

**Національний університет біоресурсів
і природокористування України
Національний технічний університет України «КПІ»**

**В. Г. Цапко, Д. В. Зеркалов
Ю. О. Полукаров**

**НАУКОВІ ОСНОВИ
БЕЗПЕКИ
ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**

Монографія

Електронне видання комбінованого
використання на CD-ROM

Київ
«Основа»
2013

УДК 574.2:57.03(477)(07)
ББК ЕО*80(4УКР)я73

Цапко В. Г., Зеркалов Д. В., Полукаров Ю. О.

Наукові основи безпеки життєдіяльності. [Електронний ресурс] : Монографія / В. Г. Цапко, Д. В. Зеркалов., Ю. О. Полукаров — Електрон. дані. — К. : Основа, 2013. — 1 електрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. — Систем. вимоги: Pentium; 512 Mb RAM; Windows 98/2000/XP; Acrobat Reader 7.0. — Назва з тит. екрана.

ISBN 978-966-699-736-7

**© Цапко В. Г., Зеркалов Д. В.,
Полукаров Ю. О., 2013
© НУБіПУ, 2013
© «Основа», 2013**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

**В. Г. Цапко, Д. В. Зеркалов,
Ю. О. Полукаров**

**НАУКОВІ ОСНОВИ
БЕЗПЕКИ
ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**

Монографія

**Київ
«Основа»
2013**

УДК 574.2:57.03(477)(07)
ББК Е0*80(4УКР)я73

*Рекомендовано до опублікування вченою радою
Національного університету біоресурсів і природокористування України
(протокол № 2 від 25 вересня 2013 року).*

Рецензенти: декан автомеханічного факультету, завідуючий кафедрою «Екологія та безпека життєдіяльності» Національного транспортного університету, д-р. техн. наук, проф. *Матейчик В.П.*; завідуючий кафедрою «Екологія та безпека життєдіяльності» Київського університету економіки і технологій транспорту, д-р. біол. наук, проф. *Пилипчук О. Я.*; завідуючий кафедрою технічного сервісу та інженерного менеджменту ім. М. П. Момотенка Національного університету біоресурсів і природокористування України, д-р техн. наук, проф. *Войтюк В. Д.*

Науковий редактор — канд. техн. наук, доцент О.І.Полукаров

Цапко В. Г. Зеркалов Д.В., Полукаров Ю. О.
Наукові основи безпеки життєдіяльності. Монографія. — К.: Основа, 2013. — 1126 с.

ISBN 978-966-699-736-7

Висвітлено теоретичні положення і практичні дії у сучасних умовах щодо збереження здоров'я населення і безпечної життєдіяльності людини як у середовищі мешкання, так і у середовищі праці.

Наведено зарубіжний і вітчизняний досвід безпеки життєдіяльності в умовах сталого екологічного та соціального розвитку суспільства.

Розглянуто природні, техногенні, соціальні, політичні, комбіновані небезпеки і захист людини від них та в умовах надзвичайних ситуацій.

Для викладачів і студентів вищих навчальних закладів, керівників державних установ, підприємств і організацій, широкого кола читачів

УДК 574.2:57.03(477)(07)
ББК 0*80(4УКР)я73

ISBN 978-966-699-736-7

© Цапко В. Г., Зеркалов Д. В.,
Полукаров Ю. О., 2013
© НУБіПУ, 2013
© ООО «Основа», 2013

ПЕРЕДМОВА

Безпека життєдіяльності (БЖД) — одна з наймолодших наук, яка спрямована на вирішення основної проблеми сучасного суспільства — збереження здоров'я населення.

За змістом безпека життєдіяльності формує світогляд людини, який у своїй повсякденній праці повинен створювати передумови запобігання нещасним випадкам, захворюванням та усуненням негативного впливу шкідливостей на її здоров'я в умовах виконання виробничих завдань, її існування в побуті та різних за характером надзвичайних ситуаціях.

Людина та її здоров'я — найбільша цінність держави, яка докладає великих зусиль, створюючи умови безпечної життєдіяльності людини як у середовищі мешкання, так і у середовищі праці.

Життя людей, їх трудова діяльність, побут та відпочинок проходять в складній системі взаємопов'язаних соціальних, природних та штучно створюваних факторів і явищ, які характеризують даний стан природи, етап розвитку суспільства і його взаємодію з природою. Це повітря, вода, ґрунт, рослинність, тваринний світ і всі досягнення науково-технічного прогресу, що оточують людину і створюють умови для її існування. Цю систему, як правило, називають *навколишнім середовищем* чи *довкіллям*. Щоправда, в міжнародних угодах під терміном “навколишнє середовище” мають на увазі лише оточуюче *природне* середовище.

Тисячоліттями люди не відчували відповідальності за збереження природи, відносились до неї як до невичерпного джерела, вмістилища ресурсів і місця скидання відходів.

Проблема захисту людини від небезпеки у різних умовах її перебування виникла одночасно із появою на Землі наших далеких пращурів. На світанку людства це були небезпечні природні явища, представники біологічного світу. З часом стала з'являтися небезпека, творцем якої стала сама людина.

Нині людина більше всього страждає від небезпеки, яку сама ж і створила. Тільки у дорожньо-транспортних подіях кожен рік гине більше 5000 тис. осіб. Щорічно в Україні виникає понад 50 тис. пожеж, під час яких гине більш як 2 тис. чоловік. Десятки тисяч осіб стають щороку жертвами алкоголю.

Виникнення проблем безпека життєдіяльності історично пов'язане з багатьма об'єктивними аспектами розвитку суспільства:

- 1) необхідністю створення передумов соціального захисту;
- 2) державним завданням зі здійснення кроку вперед щодо запобігання високому рівню захворюваності, травматизму, аваріям, катастрофам на новій якісній основі в галузях політики, правовому забезпеченні, науково-освітній діяльності, матеріально-економічному забезпеченні тощо;
- 3) розбудовою єдиної глобальної системи освіти на базі ступеневої підготовки фахівців, зокрема і в галузі АПК;
- 4) відбудовою бази для всіх дисциплін, що вирішують питання “людського фактора”.

Жодне існуюче суспільство не може розвиватися без споживання. З метою задоволення своїх потреб люди організовують свою господарчу діяльність. Основою цієї діяльності є виробництво. Завдання розвитку виробництва в різних суспільствах мають великі розбіжності. Але якими б не були ті завдання і принципи суспільного розвитку, виникнення суперечок між людиною і природою, між виробництвом і природними екологічними системами неминуче. Мова може йти тільки про різну глибину цих суперечок і про різні шляхи їх вирішення. Це — діалектика взаємодії суспільства та людини.

Гармонійний розвиток природи і техніки можливий тільки в результаті науково обґрунтованого компромісу між об'єктами природи і соціальною, виробничою та іншою діяльністю людини. Відповідальність за такий компроміс бере на себе безпека життєдіяльності, яка є багатопрофільною галуззю знань про закони природо-зберігаючого формування техносфери планети та її збалансованого економічного й суспільного розвитку. Мабуть, найбільш правильно бачити безпеку життєдіяльності як науку про закономірності формування, розвитку і стійкого функціонування систем різного рангу та їх взаємовідносин для встановлення комфортних умов існування людини. Іншими словами, безпека життєдіяльності — міждисциплінарна галузь знань про устрій багаторівневих систем природного і штучного характеру.

Виходячи з твердження Гегеля, що «кожна наука є прикладна логіка», можна казати про безпеку життєдіяльності, як науку, яка містить у собі логіку всіх складових. В основі поєднання лежить формування всеосяжної за своїм значенням логічної категорії — ЖИТТЯ. Однак, існування цієї категорії пов'язане з існуванням конкретного суспільства. Ця категорія щодо людини має відповідні характеристики у вигляді складу певних комфортних умов. Зміст комфортних умов також залежить від існуючого суспільства. Таким чином, нова синтетична наука цілеспрямована на вирішення проблем життя людини в суспільстві.

Статистичні дані свідчать про те, що більше всього людей гинуть, стають інвалідами та хворими від безпосередньої небезпеки природного, техногенного, антропогенного, біологічного, соціального походження. Вчені з давніх часів вивчають умови праці та безпеки людини. Ось короткий перелік деяких вчених із давніх часів до наших днів.

У своїх працях розглядали умови праці *Арістотель* (384-322 до н.е.), *Гіппократ* (460-377 до н.е.), *Агрікола* (1494-1555). Небезпеку, пов'язану з гірничою справою, вивчав *Парацельс* (1493-1541). Йому належить вислів: «Все є отрута, і все є ліки. Тільки одна доза робить речовину отрутою або ліками». (Ідея принципу нормування!). Заклав основи професійної гігієни, написав книгу «Про хвороби ремісників» — *Рамацціні* (1633-1714). *М. В. Ломоносов* (1711-1765) написав основоположні роботи з безпеки праці у гірничій справі.

К. Маркс (1818-1883) та *Ф. Енгельс* (1820-1895) досліджували умови праці та безпеки людини як фактор соціально-економічного розвитку капіталізму. «Економічні епохи розрізняються не тим, що виробляється, а тим як виробляється». Значний внесок у розвиток теорії безпеки внесли видатні вчені: *В.Л. Кирпичев* (1845-1913), *А. А. Пресе* (1857-1930), *Д. П. Нікольський* (1855-1918), *В.А. Левіцький* (1867-1936), *А. А. Скочинський* (1874-1960), *С. І. Каплун* (1897-1943) та ін.

В. І. Ленін (1870-1924) вивчав умови праці як фактор росту революційного настрою мас. У таких творах як «Развитие капитализма в России», «Научная система вижимания пота», «Закон о вознаграждения рабочих от несчастных случаев» та інших містяться основоположні ідеї, покладені в основу радянської системи охорони праці та безпеки. Наприклад, «Труд должен быть организован без всякого вреда для рабочего человека».

Працями багатьох вчених створені наукові передумови для розробки засобів та методів захисту від небезпеки. Комплексною науковою дисципліною, що вивчає небезпеку та захист від неї людини, є **безпека (життє)діяльності (БЖД)**.

З моменту появи на Землі Людина перманентно живе та діє в умовах потенційних небезпек, що постійно змінюються. Це дає змогу сформулювати аксіому про те, що діяльність Людини потенційно небезпечна.

Реалізуючись у просторі та часі, небезпеки спричиняють шкоду здоров'ю Людини, яка виявляється у нервових стресах, травмах, хворобах, інвалідних та летальних наслідках тощо. Отже, небезпеки — це те, що загрожує не тільки Людині,

а й суспільству та державі в цілому. Отже, профілактика та захист від них — актуальна гуманна та соціально-економічна проблема, у вирішенні якої Держава не може не бути зацікавлена.

Забезпечення безпеки діяльності — завдання першорядного пріоритету для особи, суспільства, держави. Абсолютної безпеки не буває. Завжди існує деякий залишковий ризик. Під безпекою розуміють такий рівень небезпеки, з яким на даному етапі наукового та технічного розвитку можна змиритися. Безпека — це прийнятний ризик. Для досягнення цієї мети найперший та найголовніший спосіб полягає в освіті народу.

Небезпеки за своєю природою потенційні (тобто приховані), перманентні (тобто постійні, неперервні) й тотальні (тобто всезагальні, всеосяжні). Отже, нема на Землі Людини, якій не загрожують небезпеки. Але є багато людей, які про це не підозрівають, їх свідомість працює у режимі відчуженості від реального життя.

За походженням (генезисом) усі небезпеки, що вивчаються у БЖД, діляться на 6 груп: природні, техногенні, антропогенні, біологічні, екологічні, соціальні.

За характером дії на організм людини розрізняють 5 груп небезпек механічні, фізичні, хімічні, біологічні, психофізичні.

Наукове та методичне розкриття положень складає програмну основу БЖД, у якій можна виділити наступні блоки:

- Теоретичні основи. • Людина, як елемент у системах безпеки.
- Природні небезпеки (літосферні, гідросферні, атмосферні, космічні).
- Техногенні небезпеки (механічні небезпеки, усі види механічних коливань, ЕМП, електробезпека, вибухи та пожежі тощо). • Хімічні небезпеки.
- Світловий клімат. • Повітря, вода, ґрунт, ліс як фактори життєвого середовища. • Екологічні небезпеки. • Соціальні небезпеки.
- Екстремальні та надзвичайні ситуації. • Керування БЖД.

Безпека життєдіяльності вирішує триєдине завдання, яке полягає у ідентифікації небезпеки, реалізації профілактичних заходів та захисті від залишкового ризику. Певним аналогом безпеки життєдіяльності є біологія, яка встановлює загальні закономірності, притаманні всьому живому і яка поклала початок таким дисциплінам як ботаніка, зоологія, анатомія та фізіологія людини, генетика, екологія.

Безпека життєдіяльності являє серйозну проблему сучасності. Для її вирішення наука БЖД залучає багато інших наук, вона виробила певну систему власних понять, концептуальних схем, теоретичних положень, аксіом, методів дослідження, що враховують суттєві особливості дійсності, тобто містить компоненти загальної науки про безпеку. Виходячи із викладених положень *БЖД — галузь наукових знань, що вивчає небезпеки та засоби захисту від них людини у будь-яких умовах його перебування, це галузь знання та науково-практична діяльність, спрямована на формування безпеки і попередження небезпеки шляхом вивчення загальних закономірностей виникнення небезпек, їх властивостей, наслідків впливу на організм людини, основ захисту здоров'я та життя людини і середовища її проживання від небезпек.*

Проблема захисту людей від небезпек у різних умовах їх існування виникла за сивої давнини. Уже тоді людина побоювалась різних невідомих процесів і явищ, загроз з боку представників біологічного світу.

Системний устрій людського суспільства на землі, фундаментальний характер і тенденції науково-технічного прогресу в цілому світі — усе це призвело і продовжує призводити до появи раніше невідомих проблем.

Перш за все — це надзвичайно інтенсивне зростання ступеня ризику травматизму та загибелі людей при взаємодії зі складними технічними системами на виробництві, транспорті, у побуті. За даними ВОЗ смертність від нещасних

випадків у наш час посідає третє місце після серцево-судинних та онкологічних захворювань. Наприклад, в Англії у 1946 році смертність від інфекційних захворювань у 2 рази перевищувала смертність від нещасних випадків. У 1961 році ситуація була протилежною: загибель від нещасних випадків у 3 рази перевищила загибель людей від інфекційних захворювань.

Системний устрій людського суспільства на землі, фундаментальний характер і тенденції науково-технічного прогресу в цілому світі — усе це призвело і продовжує призводити до появи раніше невідомих проблем.

Перш за все — це надзвичайно інтенсивне зростання ступеня ризику травматизму та загибелі людей при взаємодії зі складними технічними системами на виробництві, транспорті, у побуті. За даними ВОЗ смертність від нещасних випадків у наш час посідає третє місце після серцево-судинних та онкологічних захворювань. Наприклад, в Англії у 1946 році смертність від інфекційних захворювань у 2 рази перевищувала смертність від нещасних випадків. У 1961 році ситуація була протилежною: загибель від нещасних випадків у 3 рази перевищила загибель людей від інфекційних захворювань.

Небезпеки за своєю природою потенційні (тобто приховані), перманентні (тобто постійні, неперервні) та тотальні (тобто всезагальні, всеосяжні). Отже, нема на Землі Людини, якій не загрожують небезпеки. Але зате є багато людей, які про це не підозрюють. Їх свідомість працює у режимі відчуженості від реального життя.

Для вироблення ідеології безпеки, формування безпечного мислення та поведінки держава розробляє відповідні способи захисту від них у будь-яких умовах перебування людини.

Особливе значення питання техногенної безпеки мають у зв'язку з охороною навколишнього середовища.

У конституції України сказано, що забезпечення екологічної безпеки і підтримання екологічної рівноваги на території України, подолання наслідків Чорнобильської катастрофи — катастрофи планетарного масштабу, збереження генофонду Українського народу є обов'язком держави.

Світове співтовариство з кожним роком виявляє все більшу зацікавленість в охороні довкілля, забезпечення сталого розвитку країн і регіонів, захисту інтересів майбутніх поколінь. Наближення екологічної кризи вперше відчували промислово розвинуті країни ще у 70-х роках ХХ століття і почали розробляти природоохоронні заходи як законодавчого, так і нормативного характеру, виробили і почали інтенсивно впроваджувати певну стратегію управління навколишнім середовищем.

Для реалізації наміченої стратегії почали розроблятися спеціальні національні стандарти, які визначали єдину методологію її проведення. Міжнародні організації зі стандартизації головну увагу почали звертати не тільки на розроблення стандартів на методи контролю (визначення) компонентів навколишнього середовища (повітря, вода, ґрунти), а і на розроблення комплексу стандартів системи управлінням навколишнім середовищем.

Системи управління якістю довкілля є складовою частиною загальної системи адміністративного управління підприємств і організацій.

Інтернаціоналізація проблеми якості довкілля актуалізує не тільки природничо-наукові та соціально-економічні, але й міжнародно-політичні аспекти управління природними системами.

Раніше природоохоронна діяльність підприємств і організацій зводилася до здійснення відповідних заходів з метою зменшення чи взагалі звільнення від штрафів за забруднення довкілля. Зараз у розвинутих країнах світу питання охорони довкілля — це реалізація спеціальних заходів з метою реального захисту довкілля, про що свідчить факт надання банками відповідних кредитів лише за умови доведення екологічної доцільності проекту.

Сучасний стан довкілля визначають як стан глобальної екологічної кризи і визначальним для людства зараз є формування екологічної свідомості, культури і цілісного екологічного світогляду. Саме тому, екологічна освіта і виховання разом з розвитком законодавчої бази та законодавчого обмеження рівнів забруднення стали *основними напрямками* державної екологічної політики. Через це в усіх учбових закладах для спеціалістів різних галузей введено обов'язкове вивчення екологічних дисциплін. Більшість пригод з екологічно небезпечними наслідками трапляється переважно з вини людини і дуже часто саме через її необізнаність.

Сталий розвиток (СР) — це процес змін, у якому експлуатацію ресурсів, напрямки інвестицій, орієнтацію науково-технічного розвитку та інституціональні зміни погоджено один з другим, і вони зміцнюють нинішній і майбутній потенціал для задоволення людських потреб і прагнень. Багато в чому мова йде про забезпечення невтраченої в часі — від покоління до покоління — якості життя людей і природного капіталу.

При підготовці монографії автор використав сучасні як національні, так і міжнародні нормативно-правові акти та нормативні документи, які визначають організаційно-правову та економічну основу безпеки життєдіяльності і національних екологічних систем.

Бажаємо Вам щастя, здоров'я, успіхів в роботі, нових ідей і здобутків.

*З повагою,
автори*



1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

1.1. МЕТА, ЗАВДАННЯ І ОБЛАСТЬ ДОСЛІДЖЕННЯ БЖД

Безпека життєдіяльності — галузь науково-практичної діяльності, спрямованої на вивчення загальних закономірностей виникнення небезпек, їх властивостей, наслідків впливу їх на організм людини; основ захисту здоров'я та життя людини і середовища її проживання від небезпек; а також на розробку і реалізацію відповідних засобів і заходів щодо створення і підтримки здорових та безпечних умов життя і діяльності людини, як у побутових умовах, так і в умовах надзвичайних ситуацій.

Метою БЖД є вивчення діяльності людини та створення умов безпеки в середовищі її існування.

Під діяльністю людини розуміється активна, усвідомлена форма її взаємодії з навколишнім середовищем.

- визначення пріоритетів у встановленні безпеки життєдіяльності;
- розробку теоретичних основ науки;
- формування довгострокової єдиної державної політики у сфері забезпечення безпеки, освіти та ін.;
- відбудову глибоко проробленого “правового поля” і всеохоплюючої нормативно-законодавчої бази в галузі безпеки життєдіяльності;
- формування науково-методичного й інформаційного забезпечення;
- забезпечення науковими й управлінськими кадрами за визначеним рівнем професіоналізму та компетенції;
- участь у міжнародному співробітництві.

Визначення пріоритетів розвитку в “Безпеці життєдіяльності” пов'язане з суспільним розвитком країни і складається з:

- формування передумов для забезпечення здоров'я нації шляхом соціально-економічного розвитку держави;
- надання першочергового значення питанням забезпечення безпеки людини в процесі її життєдіяльності;
- регіональних і локальних завдань у галузі безпеки, які мають бути підпорядковані глобальним і національним цілям;
- запобігання виникненню криз в життєдіяльності і оптимізації середовища існування людини;
- встановлення регіональної безпеки, що містить у собі функцію раннього попередження негативних тенденцій в розвитку негараздів та передбачає гарантії їх мінімізації;
- уявлення про те, що мета безпеки життєдіяльності первинна щодо мети економічного розвитку;
- розміщення і розвитку матеріального виробництва на певній території, що має здійснюватися відповідно до її еколого-економічної збалансованості;
- безпеки життєдіяльності в суспільстві, що тісно пов'язана з рівнем культури, освіти і виховання людей у ньому.

Відповідно до формули спеціальності ВАК «Безпека життєдіяльності» (05.26.00) — область науки і техніки, що вивчає закономірності виникнення, прояву та розвитку надзвичайних ситуацій природного, техногенного, біолого-соціального та військового характеру на підприємствах промисловості, будівництва і на транспорті, розробляє науково обґрунтовані стратегічні, тактичні, технологічні і технічні заходи для запобігання та мінімізації наслідків надзвичайних ситуацій.

Область дослідження і розвиток науки і практики спеціальності “Безпека життєдіяльності” передбачає:

- дослідження актуальних проблем забезпечення безпеки в надзвичайних ситуаціях природного, техногенного, біолого-соціального та військового характеру;
- розробка наукових основ державного регулювання, будівництва і підвищення ефективності функціонування системи попередження і ліквідації надзвичайних ситуацій, її функціональних та територіальних підсистем;
- дослідження актуальних проблем законодавчого, нормативного та правового регулювання безпеки у надзвичайних ситуаціях;
- розробка наукових основ систематики і класифікації надзвичайних ситуацій, ранжирування потенційно небезпечних об'єктів за ступенем небезпеки для населення і територій за показниками ризику;
- розробка теорії і методології управління ризиком надзвичайних ситуацій, обґрунтування критеріїв і соціально-прийнятних рівнів ризику;
- дослідження проблем психотравмуючих впливів умов екстремальних ситуацій на людину, форм і методів роботи щодо надання психологічної та соціальної допомоги, а також методик психологічної адаптації рятувальників до впливу психотравмуючих умов і їх реабілітації;
- дослідження проблем управління і методів прийняття рішень в надзвичайних ситуаціях, розробка наукових основ розвитку систем управління, зв'язку і оповіщення, створення автоматизованих інформаційно-керуючих систем;
- розробка наукових основ створення й удосконалювання систем і засобів прогнозування і моніторингу надзвичайних ситуацій;
- розробка методології прогнозування природних і техногенних небезпек, ризиків виникнення надзвичайних ситуацій, динаміки та їх наслідків, оцінки збитку;
- дослідження законів ураження людей, тварин і рослин, об'єктів та захисних систем фізично, хімічно, радіаційно та біологічно небезпечними впливами в умовах надзвичайних ситуацій;
- дослідження принципів і проблем захисту в надзвичайних ситуаціях, розробка методичних основ організації захисту від вражаючих чинників джерел надзвичайних ситуацій;
- розробка методологічних основ оцінювання соціально-економічної ефективності заходів щодо попередження і захисту у надзвичайних ситуаціях;
- розробка наукових основ нових принципів, способів і засобів запобігання ураження людей, засобів колективного та індивідуального захисту від різних вражаючих факторів джерел надзвичайних ситуацій;
- дослідження нормативно-правових, інженерно-технічних, інженерно-фізичних, медико-біологічних, медико-технічних і соціально-економічних проблем порятунку населення, тварин і рослин при дії вражаючих чинників джерел надзвичайних ситуацій;
- розробка наукових основ організації і технології ведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт, дослідження особливостей технологій ведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт при різних видах надзвичайних ситуацій;
- наукові засади створення і розвитку аварійно-рятувальних технічних засобів, засобів захисту та життєзабезпечення рятувальників, методів обґрунтування і оптимізації програм технічного оснащення аварійно-рятувальних служб, принципів, методів і засобів підготовки і навчання рятувальників;
- дослідження проблем створення та розвитку систем першочергового життєзабезпечення постраждалого населення в різних надзвичайних ситуаціях,

методів визначення номенклатури і обсягу ресурсів, обґрунтування нормативів споживання засобів першочергового життєзабезпечення в різних надзвичайних ситуаціях;

- дослідження проблем підвищення стійкості об'єктів життєзабезпечення в умовах впливу вражаючих факторів джерел надзвичайних ситуацій, наукове обґрунтування комплексів заходів щодо підготовки систем життєзабезпечення до надзвичайних ситуацій;

- розробка принципово нових засобів, у тому числі медичних, для забезпечення життєво важливих потреб людини, мобільних технічних систем і комплексів для своєчасного і невідкладного здійснення першочергового життєзабезпечення в цілях збереження здоров'я людей в екстремальних умовах;

- розробка наукових основ формування програм першочергового життєзабезпечення населення у надзвичайних ситуаціях (на місцевому, територіальному і регіональному рівнях), методів обґрунтування і оптимізації програм.

Таким чином БЖД — це активна і усвідомлена форма взаємодії людини з середовищем її існування.

Середовище існування — оточуюче людину середовище, яке обумовлене сукупністю діючих на цей час факторів — природного, суспільного, матеріального, духовного та іншого характеру. Основними властивостями цих факторів є їх здатність впливати на діяльність людини, її здоров'я та нащадків. Характер впливу, що реалізується, може бути безпосереднім, побічним, негайним чи віддаленим.

Об'єктом вивчення “Безпека життєдіяльності” є людина. Основними її потребами є: 1) фізіологічні; 2) особиста безпека; 3) соціальні; 4) престиж; 5) духовні.

Головним завданням досягнення особистої безпеки є гармонізація цієї потреби з потребами суспільства і держави. Досягнення гармонізації на базі загальної безпеки дає змогу скласти основу до реалізації всього комплексу потреб людини і забезпечити стабілізацію її психічного стану за рахунок відчуття особистої захищеності індивіда і суспільства від загроз, створених навколишнім середовищем.

Безпека діяльності людини — це сукупність:

- властивостей навколишнього середовища, які не завдають шкоди людині в процесі її діяльності;

- якостей людини та заходів і засобів, які запобігають можливій шкоді її здоров'ю.

Виходячи з визначеної сукупності, основним завданням БЖД є розробка системи, що забезпечує безпеку людини, суспільства та держави.

Структура монографії пов'язана з логікою встановлення безпеки. В основу системи встановлення безпеки кладуться теоретичні основи БЖД, які сформовані у вигляді відповідних елементів, та передумови, теоретичних основ (чи їх елементів). Цей розділ забезпечує встановлення змісту і розв'язання проблем в безпеці життєдіяльності, в питаннях наявності небезпек, взаємодії їх з людиною, наслідки розвитку негараздів, формування стабільних комфортних умов.

Виходячи з того, що людина є центральним об'єктом, в монографії всі інші розділи подані в плані бачення її ролі як ланки, що систематизує зміст наукових знань БЖД.

Сучасні обставини, які формують стан життєдіяльності

Сучасні обставини змін в середовищі відображають стан історичного розвитку суспільства та його взаємодію з довкіллям. Характер історичного розвитку відносно змін довкілля пов'язують з екологічними кризами та відповідними до них революціями, які дали змогу подолати ці кризи. Розвиток екологічних криз та революцій подано на рис. 1.1.

Сьогодні проблеми стану довкілля проявляються на локальному, регіональному і планетарному (в масштабах Землі) рівнях. Найбільш небезпечною є криза на планетарному рівні. Основними причинами змін є: демографічний вибух і урбанізація, зростання енергетики, промислового виробництва, засобів і інфраструктури транспорту, розвиток сільського господарства, екологічні враження.



Рис. 1.1. Екологічні кризи та революції

Демографічний вибух — швидке зростання чисельності людства. На сьогодні чисельність людства досягла 6 млрд осіб. Зростання чисельності людства потребує збільшення виробництва сільськогосподарської та промислової продукції, що поглиблює протиріччя між людиною та природою. Само по собі тисячократне зростання нормальної чисельності широко розповсюдженого крупного консументу, яким є людина, не може не вплинути на біогенез і рівновагу в природі.

Основною причиною сучасної екологічної кризи є кількісна експансія людського суспільства, яка викликає непомірний рівень і швидке зростання сукупного навантаження на природу.

Урбанізація суспільства одночасно супроводжує зростання кількості людей внаслідок демографічного вибуху. Процес урбанізації характеризується зростанням і розвитком міст, підвищенням частки міського населення в країні, регіоні, на земній кулі, а також — набуттям сільською місцевістю зовнішніх і соціальних ознак, що відповідають ознакам міст при одночасному зростанні їх ролі в розвитку суспільства. Урбанізація в Україні наближається до 70 %. Нині в Україні у п'яти-шести містах населення становить більше ніж один мільйон осіб, а більше 43 міст мають населення більше 100 тис.

Збільшення чисельності людей та їх густоти змінює їх якості як біологічних індивідів. З цих позицій актуальності набуває питання — наскільки людство змінює свої властивості, як саме впливає на себе через зміни в природі і якості навколишнього середовища. Відповіді на ці питання виходять за рамки еволюційної екології людини. Значна частина відповідей знаходиться в соціології та історії. До екологічної складової відповіді належать характеристики оцінки потенціалу виживання і розвитку людства. До складу характеристик, які мають екологічну обумовленість, входять критерії здоров'я і обдарованості людини.

Розвиток енергетики, промислового виробництва, засобів та інфраструктури транспорту чинить вплив на різні компоненти природного середовища і атмосферу (викиди газів, пари і твердих часток, споживання кисню), гідросферу (споживання води, перекид річок, створення нових водосховищ, викиди забруднених і нагрітих вод, відходів рідини тощо), а також на літосферу (споживання копалин палива, зміни водного балансу, зміни ландшафту, викиди на поверхню твердих часток, рідини, газів, випадів токсичних речовин та ін.). Фактичний стан зв'язків у системі довкілля подано на рис. 1.2.

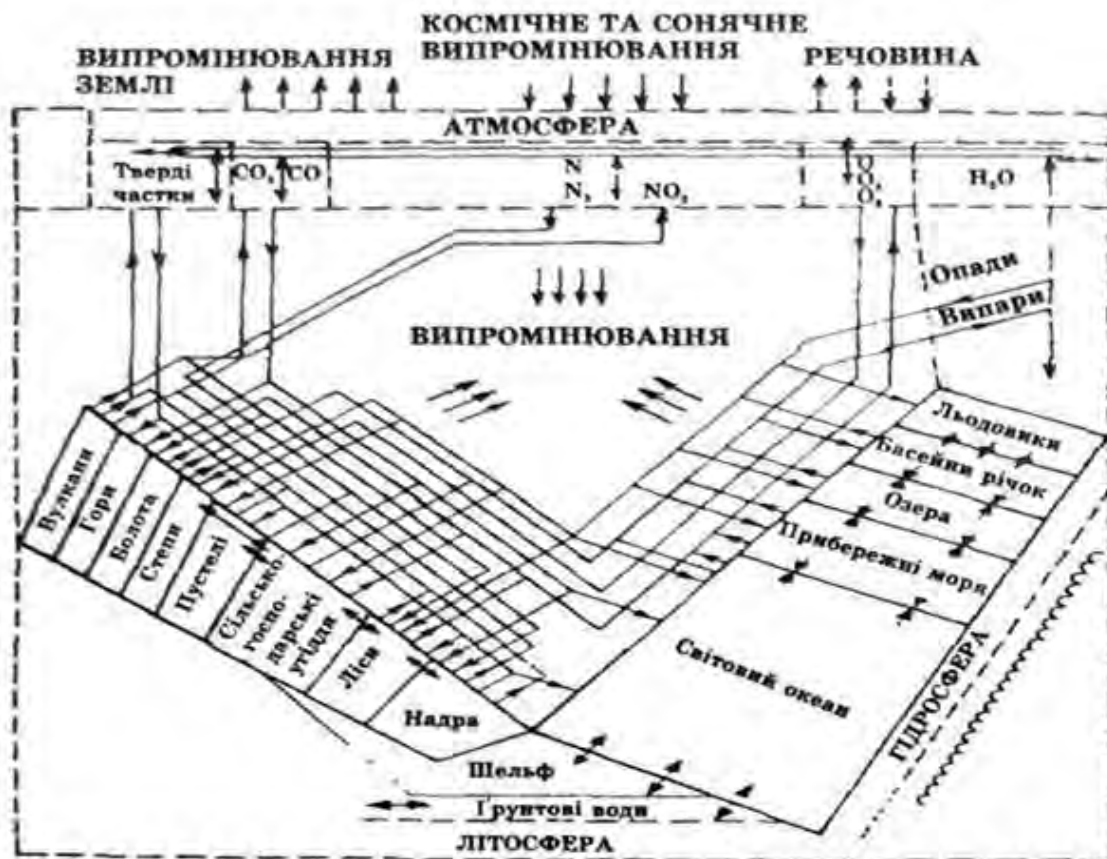


Рис. 1.2. Структурна схема основних зв'язків у великій системі

Всі ці зміни впливають на природний обмін речовин і енергію різних форм як безпосередньо, так і через атмосферу.

Зміни в об'ємі і механізмі обміну формують умови відповідних зсувів рівноваг в природі, і відповідно, змінюють умови життя людства. Найбільшими небезпеками з цього приводу є забруднення природного середовища, порушення озонового шару, вичерпання ресурсів, виснаження ґрунтової родючості (деградація ґрунтів і лісів), поява пустель, зменшення біологічної різноманітності, збільшення вмісту CO₂ в атмосфері, яке пов'язане зі спаленням органічного палива, глобальне потепління та ін. У табл. 1.1 показано обсяг надходження в навколишнє середовище деяких антропогенних забруднень.

Таблиця 1.1. Світове надходження в навколишнє середовище антропогенних забруднювачів (Рябчиков, 1990)

Хімічні елементи групи сполук	Вага за рік, т	Основні джерела викидів	Наслідки
Окисли вуглецю (CO ₂ , CO)	25,5 млрд	Згоряння органічного палива	Парниковий ефект. Токсикація
Нафтопродукти	750 млн	Викидання в річки і море підприємствами, танкерами та ін.	Пригнічення та загибель біоти, нафтова плівка (15 % поверхні океану) змінює тепловологообіг
Окисли сірки	190 млн	ТЕС, ТЕЦ, металургія, хімічна промисловість	Кислотні опади, загибель лісів й озерної фауни
Окисли азоту	65 млн	“	Те саме, а також руйнування архітектурних пам'ятників
Свинець	500 млн	Автотранспорт, металургія, енергетика	Токсикація
Миш'як	265 млн	“	Токсикація
Мінеральні добрива	131 млн	Сільське господарство	Під час порушень дозування: токсикація
Пестициди	1 млн (СРСР — 330 тис.; США — 236 тис.)	Сільське й лісове господарство (більше 500 препаратів)	Загибель мікрофауни, за продуктивним ланцюгом поширюються в тілах всіх організмів, приводять до патологічних змін
Детергенти (миючі засоби)	10 млн	Побутові і промислові стоки	Викликають патологічні зміни в організмі людини і тварин
Фреони й інші озоноруйнуючі гази	1,4 млн	Хладогени в кондиціонерах, розчинники і розпилювачі	Руйнування озону
Вилучення гірської породи	200 млрд	Здобич і збагачення сировини (кінцевий продукт не перевищує 2 % видобутку порід)	Втрати, токсикація земель
Поліхлорбіфеніли, феноли, ксенобіотики, формальдегіди, кислоти і смоли	335 млрд м ³	Промислові і комунальні стоки	Забруднення вод річок і озер (70 % забруднено), загибель риби

Розвиток сільського господарства. Необхідність інтенсифікації виробництва сільськогосподарської продукції викликана збільшенням чисельності населення. Напрямки інтенсифікації сільськогосподарського виробництва включають в себе збільшення внеску штучних добрив і використання токсикантів для підвищення родючості землі та боротьби з шкідниками.

Внаслідок обробітку ґрунту та рослин в ґрунті і в продукції рослинництва накопичуються шкідливі і небезпечні речовини та хімічні сполуки: нітрати, фтор, рідкоземельні метали, з'єднання важких металів та інше. Використання надмірної кількості добрив супроводжується перенасичуванням продуктів харчування небезпечними токсичними речовинами, порушується здатність ґрунтів до фільтрації, що веде до забруднення водоймищ. Це особливо небезпечно в період паводків. Дуже небезпечний вплив на людину проявляється при забрудненні продуктів харчування і води пестицидами. Всі пестициди мають мутагенний або інший негативний вплив на людину. Загальну схему основних матеріально-енергетичних потоків у середовищі сільськогосподарського виробництва наведено на рис. 1.3.

Під екологічними ураженнями мається на увазі значне регіональне чи локальне ушкодження умов довкілля, яке призводить до деструкції екологічних систем, місцевої господарчої інфраструктури,

Найбільші негативні наслідки планетарного рівня має аварія на ЧАЕС. Збільшилися онкологічні захворювання, у 6,5 разів — захворювань ендокринної системи, в 6 разів — крові, в 31 раз — органів дихання (дані по Києву). Внаслідок радіаційного забруднення земель біля ЧАЕС користування понад 5 % території неможливе. 20 % населення України проживає в зонах, де функціонують ЛЕП і де має місце вплив санітарно-недозволеного електромагнітного випромінювання (приблизно 2 % загальної території країни).

Обсяг корисного використання видобутих корисних копалин (мінеральних ресурсів) для подальшого виробництва продукції становить тільки понад 2 %, а 98 % — втрачають і накопичуються у природному середовищі, впливаючи на його стан та на стан людей. Кожні 12—15 років обсяг відходів підвищується удвічі.

Накопичення шкідливих речовин у довкіллі спричинює інтенсивні зміни в рослинах. Забруднення атмосфери завдає великої шкоди сільському господарству. Є дані, які свідчать про залежність зниження врожаю пшениці від наявності забруднень в повітрі. Встановлено негативний вплив на врожаї озимої пшениці фенолу і сірчаного ангідриду. При зниженні концентрації пилу на 0,1 мг/м³ обсяг врожаїв пшениці підвищується на 0,36 ц/га. За даними американської адміністрації перевищення порогової концентрації сірчаного газу перетворює його на токсичну речовину, в повітрі він стає токсичним для рослин та зумовлює затримку їх росту і некроз листя

Наявність небезпек та шкідливостей у виробничому середовищі, за статистичними даними, сприяло тому, що на виробництві у 1998 р. було смертельно травмовано 1551 працівника, серед них — 203 випадки групового травмування. За той же рік під час ДТП загинуло 112 осіб, 94 — під час пожеж. Особливо багато нещасних випадків сталося в АПК, де смертельно було травмовано 500 осіб, на транспорті — 115.

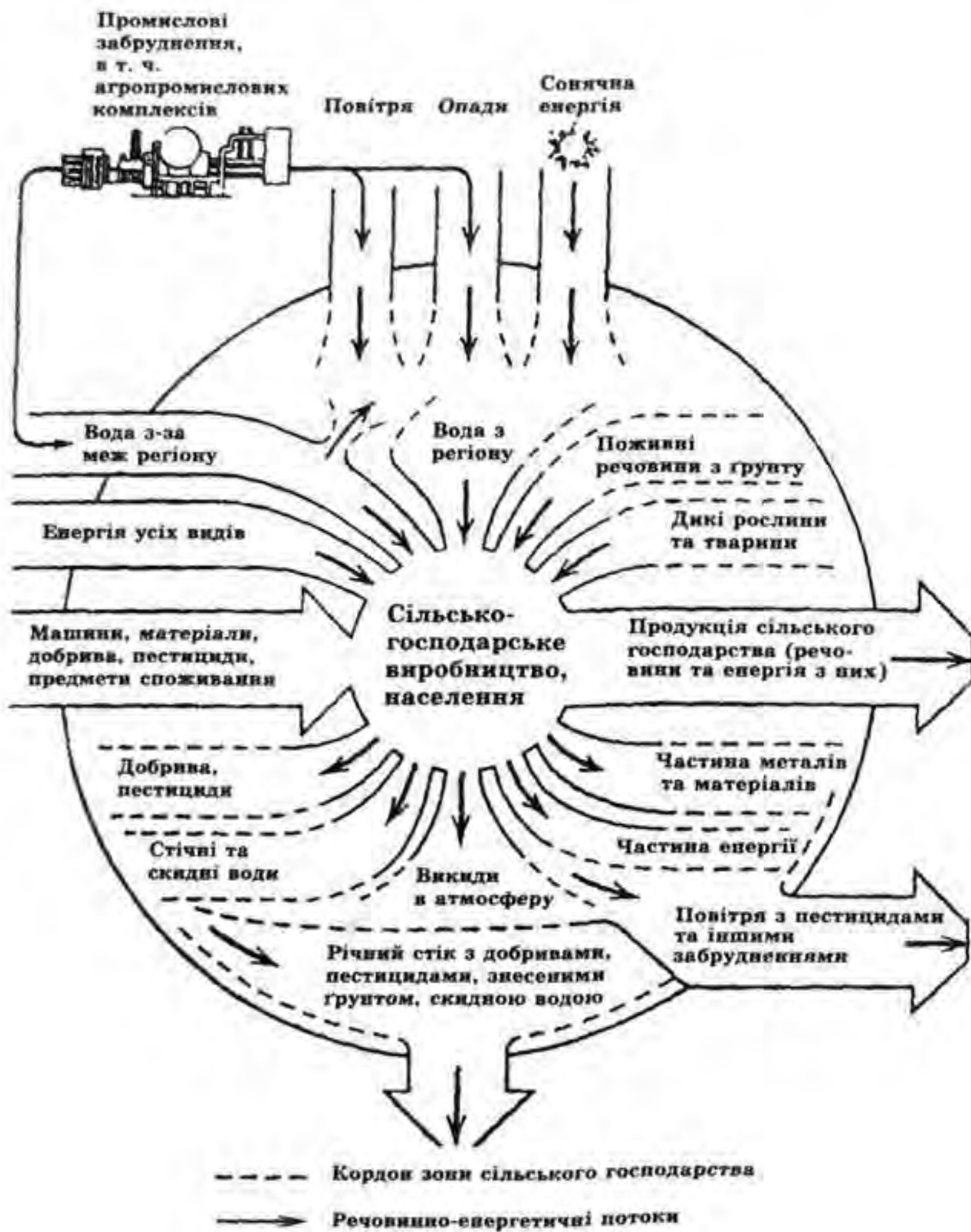


Рис. 1.3. Схема основних речовинно-енергетичних потоків у зоні сільськогосподарського виробництва

Аналіз причин високого рівня травматизму свідчить про низький рівень технологічної дисципліни, безвідповідальне ставлення посадових осіб до стану справ з охорони праці на робочих місцях, вкрай незадовільний стан основних фондів. Такі високі рівні травматизму призводять до значних матеріальних збитків, збільшення собівартості продукції і ускладнення економічного становища країни.



1.2. ПРОБЛЕМИ НАУКОВИХ ЗНАТЬ БЖД: ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

На цей час безпека життєдіяльності не має розвиненої теорії, яка б характеризувалась налагодженими конкретними сукупностями ідей, поглядів, концепцій. Однак, окремі її елементи існують і можуть бути використані за призначенням. Характерним для будови теорії є те, що всі її твердження поділяються на дві групи. Перша з них — вихідна, формулює фундаментальні закони чи властивості об'єкта і складає основи теорії. Друга група — похідна — формулює закони і властивості, які залежні від фундаментальних. Глибина теорії залежить від щільності логіки, зміст якої кладеться в основу зв'язку другої групи тверджень відносно першої.

Конкретно до першої групи належать сформульовані нижче закони, принципи, правила та аксіоми з безпеки життєдіяльності, а також центральний об'єкт нашого вивчення — людина (її стан) — фундаментальні її властивості (фізіологічні, біологічні та інші).

У пізнавальному відношенні — теорія узагальнює об'єктивні факти за рахунок опису і пояснення закономірностей реальної дійсності. Теорія (її основи) формує стиль мислення, який завжди є конкретним для будь-якої науки.

Основний стиль мислення в безпеці життєдіяльності складається з:

- виявлення загроз для людини;
- визначення характеру і ознак впливу на людину, а також змін в її стані, що мають місце в результаті такого впливу;
- оцінки діючих загроз;
- виявлення діючих (чи необхідності розробки нових) нормативно-законодавчих актів, що регулюють безпеку за наявності конкретних загроз;
- розробки заходів безпеки;
- методів і змісту оцінки заходів безпеки;
- реалізації всіх вищезгаданих складових шляхом відбудови і функціонування системи управління безпекою життєдіяльності.

Базові уявлення дисципліни

Базовими уявленнями галузі наукових знань “Безпека життєдіяльності” є знання про стан людини здебільшого у вигляді термінів і визначень. Зміни в стані людини формують зміни в середовищі (в широкому розумінні цього слова) як щодо позитивних, так і щодо негативних явищ. Негативні явища в найгіршому вигляді можуть бути викликані катастрофами, аваріями, загибеллю людей та ін.

Небезпека — це процеси, явища, речі, які мають негативний вплив на життя і здоров'я людини. Небезпеки за характером можуть мати природне і антропогенне походження. Природні небезпеки обумовлені стихійними явищами, кліматичними умовами, рельєфом місцевості й ін.

У більшості випадків діяльність людини негативно впливає на довкілля. Людина, вирішуючи свої завдання матеріального забезпечення, безперервно завдає шкоди середовищу. Інтенсифікація діяльності людини підвищує рівень і кількість антропогенних небезпек у вигляді виникнення небезпечних та шкідливих факторів.

Всі види небезпек, які формуються в процесі взаємодії людини з навколишнім середовищем, змінюють його стан. Середовище, за своїм характером, знаходиться в стані тривалої динамічної рівноваги і є складною саморегулюючою системою. При цьому сфери біологічної стійкості характеризуються достатньо вузькими межами змін небезпечних (у т. ч. травмуючих і шкідливих факторів) середовища.

Фізичні, хімічні, біологічні і психофізіологічні (соціальні) фактори як небезпечні і шкідливі в процесі праці людини класифікує ГОСТ 12.0.003-74.

Шкідливий фактор — негативний вплив на людину, який призводить до погіршення самопочуття чи захворювань.

Травмуючий фактор — негативний вплив на людину, який призводить до травм чи летального (смертельного) наслідку.

На рис. 1.4 наведено характер залежності екологічної системи від інтенсивності дії факторів середовища (екологічних факторів). Стійкість екологічних систем до екстремальних впливів визначається, крім інтенсивності впливу шкідливого чи небезпечного фактору (його об'єму, чи концентрації, чи тривалості дії), також здатністю цих факторів до руйнування оточуючого середовища і ступенем їх біотрансформацій в організмах.



Рис. 1.4. Залежність стійкості біосистем від інтенсивності дії екологічних факторів

Фактор екологічний — будь-яка умова середовища, на яку жива істота реагує пристосувальними реакціями (за межами пристосувальних здатностей знаходяться летальні фактори). Склад та характер факторів наведено на рис. 1.4а.

Комплекс визначених небезпек і відповідних факторів формують в біосфері специфічне середовище — техносферу. В умовах формування техносфери мають місце негативні впливи, які обумовлені такими елементами, як машини, будівлі та інше, а також дією людини (Л) — стан людини в цьому випадку визначають комфортні умови (рис. 1.5).

Рівень впливів небезпек на середовище визначається рівнем розвитку техносфери, промисловості, сільського господарства й іншого, що фактично відображає економічне і соціальне становище суспільства і його розвиток, тому система впливів на біосферу визначається також і соціально-економічними факторами середовища (в цьому випадку це середовище утворене суспільством з відповідним рівнем його розвитку).

Характер взаємовідносин між визначеними об'єктами і факторами впливу наведено на рис. 1.5, (лівий верхній кут). Внаслідок людської діяльності організація біосистеми зазнала змін.

Ці зміни реалізуються у визначеному просторі за якийсь термін і формують стан безпеки (небезпеки), що, відповідно, впливає на людину (Л2) — стан людини в біосистемі у визначеному просторі за визначеним терміном, (рис. 1.5). Співвідношення між станом Л1 і Л2 дає змогу визначити варіанти стану людини і середовища залежно від рівня ГДК та ін.



Рис. 1.4а. Класифікація факторів середовища (екологічних факторів)

Таким чином, слід визначити, що в процесі своєї діяльності людина постійно впливає на навколишнє середовище, суспільство, довкілля, середовище сільськогосподарського підприємства та ін. Результати таких впливів відображають відповідні небезпеки відносно людини, суспільства, довкілля, середовища сільськогосподарського підприємства та ін. Дія таких небезпек проявляється через вплив

конкретних небезпечних і шкідливих факторів. Небезпечні і шкідливі фактори впливають безпосередньо на об'єкт чи елемент середовища, на систему чи органи людини тощо.

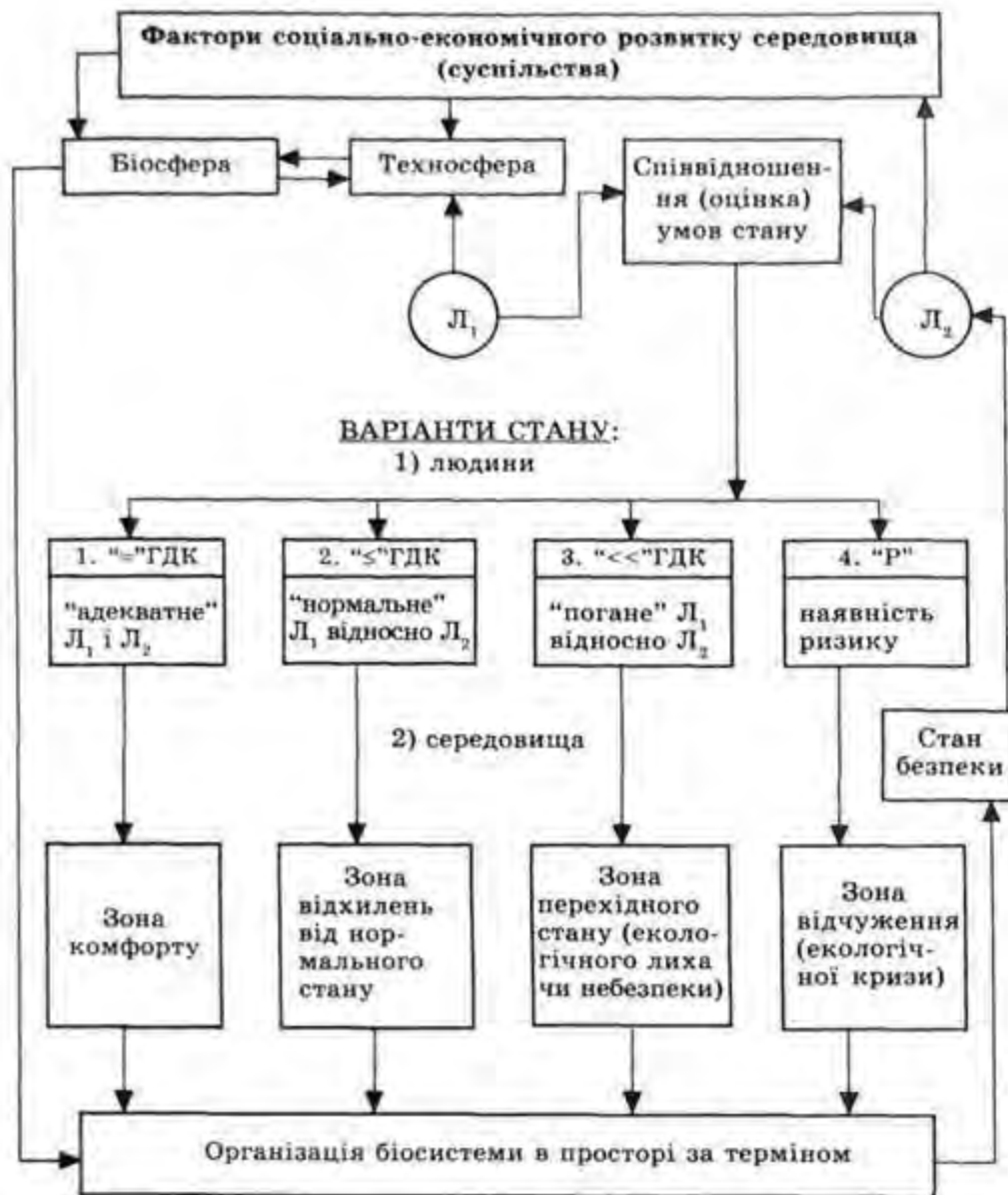


Рис. 1.5. Характер змін стану людини і середовища в процесі соціально-економічного розвитку суспільства:

L_1 — початковий стан людини, що характеризується комфортними умовами (характер взаємодій встановлено рис. 2.6; L_2 — стан людини в біосистемі у визначеному просторі за визначеним терміном існування системи, коли мають місце впливи небезпечних і шкідливих факторів.

На рис. 1.6 наведено структуру СЗБЖ. На схемі показано взаємодію підсистем за прямими і зворотними зв'язками. Всі визначені підсистеми (1—8) тісно взаємопов'язані. Можливість роботи системи базується на впровадженні цих зв'язків та повному використанні підсистем за своїм призначенням.

Забезпечення безпеки від дії небезпечних та шкідливих факторів

Основним завданням безпеки життєдіяльності є визначення і реалізація надійних засобів захисту і заходів, необхідних і достатніх для реалізації умов

виживання. Розв'язання такого завдання можливе тільки з позицій системного підходу, який реалізує одночасно комплексні розв'язки у всіх сферах матеріального виробництва і життєдіяльності суспільства.

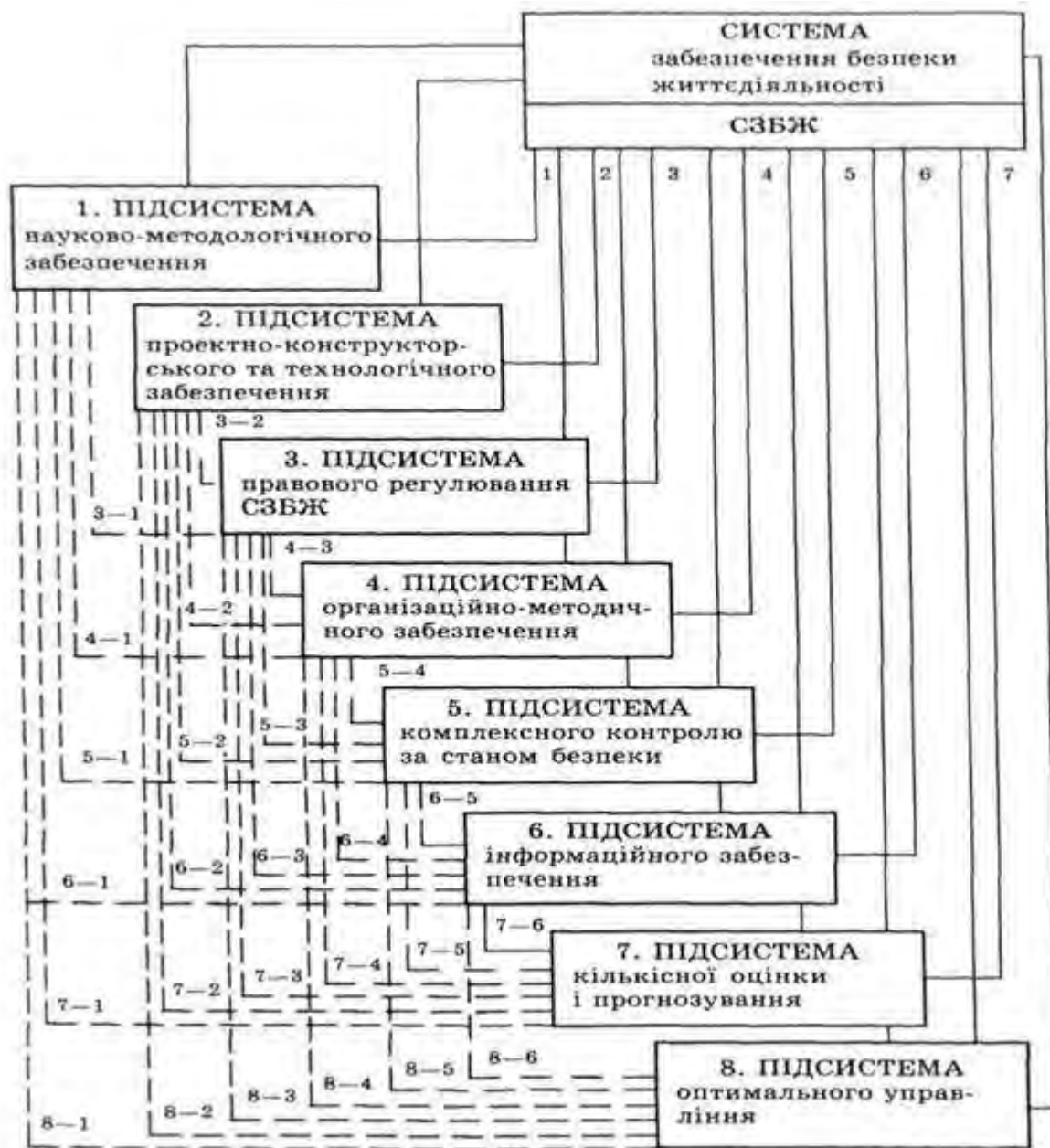


Рис. 1.6. Структура СЗБЖ. Зв'язки прямого і зворотного формування системи

Виконання поставлених завдань досягається на основі аналізу стану безпеки на трьох рівнях взаємодій.

1. На першому рівні розглядається існування і встановлення взаємодій в системі “природа — суспільство”.

2. На другому — визначаються небезпеки, які мають місце при функціонуванні вищезгаданої системи.

3. На третьому рівні визначаються небезпечні фактори, що формують небезпеки і безпосередньо впливають на об'єкт (суспільство, людину, довкілля і т. ін.).

У загальному вигляді визначено три рівні пошуку, що складають системний підхід у здійсненні аналізу безпеки (рис. 1.7).

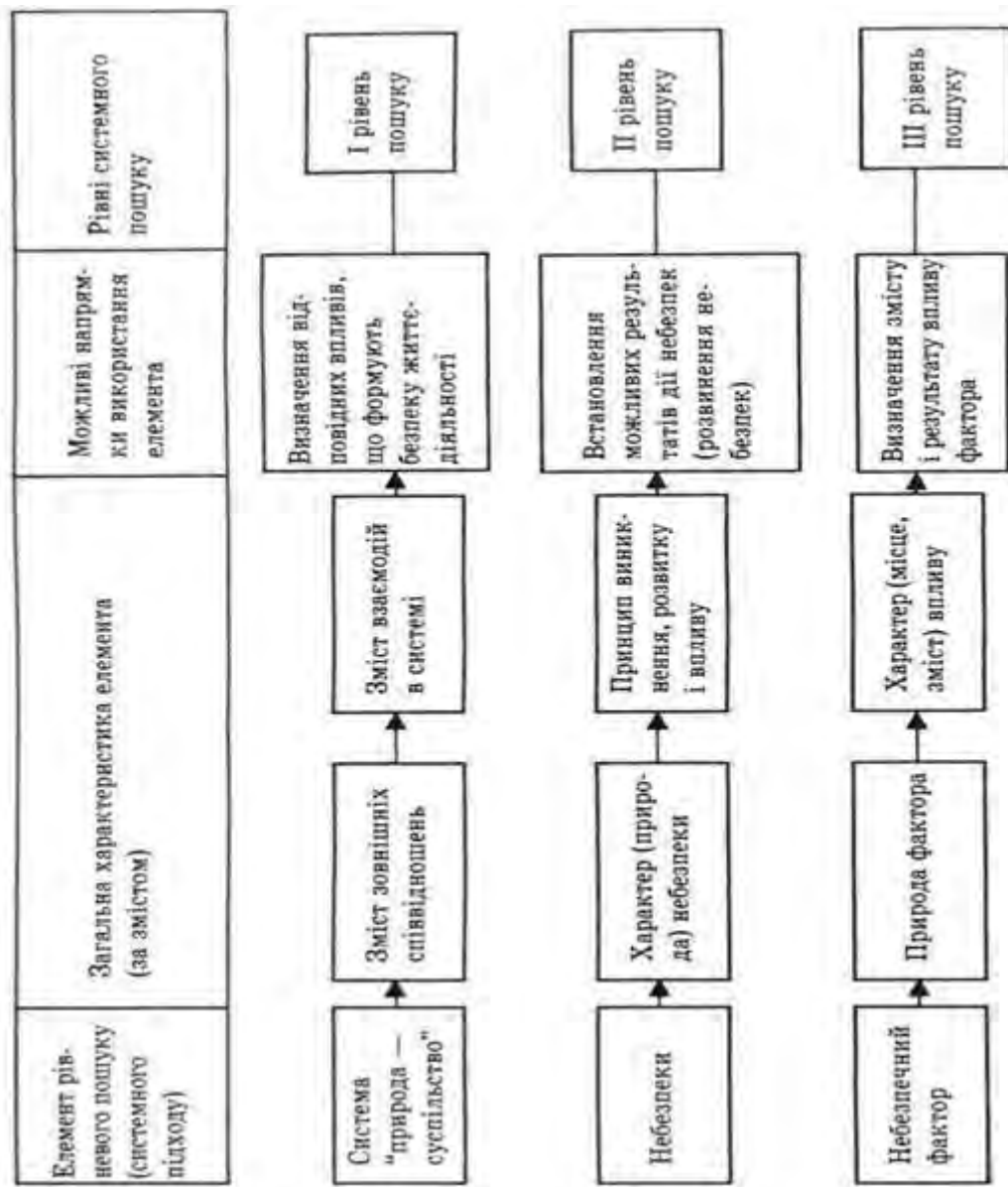


Рис. 1.7 Зміст рівневого пошуку розвитку небезпек у процесі життєдіяльності

Відповідно до діючих небезпек, небезпечних та шкідливих факторів формується зміст СЗБЖ, яка утворюється з таких підсистем:

- 1) науково-методологічного забезпечення — вирішує питання теоретичних основ (їх елементів), що дають змогу сформулювати уявлення про процеси, які мають місце в практиці встановлення безпеки;
- 2) проектно-конструкторського та технологічного забезпечення — формує умови безпеки при проектуванні та експлуатації обладнання, системи машин та технологій сільськогосподарського виробництва;
- 3) організаційно-методичного забезпечення — формує оптимальні побудови форми організації виробничих процесів за принципами встановлення безпеки;
- 4) правового регулювання — формує передумови розробки законодавчо обґрунтованих засобів і заходів безпеки та ін.;

5) комплексного контролю стану безпеки — дає можливість своєчасно впроваджувати заходи попередження, ліквідації небезпек і поліпшення стану безпеки;

6) інформаційного забезпечення — реалізує принципи накопичення, передавання, зберігання та дозування інформації;

7) кількісної оцінки і прогнозування — формує апарат і методи оцінки для визначення об'єктивного стану безпеки життєдіяльності;

8) оптимального управління — формує управлінський простір методів та заходів, які у своїй сукупності сформують комфортні умови життєдіяльності людини.

Комплексний підхід ґрунтується на всеохоплюючому розгляді і обліку впливів на людину, середовище. До середовищ в цьому разі належать: сільськогосподарські помешкання (суспільство, що мешкає на цій території), територія (робочої зони) сільськогосподарських підприємств, довкілля та територія дії надзвичайних ситуацій.

При цьому необхідно розглядати три елементи, що формують безпеку життєдіяльності:

- стан людини;
- стан середовища;
- характер взаємодій.

Розглядаючи системи впливів, треба використовувати відповідну систему небезпечних факторів, які впливають і формують стан людини, а також механізми їх впливів на ці три елементи.

При цьому небезпечний фактор (за змістом) виконує роль універсального елемента, який дає змогу визначити вплив, стан, систему взаємодій і систему реалізації безпеки життєдіяльності. Суть взаємодій при забезпеченні безпеки людини подано на рис. 1.8.



1.3. ОСНОВНІ ЕЛЕМЕНТИ, ЩО ФОРМУЮТЬ СИСТЕМУ ЗНАТЬ БЖД

Елементи теорії, що становлять зміст предметної сфери спеціальності

У попередніх розділах встановлено основні поняття спеціальності “Безпека життєдіяльності”: “людина”, “життя”, “безпека” (“небезпека”), “фактори” та ін. Між собою ці поняття за своїм змістом не мають видимого зв'язку. Однак такі зв'язки існують на смисловому рівні. Перехід на смисловий рівень — це перехід від змісту слова людського спілкування до уявлень певної системи професійної діяльності. В нашому випадку — це безпека життєдіяльності (існування) людини. Перехід до розгляду понять на смисловому рівні дає змогу збільшити глибину опису явищ, що необхідно в практиці встановлення безпеки.

Наприклад, основними смисловими уявленнями понять “людина” і “життя” є те, що:

- “людина” виступає в ролі головного об'єкта, а також в ролі об'єкта, який потребує захисту;
- “життя” виступає як показник стану людини, а також як показник впливу небезпек.

За основу смислового розглядання взято пари:

- “людина — життя”;
- “життя — небезпеки”;
- “небезпеки — фактор”;

— “фактор — людина”.

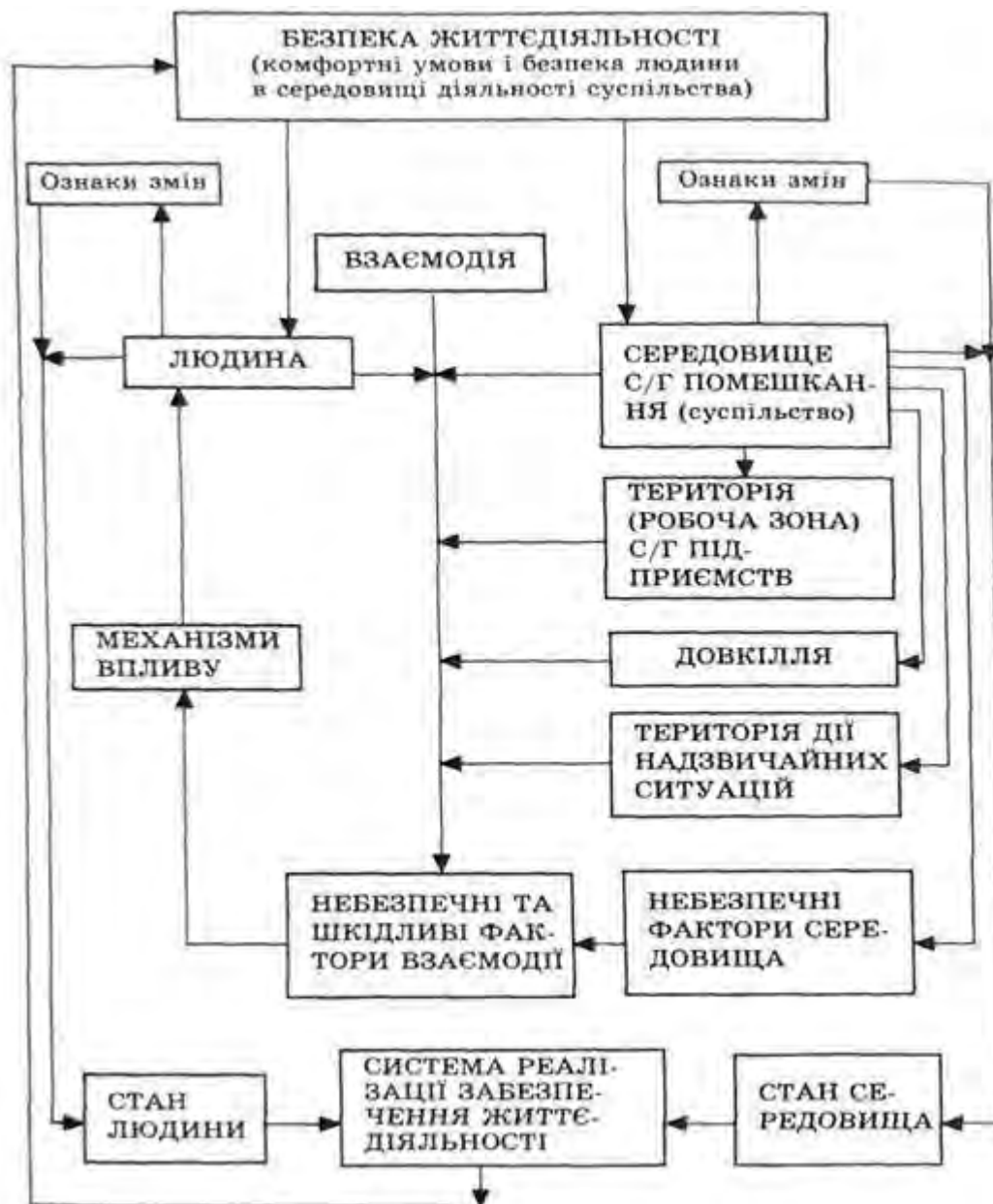


Рис. 1.8. Загальна структура взаємодій людини з середовищем і забезпечення її безпеки

Взаємодія кожної пари має визначений смисловий зв'язок. Перелічені пари створюють базове коло понять безпеки життєдіяльності.

Встановлене співвідношення наведено на рис. 1.9.

Елементи теорії, що становлять логічні категорії безпеки життєдіяльності

Категорії є універсальною формою мислення і відображають загальні властивості й відношення об'єктивної дійсності і пізнання. Виходячи з того, що цілісність і єдність явищ матеріального світу, їх універсальні зв'язки і закономірний рух можуть бути відображені тільки в системі логічних категорій (ЛК), у цьому розділі використовуються ці можливості в межах конкретних питань безпеки життєдіяльності.

Смисл теоретичних основ на рівні розгляду ЛК полягає в тому, щоб за допомогою основних похідних і логічних категорій відтворити основні і похідні логічні категорії безпеки життєдіяльності. На базі поєднання всіх категорій скласти механізм визначення взаємодій компонентів дисципліни (науки), оцінки стану безпеки, розробки способів запобігання аваріям та травмам.

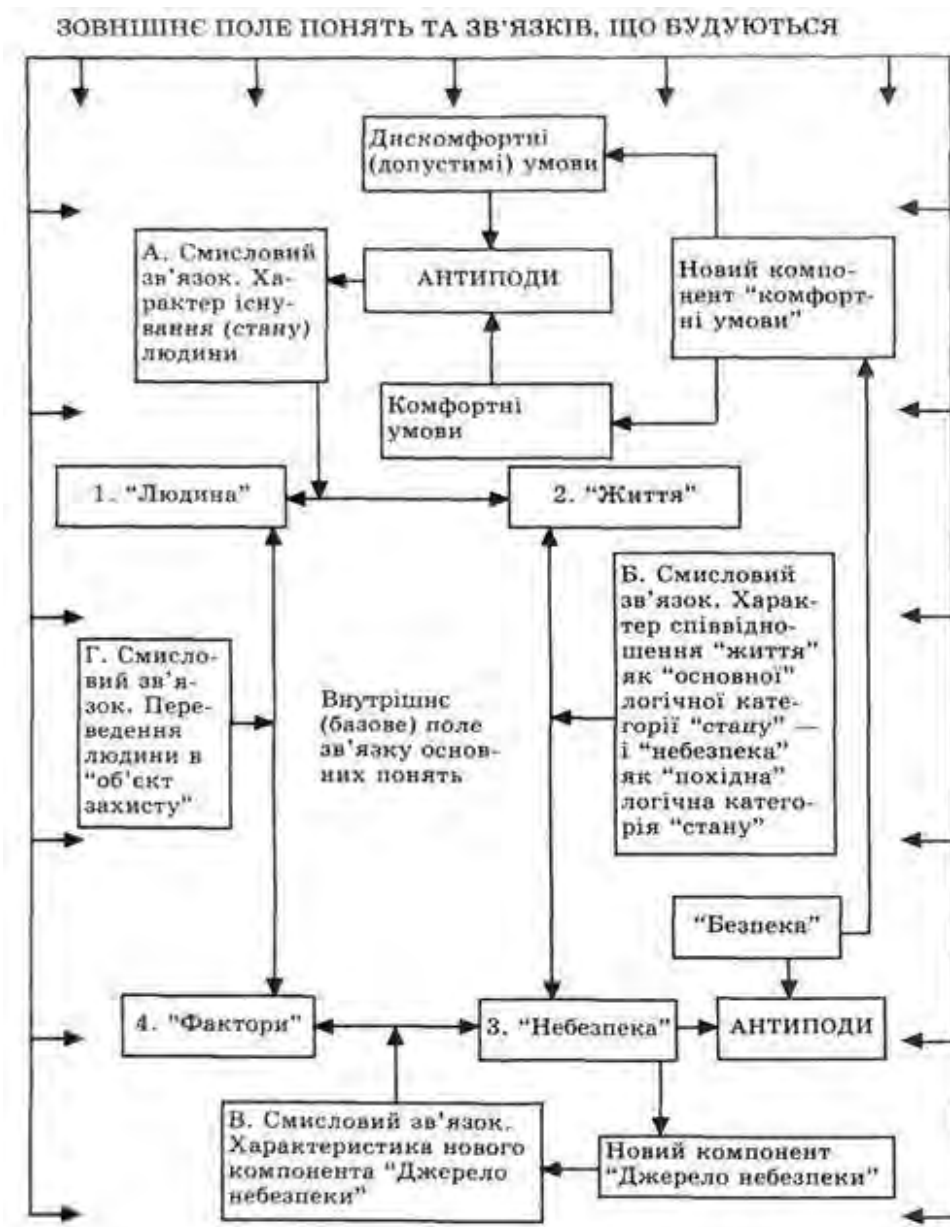


Рис. 1.9. Формування понятійного поля (базового елемента) безпека життєдіяльності

У попередньому розділі вже наводились деякі приклади використання логічних категорій, які сприяють узагальненню та вилученню інформації щодо понятійного рівня.

Цей розділ підпорядковано завданням, які вирішують проблеми систематизації логічних категорій у формуванні дисципліни “Безпека життєдіяльності”. Система логічних категорій покликана стати обов'язковим інструментом під час аналізу

стану безпеки, встановлення небезпечних та шкідливих факторів, розробки систем захисту життєдіяльності людини.

За допомогою логічних категорій основних, похідних та ін. можна створити відповідну систему безпеки.

Найбільш поширені у використанні дисципліни “Безпека життєдіяльності” такі основні логічні категорії, як “життя”, “час”, “простір”.

Зміст організації безпеки за основною логічною категорією стану “життя” наведено в попередньому розділі.

Визначені основні логічні категорії становлять базу для формування та інтерпретації основних і похідних логічних категорій безпеки життєдіяльності.

У більшості випадків практики розгляду послідовного розвитку подій під час негараздів (травм, аварій, катастроф) і забезпечення безпеки для пояснень, необхідно використовувати основну логічну категорію “час” та її похідні категорії. З цього приводу завжди треба уявляти:

- 1) засіб введення часу в описання ситуацій;
- 2) можливості упорядкування у часі стану різних об'єктів.

Щодо першого пункту яскравим прикладом є зміст інструкцій з охорони праці. В інструкціях загальна систематизація забезпечення безпеки зорієнтована на засіб введення часу в опис виробничих ситуацій. Встановлення безпеки кожен раз прив'язане до похідної категорії часу, що реалізується на тлі праці: “до початку роботи”, “під час роботи”, “під час аварійної ситуації” і “після виконання роботи” (такий зміст інструкції з охорони праці затверджено Держнаглядом з охорони праці України). Щодо другого пункту — можливість упорядкування у часі різних об'єктів реалізується в деяких випадках у два етапи. Наприклад, на першому етапі — через послідовність виконання операцій і їх елементів в технологічних процесах. На другому — через відповідне співвідношення елементів і операцій технологічних процесів з певними заборонами, які встановлюють безпеку в рамках послідовності здійснення виробничої діяльності. Це і є реалізація упорядкування в часі — стану небезпеки.

В безпеці життєдіяльності багато теоретичних понять і практичних рішень використовують основну і похідну логічні категорії простору. Поняття простору є добре позначеною та легко ідентифікованою сферою. Уявлення цієї логічної категорії для опису конкретних ситуацій безпеки життєдіяльності вимагає відповідних характеристик. Або це будуть абсолютні (метричні) просторові характеристики, або — відносні, що якісно визначають відповідну взаємну орієнтацію об'єктів у просторі.

У першому випадку простір може орієнтуватися за ознаками координат чи відстані. У другому випадку характеристикою є терміни просторових відносин у вигляді “всередині”, “зовні”, “встановлено на”, “нанесено на”, “поблизу”, “впритул”, “зверху” та ін.

Більшістю цих термінів оперує безпека життєдіяльності в текстах, що описують конструкції засобів, приладів захисту, правил та інструкцій з безпеки та ін. Більш точні уявлення про логічні категорії простору можна отримати за рис. 1.10.

Елементи теорії, що становлять закони, принципи, аксіоми і правила

Сучасна безпека життєдіяльності як наука базується на сукупності законів, правил, принципів та аксіом. В монографії дані тільки основні фундаментальні узагальнення (у вигляді законів), які претендують на відтворення систематизуючих уявлень, що відображають найважливіші закономірності науки.

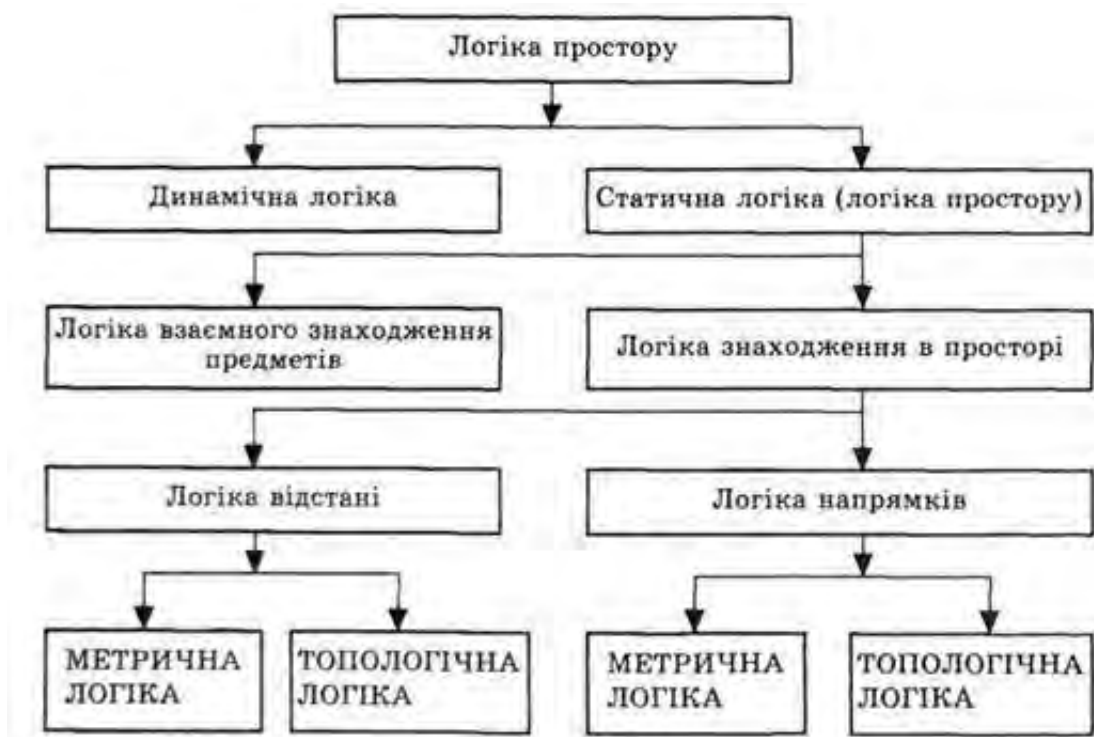


Рис. 1.10. Класифікація основних підрозділів логіки простору

В роботі Гряніка Г.Н. та ін. небезпечні події описуються за допомогою логічних категорій безпеки життєдіяльності. Наведена блок-схема (рис. 1.11) дає загальні уявлення про виникнення аварій, травм, аварій без наслідків і травм.

Більш глибоке розуміння процесів виникнення небезпечних подій вимагає вивчення природи аварій і травм, особливо детального вивчення переходу небезпечних факторів у травмуючі.

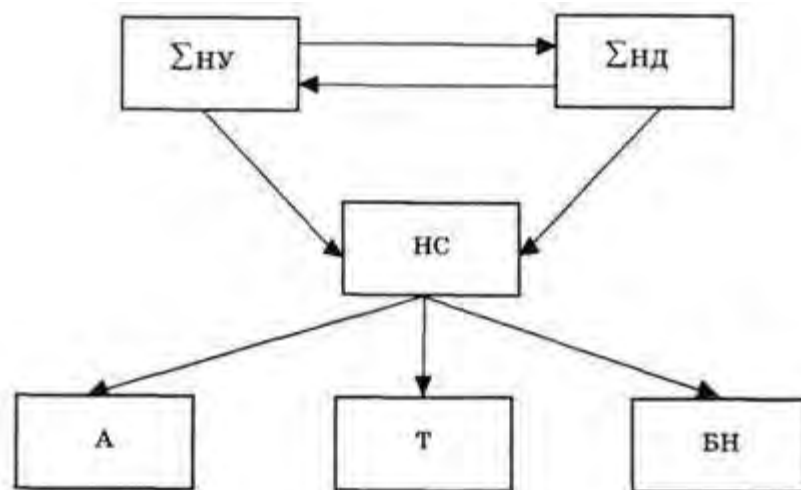


*Рис. 1.11. Блок-схема взаємозв'язків між небезпечними подіями у процесі формування та виникнення небезпечних ситуацій:
 НУ — небезпечна умова; НД — небезпечна дія; НС — надзвичайна ситуація;
 А — аварія; Т — травма; БН — аварії без наслідків і травм.*

Закони та їх зміст

Звичайно зміст законів викладається в скороченому вигляді аксіом-прислів'їв, що сформульовані Б. Коммонером (1974 р.). В табл. 1.2 показано зміст законів Б. Коммонера і відповідних до них законів, що прийняті за змістом широкої інтерпретації.

Закон внутрішньої динамічної рівноваги: речовина, енергія, інформація і динамічні якості окремих природних систем в їх ієрархії взаємопов'язані настільки, що будь-яка зміна одного з цих показників викликає супровідні функціонально-структурні якісні і кількісні зміни, які зберігають загальну суму матеріально-енергетичних, інформаційних і динамічних якостей системи, де відбуваються ці зміни, або в їх ієрархії.

Емпіричні наслідки дії закону внутрішньої рівноваги:

1. Будь-яка зміна середовища (речовини, енергії, інформації, динамічних якостей екосистем) неминуче приведе до розвитку природних реакцій, ланцюгових за формою, які розвиваються у напрямі нейтралізації виробничої зміни чи формування нових природничих систем, утворення яких при значних змінах середовища може набути незворотного характеру.

Таблиця 1.2. Співвідношення законів Б. Коммонера з відповідними законами, що прийняті за змістом широкої інтерпретації

Закони Б. Коммонера			
1. “Все пов'язано між собою”	2. “Все повинно кудись дітися”	3. “Природа знає, що краще”	4. “Ніщо не дається задарма”
Відповідні закони за широкою інтерпретацією			
Закон внутрішньої динамічної рівноваги	Закон внутрішньої динамічної рівноваги; закон розвитку природної системи за рахунок навколишнього середовища (перший наслідок)	Принцип неповноти інформації	Закон внутрішньої динамічної рівноваги (четвертий наслідок). Закон константності (В.І. Вернадського). Закон розвитку природної системи за рахунок навколишнього середовища

2. Принцип Ле-Шательє: при зовнішньому впливі, що виводить систему зі стану стійкої рівноваги, ця рівновага порушується в напрямку, за якого ефект зовнішнього впливу зменшується. Розроблений спочатку для умов хімічної рівноваги цей принцип став використовуватися для опису поведінки будь-яких самопідтримуючих систем. На біологічному рівні він реалізується у вигляді здатності екологічних систем до авторегуляції.

3. Взаємодія матеріально-енергетичних екологічних компонентів (енергії, організмів, консументів і редуцентів), інформації і динамічних якостей природничих систем за кількістю — нелінійна, таким чином слабкий вплив чи зміни одного з показників можуть викликати значні відхилення в інших, а також у всій системі в цілому.

4. Зміни, що відбуваються у великих екосистемах мають незворотний характер. Переміщення по ієрархії відбувається в напрямку знизу вгору — від місця впливу

до біосфери в цілому; вони змінюють глобальні процеси і тим самим переводять їх на новий еволюційний рівень.

5. Будь-яке перетворення природи викликає в глобальній сукупності біосфери і в її великих шарах відповідну реакцію, що приводить до відносної незмінності еколого-економічного потенціалу (“правило Тришкіного жупана”), збільшення якого можливе шляхом змінного підвищення енергетичних вкладень. Штучний підйом еколого-економічного потенціалу обмежений термодинамічною стійкістю природних систем.

Примітка. Закон внутрішньої динамічної рівноваги — одне з вузлових положень в природокористуванні. Доки зміни середовища слабкі і їх розташування обмежене відносно невеликою площею, то вони або локалізуються, або “згасають” в ланцюзі ієрархії екосистем. Але як тільки зміни досягають істотних значень для великих екосистем, наприклад, відбуваються в масштабах басейнів великих річок, чи в розмірах, обмежених правилами одного чи десяти відсотків, вони приводять до істотних зрушень у цих великих природних утвореннях, а через них, відповідно до наслідку 2 з вищезгаданого закону, і в усій біосфері. Будучи відносно незворотними (3-й наслідок), зміни в природі врешті-решт можуть бути нейтралізовані значними витратами з соціально-економічного погляду.

Зсув динамічної (квазістаціонарної) рівноваги стану природних систем за допомогою значних затрат енергії (наприклад, шляхом оранки та інших агротехнічних прийомів) порушує співвідношення екологічних компонентів, досягаючи збільшення корисної продукції (врожаю) чи стану середовища, сприятливого для життя і діяльності людини. Коли ці зсуви “згасають” в ієрархії природних систем і не викликають термодинамічного розладу у цій природній системі, то такий стан вважається нешкідливим. Однак, надмірна затрата енергії і матеріально-енергетичний розлад, що виникає як результат, призводять до зниження природно-ресурсного потенціалу аж до опустелювання території.

Закон константності (В.І. Вернадського). Кількість живої речовини біосфери (для певного геологічного періоду) є константа. Закон константності щільно пов'язаний із законом внутрішньої динамічної рівноваги, є його кількісним виразом для масштабів всієї біосфери. Відповідно до законів константи: будь-яка зміна кількості живої речовини в одному з регіонів біосфери неминуче тягне за собою таку ж за його розміром зміну в іншому будь-якому регіоні, але зі зворотним знаком. Полярні зміни можуть бути використані в процесах управління природою, однак слід урахувати, що не завжди має місце адекватна заміна. Звичайно високорозвинені види і екосистеми витісняються іншими, що стоять на відносно низькому еволюційному (для екосистем сукцесійному) рівні, великі організми — меншими, а корисні для людини форми — менш корисними, нейтральними чи навіть негативними. Наслідком закону константи є правило обов'язкового заповнення екологічних ніш, а побічно і принцип винятку.

Закон мінімуму (Ю. Лібіха) — основний закон: витривалість організму визначається найслабшою ланкою в ланцюгу його екологічних потреб, таким чином життєві можливості лімітуються екологічними факторами, кількість і якість яких близькі до необхідного відносно організму чи екосистеми мінімуму. Подальше їх зниження веде до загибелі організму чи деструкції екосистеми.

Додаткове правило взаємодії факторів: організм у певній мірі здатний змінити дефіцитну речовину чи інший діючий фактор іншим, функційно ближчою речовиною чи фактором (наприклад, одну речовину — іншою, близькою за своєю функціональністю чи хімічним складом).

Примітки (до правила). Встановлення слабкої ланки ланцюга надзвичайно важливо в екологічному прогнозуванні, плануванні і експертизі проектів. Правило

взаємодії факторів дає змогу раціонально замінити дефіцитні речовини і впливи на менш дефіцитні, що важливо в процесах експлуатації природних ресурсів.

Закон нерівномірності розвитку систем, чи закон різночасового розвитку (змін) підсистем у великих системах: системи одного рівня ієрархії (як правило, підсистеми — більш високого рівня організації) звичайно розвиваються не синхронно: в той час, як одні з них досягли більш високого рівня розвитку, інші ще залишаються в менш розвиненому стані. Наприклад, еволюційний рівень розвитку видів різний, екосистеми суші мають різну еволюційну та історичну давність формування, суспільно-економічний розвиток народів і держав у різних частинах планети нерівномірний та ін. Значення закону для природокористування полягає в тому, що він “забороняє” абсолютну одноманітність (як і закон необхідної різноманітності), створену людиною в просторі (наприклад, суцільна оранка, таким чином рівномірне граничне сукцесійне омолодження екосистем на великому просторі), а в галузі управління виробництвом “потребує” нерівномірної уваги до його різних сторін, в тому числі нерівномірного капіталовкладення з метою підвищення ефективності роботи.

Закон розвитку природної системи за рахунок навколишнього середовища. Будь-яка природна система може розвиватися тільки за рахунок використання матеріально-енергетичних та інформаційних можливостей навколишнього середовища. Закон є наслідком основ термодинаміки. Він має надзвичайне теоретичне і практичне значення завдяки основним своїм наслідкам:

1) абсолютно безвідходного виробництва не може бути (бо це рівнозначно створенню вічного двигуна);

2) будь-яка більш високоорганізована біотична система (наприклад, вид живого), використовуючи і змінюючи середовище, створює потенціальну загрозу для більш низькоорганізованих систем (завдяки цьому в земній біосфері неможливе повторне відродження життя — воно буде знищене існуючими організмами);

3) біосфера землі як система розвивається за рахунок ресурсів планети, але опосередковано за рахунок і під управлінським впливом космічних систем (перш за все Сонця).

Примітки. Відповідно до першого наслідку ми можемо розраховувати тільки на маловідходне виробництво, тому першим етапом розвитку технології має бути їх мала ресурсомісткість (як на вході, так і на виході — економність і незначні відходи); другим етапом буде утворення циклічного виробництва (відходи одних виробництв можуть стати сировиною для інших); третім — організація розумного депонування (захоронення) неминучих залишків і нейтралізація не усунутих енергетичних відходів (всі три етапи можуть бути одночасними). Уявлення, що біосфера працює за принципами безвідходності, помилкове, тому що в ній завжди накопичуються речовини, які вибувають з екологічного обігу і формують осадові породи.

Відповідно до другого наслідку цього закону вплив людини на природу потребує заходів з нейтралізації цих впливів, тому що вони можуть стати руйнівними і, згідно з правилом співвідношення умов середовища і генетичної визначеності організму, загрожує і самій людині. У зв'язку з цим охорона природи — одна з обов'язкових складових соціально-економічного розвитку високорозвиненого суспільства.

Третій наслідок закону має особливе значення для довгострокового прогнозування. Його треба враховувати при розгляді всіх процесів, які відбуваються на Землі. Однак, необхідно усвідомити, що космічний вплив коригується земними процесами і встановлення прямих зв'язків має вірогідний характер. Наприклад, в роки високої сонячної активності не обов'язково проявляється весь аспект явищ,

що спостерігався в попередній цикл тієї ж активності світила. Вони тільки можуть виникнути.

Закон зниження енергетичної активності природокористування: з розвитком історичного часу, під час вилучення з природних систем корисної продукції на її одиницю в середньому зростають енергетичні витрати. Збільшуються і енергетичні витрати на одну людину.

Закон обмеженості ресурсів (“на всіх не вистачить”). Цього формулювання немає в аксіомах-прислів'ях, що становлять закони В. Коммонера. Але цей закон відображає загальну системну закономірність.

Основні принципи та їх зміст

Принцип неповноти інформації (принципи невизначеності): інформація під час проведення акцій з перетворення природи завжди недостатня для апріорного судження про всі можливі результати (особливо у віддаленій перспективі) заходів, що здійснюються. Пов'язано це з винятковою складністю природних систем, їх особистою унікальністю і неминучістю природних ланцюгових реакцій, напрямки яких важко дослідити заздалегідь. Для зменшення ступеня невизначеності, особливо під час експертизи проєктів, моделювання слід доповнювати безпосередніми дослідженнями природи, натурними експериментами і визначенням динаміки природних процесів.

Принцип неповноти інформації служить важливим обмеженням у використанні методу аналогій в екологічному прогнозуванні, так як аналогія завжди неповна через особливості природних систем.

Принцип оманливого благополуччя: перші успіхи (чи невдачі) в природокористуванні можуть бути короточасними: успіх заходу з перетворення природи чи з управління нею об'єктивно оцінюється тільки після з'ясування ходу і результатів природних ланцюгових реакцій в межах натурального природного циклу (від кількох років до декількох десятиків років).

Принцип системного доповнення: підсистеми однієї природної системи в своєму розвитку забезпечують передумову для успішного розвитку і саморегуляції інших підсистем, що входять в ту ж систему (коли система не підлягає потужній зовнішній інформації).

Фактично сформульований закон — динамічний варіант закону упорядкування заповнення простору і просторово-часової визначеності. В галузі глобального природокористування і охорони оточуючого людину середовища (як і в рамках світової економічної політики) цей закон визначає перевагу взаємодопомоги над конфронтацією будь-якого виду. Глобальна соціологічна система буде розвиватися скоріше і матиме більший успіх, ніж співробітництво між країнами і народами. Облік принципу системного доповнення став необхідною умовою життя людини з моменту його перевтілення в єдину, цілу, загальну “геологічну силу”, за В.І. Вернадським.

Правила та їх зміст

Правило міри перевтілення природних систем: в ході експлуатації природних систем не можна переходити деякі межі, що дають змогу цим системам зберігати властивості самопідтримки (самоорганізації, саморегулювання) і які обмежуються помітними змінами систем трьох узгоджених рівнів ієрархії. Так як ця властивість і саморегулювання природних систем підтримується двома механізмами — співвідношенням екологічних компонентів всередині системи і взаємодією підсистем того ж рівня і надсистем в їх ієрархії (територіально), то правило міри перевтілення дійсне для обох цих механізмів. Надсистема вищого рівня ієрархії може підтримувати деякі підсистеми порушеної системи нижчого рівня, але не відновлювати їх. Наприклад, чорноземи, які виникли в результаті зональних біогенних процесів в степах і лісостепах з їх оранкою, зонально підтримуються, але

поступово деградують, зберігаючи при цьому тенденцію до відновлення тільки в умовах утворення натуральних умов під час їх будови.

З правила міри перевтілення природничих систем випливає ряд висновків.

1. Одиниця (поновленого) ресурсу може бути отримана тільки в певний, визначений швидкістю функціонування систем (і їх ієрархії) відрізок часу.

2. Переступити через фазу послідовного розвитку природної системи за участю живого, як правило, не можливо.

3. Проведення господарчих заходів раціональне тільки в межах якихось оптимальних розмірів, збільшення чи зменшення яких знижує господарчу ефективність заходів.

4. Перетворююча діяльність не повинна виводити природничі системи зі стану рівноваги шляхом створення надлишків якогось з компонентів, що утворюють середовище, чи, коли це необхідно, вимагається достатня компенсація у вигляді відносно неперетворених природних систем (оптимальна територіальна структура — оптимальна лісовина і т. ін.).

5. Перетворення природи (коли воно невідновлювальне, “нем'яке”) дає локальний чи регіональний вииграш за рахунок погіршення показників в суміжних місцевостях чи в біосфері в цілому. (Це також наслідок закону внутрішньої динамічної рівноваги).

6. Господарська діяльність впливає не тільки на ту систему, на яку він скерований, але і на її надсистеми, “покликані” нівелювати здійснені зміни. У зв'язку з цим витрати на перетворення природи ніколи не обмежуються тільки вкладеннями на безпосередньо запланований вплив (див. наслідки закону внутрішньої динамічної рівноваги).

7. Природні ланцюгові реакції ніколи не обмежуються змінами речовини і енергії, але зачіпають і динамічні якості систем природи.

8. Вторинна поступово складена екологічна рівновага, як правило, більш стійка, ніж первинна, але потенційний “запас перетворення” (майбутніх його можливостей) при цьому скорочується.

9. Неспіввідносність “цілей” природно-системної регуляції і цілей господарства може призводити до деструкції природного утворення (таким чином сили природи і господарчих перетворень при більшому значенні останніх в ході протиборства спочатку “гасять” один одного, а потім руйнують природну складову).

10. Технічні системи впливу в остаточному підсумку (під час тривалого терміну) завжди господарчо менш ефективні, ніж природноспрямовані.

11. Технічні впливи мають тенденцію перетворення в перманенті і все більш посилені, аж до повної заміни саморегуляції природних систем техногенним регулюванням, що в остаточному підсумку економічно руйнівно.

Правило “м'якого” управління природою: “м'яке” (опосередковане, направляюче, відновлююче екологічний баланс) управління природними процесами, як правило, здатне викликати позитивні природні ланцюгові реакції і тому за соціально-економічними наслідками більш сприятливе, ніж “жорстке” техногенне. Це правило спрямованого перетворення природи. На відміну від “жорсткого” управління, “м'яке” управління передбачає відновлення попередньої натуральної продуктивності екосистем чи її підвищення шляхом цілеспрямованої і заснованої на використанні об'єктивних законів природи групи засобів, дає змогу спрямувати природні ланцюгові реакції в сприятливий для господарств і життя людей бік.

Правило (неминучих) ланцюгових реакцій “жорсткого” управління природою: “жорстке”, як правило, технічне управління природними процесами може призвести до ланцюгових природних реакцій, значна частина яких виявляється екологічно, соціально і економічно неприпустимими в довгий проміжок часу. Дія цього правила пов'язана перш за все з тим, що грубе “хірургічне” втручання в

життя природних систем викликає дію закону внутрішньої динамічної рівноваги і значно підвищує енергетичні витрати на підтримку природних процесів (посилює дію закону зниження енергетичної ефективності природокористування). Як правило, порушується і закон оптимальності. У зв'язку з цим, “жорсткі” управлінські рішення типу міжзонального перерозподілу річкових вод, зрошення історично сухих степів і подібні заходи потребують чи суттєвих відшкодувань (промивка засолених земель, боротьба з новими спалахами захворювань і масового розмноження шкідників, що виникли, і т. ін.), чи мають проводитися з великою обережністю й обачністю.

Аксіоми та їх зміст

Аксіома 1. *Техногенні небезпеки існують, коли повсякденні потоки речовини, енергії і інформації в техносфері перевищують порогові значення.*

Порогові, чи інакше, гранично допустимі значення (ГДЗ) небезпек встановлюються, виходячи із умов зберігання функціональної і структурної цілісності людини і природного середовища. Дотримання ГДЗ потоків створює безпечні умови життєдіяльності людини в життєвому просторі і виключає негативний вплив техносфери на природне середовище.

Аксіома 2. *Джерелами технічних небезпек є елементи техносфери.*

Аксіома 3. *Техногенні небезпеки діють в просторі і в часі.*

Аксіома 4. *Техногенні небезпеки негативно впливають на людину, природне середовище й елементи техносфери одночасно.*

Аксіома 5. *Техногенні небезпеки погіршують стан здоров'я людей, призводять до травм, матеріальних витрат і до деградації природного середовища.*

Аксіома 6. *Захист від техногенних небезпек досягається удосконаленням джерел небезпек, збільшенням відстані між джерелом небезпеки і об'єктом захисту за рахунок використання захисних заходів.*

Аксіома 7. *Компетентність людей щодо небезпек і здатність захиститися від них — необхідні умови досягнення безпеки життєдіяльності.*

Систему основних постулатів безпеки життєдіяльності наведено на рис. 1.12. (за винятком аксіом).

Класифікації в безпеці життєдіяльності

Класифікація — розподіл множини будь-яких об'єктів (елементів) на групи. Кожна група може, в свою чергу, бути розподілена відповідним чином на підгрупи.

Правильна класифікація має відповідати таким умовам:

1) складові множини не повинні мати сумісних елементів (не можуть перетинатися);

2) у сумі складові множини мають дорівнювати початковій множині класифікованих об'єктів;

3) кожний елемент має входити в будь-який один клас;

4) розподіл множини за групами має виконуватися за однією ознакою.

Бажано, але необов'язково, щоб під час продовження розподілу груп на нові підгрупи за основу бралася одна і та ж ознака. Розподіл множини на складові можна виконувати різними способами.

Класифікація може мати за змістом штучний характер. У науці вибір системи класифікації диктується змістом і не може бути прийнятий за простою угодою з погляду її зручності. Виходячи з того, що класифікація — це необхідний елемент в системі отримання уявлень, в практиці розвитку науки мають бути такі системи класифікацій, які відображають глибинні закономірності руху і розвитку об'єктивної дійсності. Класифікації є істотною складовою, результатом розвитку теоретичних систем, істинність яких перевіряє практика.



**Номери наслідків дії закону внутрішньої динамічної рівноваги.*

Рис. 1.12. Основні постулати безпеки життєдіяльності

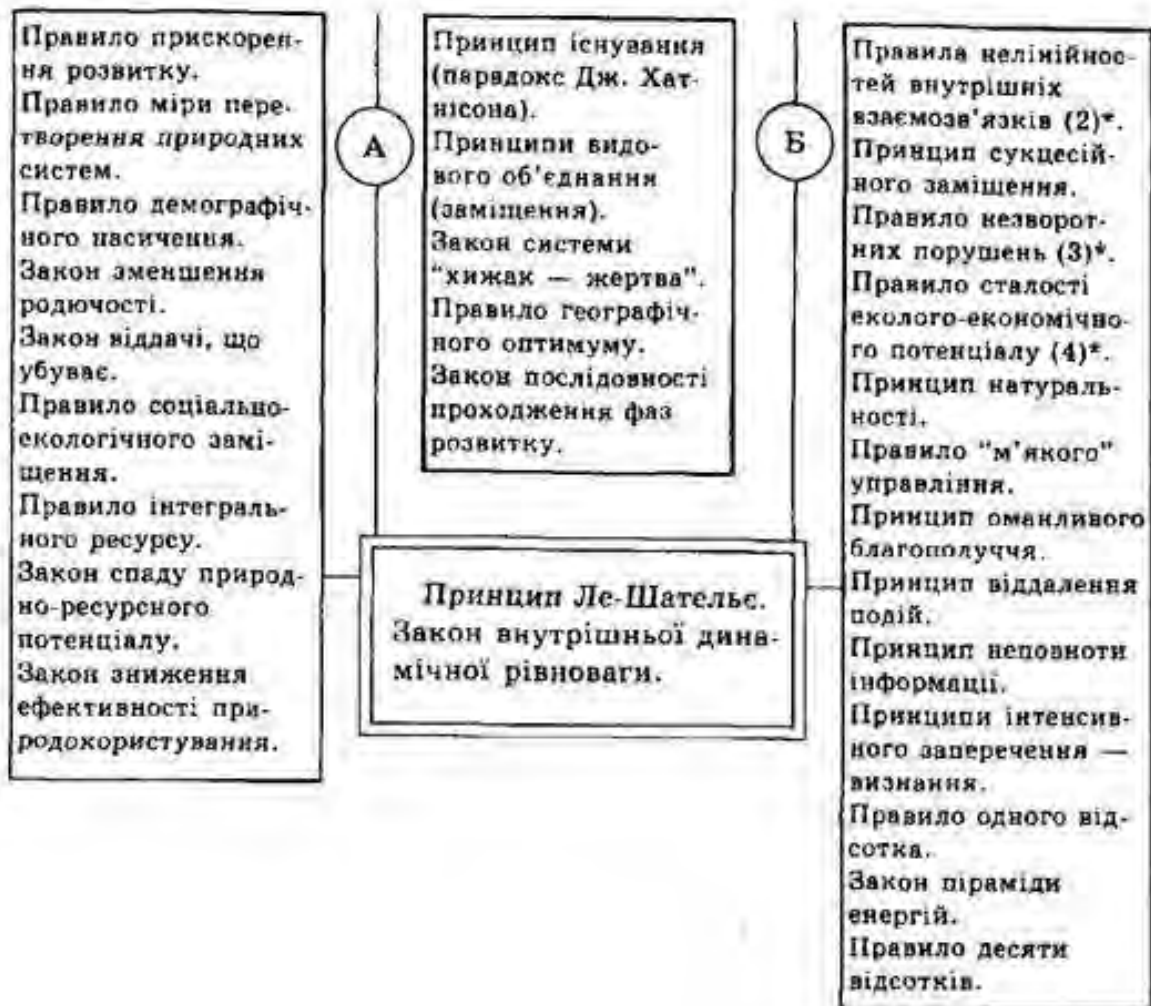


Рис. 1.12. Основні постулати безпеки життєдіяльності (продовження)

До основних класифікацій в безпеці життєдіяльності належать:

— Класифікація водних об'єктів — перелік фізико-географічних, режимних і морфологічних особливостей водних об'єктів (ГОСТ 17.1.1.02-76), що дає змогу поєднати їх в господарчо-значимі об'єкти.

— Класифікація водотоків — перелік величин, які відображають термін і період стоку, гідрологічний режим, розмір і водність водотоків (ГОСТ 17.1.1.02-76), що характеризує певні їх групи.

— Класифікація шкідливих речовин (забруднювачів) — розподіл шкідливих речовин (забруднювачів) за ступенем небезпеки, агрегатним станом, характером впливу на людину, господарчими об'єктами і за іншими ознаками.

— Класифікація розкривних порід:

1) класифікаційний перелік груп придатності розкривних порід в сільськогосподарському виробництві.

2) перелік груп показників хімічного і гранулометричного складу розкривних порід (ГОСТ 17.5.1.1.03-78), що лежить в основі їх класифікації.

— Класифікація забруднення — розподіл забруднення за значенням для людства (за походженням чи джерелом виникнення, хімічним складом і властивостями, фізичними показниками, шкідливістю для людей, природних об'єктів, господарства й окремих його галузей та ін.).

— Класифікація підземних вод — перелік горизонтів за режимними характеристиками, параметрами фільтрації (ГОСТ 17.1.1.02-77), що дає змогу об'єднати підземні води в значимі для господарства групи.

— Класифікація природних ресурсів:

- 1) за джерелами і знаходженням;
- 2) за швидкістю вичерпання (швидке чи повільне вичерпання);
- 3) за можливістю самовідновлення і рекультивації (відновлювальні і не відновлювальні);
- 4) за темпами економічного відновлення;
- 5) за можливістю заміни одних ресурсів іншими.

— Класифікація всіх видів небезпек, які формуються в процесі виконання виробничого процесу, у вигляді небезпечних факторів встановлена ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ. Розподіл здійснено за групами:

1) небезпечні і шкідливі фізичні фактори: машини і механізми, що рухаються; будь-які вантажопідійомні пристрої, а також вантажі, які пересувають; незахищені елементи виробничого обладнання, що рухаються та обертаються; частини оброблюваного матеріалу й інструменту, що розлітаються після руйнування та ін.

Шкідливими для здоров'я є такі фізичні фактори; підвищена чи знижена температура повітря робочої зони, підвищена вологість і швидкість руху повітря, підвищені рівні шуму, вібрацій, ультразвуку і будь-яких випромінювань — теплових, іонізуючих, інфрачервоних та інших, підвищена концентрація пилу і газу в повітрі робочої зони, не нормоване освітлення робочих місць, проходів і проїздів; підвищена яскравість світла і пульсація світлового потоку.

2) хімічно небезпечні і шкідливі виробничі фактори за характером дії на організм людини розподіляються на такі групи: загально токсичні, подразнюючі, сенсibiliзуючі (що викликають алергічні захворювання), канцерогенні (що викликають розвиток пухлин), мутагенні (що діють на статеві клітини організму). До цієї групи належать численні пари і гази: пара бензолу, толуолу, оксид вуглецю, ангідрид сірки, оксид азоту, аерозолі свинцю та ін., токсичний пил, що утворюється, наприклад, при обробці різанням берилію, свинцевих бронз, латуней і деяких пластмас. До них також належать такі агресивні рідини (кислоти, луги), які можуть спричинити хімічні опіки шкіряного покриву під час дотику до них.

3) біологічно небезпечні і шкідливі виробничі фактори: мікроорганізми (бактерії, віруси й ін.), а також мікроорганізми (рослини і тварини), вплив яких на працюючого викликає травми чи захворювання.

4) психофізіологічно небезпечні та шкідливі виробничі фактори: фізичні перевантаження (статичні і динамічні) і нервово-психічні перевантаження (розумове перевантаження, перевантаження аналізаторів слуху, зору та ін.).

— Класифікація санітарна — перелік оптимальних і дозволених норм температури, відносної вологості і швидкості руху повітря у виробничих (житлових) приміщеннях (за сезонами року, за категорією робіт) відповідно до санітарно-гігієнічних вимог ГОСТ 12.1.005-88), що складає основу санітарно-гігієнічного угруповання цих параметрів.

— Класифікація виробничих отрут здійснюється за:

- 1) хімічною структурою;
- 2) агрегатним станом;
- 3) ступенем токсичності і небезпечності;
- 4) характером і механізмом впливу на організм людини.

— Класифікація хімічних речовин за гранично допустимою концентрацією (ГДК), LD₅₀ при введенні у шлунок, нанесенні на шкіру, LD₅₀ — при інгаляційному надходженні в організм. Ця класифікація використовується при встановленні класів небезпечності нових хімічних речовин.

— Класифікація виробничих отрут (загальна):

1) за характером впливу на організм людини: загально токсичні, подразнюючі, сенсibiliзуючі, канцерогенні, мутагенні, що впливають на репродуктивну функцію;

2) за шляхом проникнення в організм людини: крізь легені, шкіру, травний канал;

3) за хімічними класами з'єднань: органічні, неорганічні, елементоорганічні та ін.;

4) за ступенем токсичності: надзвичайно токсичні, високотоксичні, помірно токсичні, малотоксичні;

б) за ступенем впливу на організм людини: речовини надзвичайно небезпечні, речовини високонебезпечні, речовини помірно небезпечні, речовини малонебезпечні.

— Класифікація виробничих отрут (клініко-гігієнічна) — всі леткі промислові речовини поділяють на чотири великі групи:

1. Задушливі речовини:

а) прості задушливі, дія яких полягає у витисненні кисню із вдихуваного повітря (азот, водень, гелій);

б) хімічно діючі, які порушують газообмін у крові і тканинах, хоча кисень доставляється вдихуванним повітрям у достатніх кількостях (оксид вуглецю, синильна кислота).

2. Подразнюючі речовини, які викликають подразнення слизової оболонки дихальних шляхів або безпосередньо легенів, яке сприяє розвитку загальної реакції (оксиди сірки, азоту, хлор, хлороводень, фтороводень, аміак тощо). При гострому отруєнні ці речовини можуть призвести до набряку легенів.

3. Леткі наркотичні і споріднені з ними речовини, які діють після надходження у кров. Гостру дію ці речовини справляють на центральну нервову систему, викликаючи наркоз.

Виходячи з фізико-хімічних особливостей і біологічної дії, виділяють п'ять підгруп легких наркотичних речовин, які:

а) не відзначаються чітко вираженою післядією (оксид азоту, вуглеводні жирного ряду, ефіри);

б) справляють шкідливу дію переважно на паренхіматозні органи (галогенопохідні вуглеводні жирного ряду);

в) впливають насамперед на органи кровотворення (ароматичні вуглеводні);

г) діють переважно на нервову систему (алкоголь, сірчані сполуки жирного ряду);

д) діють переважно на систему крові і кровообігу (анілін, нітробензол — органічні сполуки азоту).

4. Неорганічні і металоорганічні сполуки — протоплазматичні отрути (ртуть, свинець, фосфор, миш'яковиста кислота, фосфороводень тощо).

— Класифікація за Гендерсоном і Хагардом — усі хімічні речовини поділяють на реагуючі і нереагуючі.

1) реагуючі виробничі отрути вступають у біохімічні реакції і піддаються перетворенням в організмі. Токсична дія реагуючих отрут може бути викликана як самою речовиною, так і її метаболітами (наприклад, ураження органів кровотворення при отруєнні бензолом зумовлене дією продуктів його перетворення — фенолу піропитехіну, гідрокінону);

2) нереагуючі речовини не піддаються значним змінам в організмі людини. Не вступаючи у біохімічні реакції, вони виводяться з організму в основному в тій же формі, у якій і надходять. Прикладом нереагуючих речовин можуть бути вуглеводні жирного ряду.

— Класифікація біологічних факторів виробничого середовища, виходячи з врахування механізму виникнення і специфіки впливу на працівників, включає такі групи:

1) природна група — збудники інфекційних захворювань та інвазій у людей, тварин і птахів, природні відходи тваринного світу, продукти розвитку рослин, зокрема продукти цвітіння тощо;

2) виробнича, або індустріальна група, до якої входять: фактори промислово-тваринницьких комплексів, виробництв засобів біологічного захисту рослин, антибіотиків, білково-вітамінних концентратів, стимуляторів росту, сироваток, фізіологічно активних препаратів тощо.

— Класифікація факторів, що збуджують інфекційні хвороби та інвазії у людей та тварин:

1) бактеріальні: туберкульоз, бруцельоз, сальмонельози, лептоспірози, сибірки, лістеріоз, меліюдоз, ієрсиніоз, еризипелюїд;

2) вірусні: орнітоз, сказ;

3) рикетсіози: лихоманка;

4) гриби: аспергілю, актиномікоз, гістоплазмоз, бластомікоз, кандидоз, кокцидіюїдоз, криптококоз, мікроспорію, трихофітію;

5) найпростіші: теніоз, трихінелюїоз, ехінококоз.

Ризик зараження людей залежить від епізоотичного стану району, розповсюдженості збудників серед тварин і в навколишньому середовищі, чисельності популяції тварин (птиці), від якої залежить кількість інфікованих особин. Крім того, ризик зараження зооантропонозами людини визначається терміном (стажем) роботи в цій галузі господарства, ступенем контакту людини з тваринами і його професією.

— Класифікація пестицидів проводиться залежно від призначення, способу проникнення, характеру впливу на організм, хімічної природи, ступеня небезпеки для теплокровних і навколишнього середовища.

Класифікація пестицидів за призначенням поділяється на такі основні групи: інсектициди — пестициди для боротьби зі шкідливими комахами, акарициди — для боротьби з кліщами, овоциди — для знищення яєць шкідливих комах, нематоциди — для боротьби з круглими черв'яками, німациди — для боротьби з різними молюсками, в тому числі черевоногими, фунгіциди — для боротьби з хворобами рослин і різноманітними грибами, бактерициди — для боротьби з бактеріями і бактеріальними хворобами рослин, антисептики — для запобігання руйнуванню мікроорганізмами неметалевих матеріалів, зооциди (родентициди) — для боротьби з гризунами, гербіциди — для боротьби з бур'янами, арборициди — для знищення небажаної деревної і кущової рослинності, альгіциди — для знищення водоростей та інших шкідливих рослин.

Класифікація пестицидів за способом проникнення їх в об'єкт обробітку. їх умовно поділяють на контактні, що отруюють комах контактом з будь-якою частиною тіла; кишкові, що проникають разом з їжею в травний канал; фуміганти — проникають в організм комах і тварин дихальним шляхом у вигляді пари або газу. За зазначеним принципом усі пестициди поділяють також на дві великі групи — контактної і системної дії. Контактні пестициди вбивають або пригнічують шкідливі організми при контакті з ними, системні проникають у рослини, змішуються у їхніх тканинах і приводять до загибелі шкідливі організми (бур'яни, збудники хвороб, шкідники).

За хімічною будовою пестициди класифікують на пестициди неорганічного (сполуки ртуті, міді, бору, фтору, сірки, барію, хлорату), рослинного, бактеріального і грибового походження (хлор, фосфорорганічні, похідні карбамінової, тіо- і дитіокарбамінової кислот, різноманітні гетероциклічні сполуки,

фталіміди, похідні речовини, нітропохідні феноли, хінони, похідні триазинів, металоорганічні сполуки, мінеральні масла).

Гігієнічна класифікація, що враховує ступінь безпеки для теплокровних тварин і людини, ґрунтується на врахуванні фізико-хімічних властивостей, а також параметрів токсичності і небезпек пестицидів.

За токсичністю при надходженні в шлунок препарати поділяють на сильнодіючі отруйні речовини, LD_{50} яких менше 50 мг/кг; високотоксичні — LD_{50} від 50 до 200 мг/кг; середньотоксичні — LD_{50} від 200 до 1000 мг/кг; малотоксичні — LD_{50} більше 1000 мг/кг.

За рівнем леткості речовини класифікують як: дуже небезпечні — насичують повітря робочої зони концентрацією більшою або такою, що дорівнює токсичній; небезпечні — насичують повітря концентрацією, меншою від порогової; малонебезпечні — насичують повітря концентрацією, меншою від порогової.

За ступенем стійкості розрізняють пестициди дуже стійкі — процес руйнування починається раніше ніж через 2 роки; стійкі — від півроку до двох років; помірно стійкі — від одного до 6 місяців; малостійкі — в межах місяця.

За загрозою надходження препарату в організм через шкіру поділяють на: різко виражену — LD_{50} менше 300 мг/кг; виражену LD_{50} — від 300 мг/кг до 1000 мг/кг; слабо виражену — LD_{50} більше 1000 мг/кг.

За здатністю накопичуватись в організмі розрізняють чотири групи пестицидів: надкумулятивні — коефіцієнт кумуляції менший за одиницю; вираженої кумуляції — коефіцієнт кумуляції від одиниці до трьох; помірно вираженої кумуляції — коефіцієнт кумуляції від трьох до п'яти; слабо вираженої кумуляції — коефіцієнт кумуляції більше п'яти.

Наведені класифікації безпеки життєдіяльності становлять тільки основну їх частину. В основному всі класифікації в межах дисципліни утворюються на основі певного небезпечного фактора. Такий підхід дає змогу: прогнозувати стан і напрямки встановлення безпеки, формувати відповідні рішення під час проектування і аналізу результатів контролю та ін.



1.4. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ТА ВИЗНАЧЕННЯ

Безпека (рис. 1.13) життєдіяльності (БЖД) — галузь наукових знань, що вивчає небезпеки та засоби захисту від них людини у будь-яких умовах його перебування, це галузь знання та науково-практична діяльність, спрямована на формування безпеки і попередження небезпеки шляхом вивчення загальних закономірностей виникнення небезпек, їх властивостей, наслідків їх впливу на організм людини, основ захисту здоров'я та життя людини і середовища її проживання від небезпек.

«Життєдіяльність» складається з двох слів — «життя» і «діяльність». Життя — це одна з форм існування матерії, яку відрізняє від інших здатність до розмноження, росту, розвитку, активної регуляції свого складу та функцій, різних форм руху, можливість пристосування до середовища та наявність обміну речовин і реакції на подразнення. Життя є вищою формою існування матерії порівняно з іншими — фізичною, хімічною, енергетичною тощо.

По Н. Ф. Реймерсу *«Життя — це особлива форма руху матерії зі специфічним обміном речовин, самовідновленням, системним управлінням, саморозвитком, фізичною і функціональною дискретністю живих істот і їх суспільних конгломератів»*

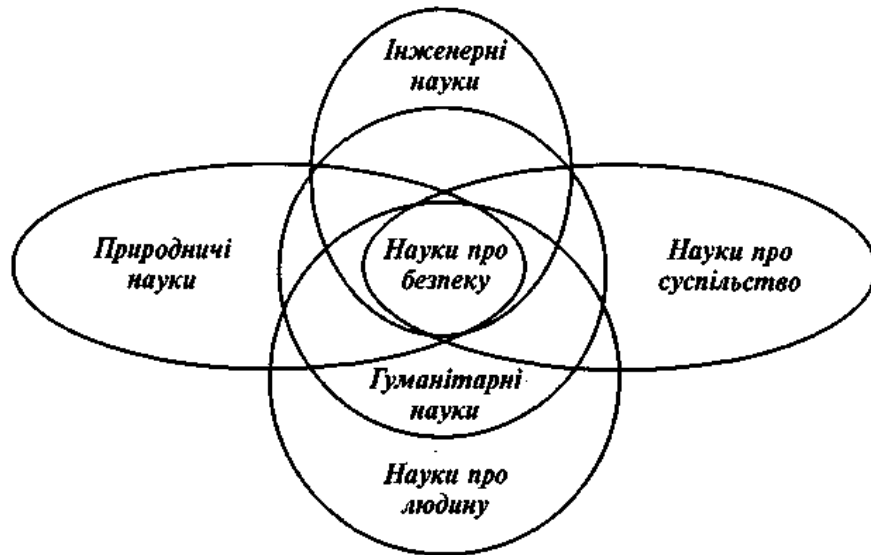


Рис. 1.13. Структура наук про безпеку

Діяльність є специфічно людською формою активності, необхідною умовою існування людського суспільства, зміст якої полягає у доцільній зміні та перетворенні в інтересах людини навколишнього середовища. Це специфічна форма активного ставлення людини до навколишнього світу, зміст якої складає його доцільне змінювання та перетворення. Будь-яка діяльність містить у собі мету, засіб, результат та сам процес діяльності. Форми діяльності різноманітні. Вони охоплюють практичні, інтелектуальні, духовні процеси, що протікають у побуті, громадській, культурній, трудовій, науковій, навчальній та інших сферах життя.

Людська активність має особливість, яка відрізняє її від активності решти живих організмів та істот. Ця особливість полягає в тому, що людина не лише пристосовується до навколишнього середовища, а й трансформує його для задоволення власних потреб, активно взаємодіє з ним, завдяки чому і досягає свідомо поставленої мети, що виникла внаслідок прояву у неї певної потреби.

Здоров'я — природний стан організму, що характеризується його зрівноваженістю із навколишнім середовищем та відсутністю будь-яких хворобливих змін.

В Уставі Всесвітньої організації охорони здоров'я записано: «Здоров'я — це стан повного фізичного, духовного та соціального благополуччя, а не тільки відсутність хвороб та фізичних дефектів».

Безпека — стан діяльності, при якому із певною імовірністю виключені прояви небезпеки, або відсутність надмірної небезпеки, це збалансований, за експертною оцінкою, стан людини, соціуму, держави, природних, антропогенних систем тощо.

ДСТУ 2293-99 визначає термін «безпека» як стан захищеності особи та суспільства від ризику зазнати шкоди.

Безпека людини — це поняття, що відображає саму суть людського життя, її ментальні, соціальні і духовні надбання. Безпека людини — невід'ємна складова характеристика стратегічного напрямку людства, що визначений ООН як «сталій людський розвиток» (Sustainable Human Development) — такий розвиток, який веде не тільки до економічного, а й до соціального, культурного, духовного зростання, що сприяє гуманізації менталітету громадян і збагаченню позитивного загальнолюдського досвіду.

Небезпека — явища, процеси, об'єкти, властивості предметів, здатні у певних умовах наносити шкоду здоров'ю людини, це умова чи ситуація, яка існує в наколишньому середовищі і здатна призвести до небажаного вивільнення енергії, що може спричинити фізичну шкоду, поранення та/чи пошкодження.

ДСТУ 2293-99 визначає термін «безпека» як стан захищеності особи та суспільства від ризику зазнати шкоди. У цьому визначенні поняття «безпека» присутній термін «ризик».

Ризик — кількісна оцінка небезпеки. Визначається як частота або імовірність виникнення однієї події під час настання іншої. Звичайно це безрозмірна величина, що лежить у межах від 0 до 1. Може визначатися й іншими зручними способами.

Ризик виникнення аварій, пошкоджень або виходу з ладу простих технічних пристроїв визначити нескладно. Для складних же технічних систем, а тим більше для людини чи суспільства ризик — це категорія, яка має велику кількість індивідуальних ознак і характеристик, і математично точно визначити його надзвичайно складно, а інколи неможливо. В таких випадках ризик може бути оцінений лише завдяки експертній оцінці.

Ідентифікація небезпеки — процес розпізнавання образу небезпеки, встановлення можливих причин, просторових та часових координат, імовірності прояву, величини та наслідків небезпеки.

Потенційний — можливий, прихований.

Система — сукупність елементів, взаємодія між якими адекватна меті.

Мета — те, що уявляється у свідомості та очікується в результаті певним чином спрямованих дій.

Причина — Подія, що передує та викликає іншу подію, яка називається наслідком.

Шкода здоров'ю — це захворювання, травмування, у тому числі з летальним наслідком, інвалідністю, тощо.

Умови діяльності — сукупність факторів середовища перебування, що діють на людину.



1..5. КЛАСИФІКАЦІЯ ДЖЕРЕЛ НЕБЕЗПЕКИ, НЕБЕЗПЕЧНИХ ТА ШКІДЛИВИХ ФАКТОРІВ

Небезпека — центральне поняття БЖД під яким розуміють будь-які явища, процеси, об'єкти, властивості предметів, здатні у певних умовах наносити шкоду здоров'ю людини.

Кількість ознак, що характеризують небезпеку, може бути збільшена або зменшена у залежності від мети аналізу. Дане визначення небезпеки у БЖД поглинає існуючі стандартні поняття (небезпечні та шкідливі виробничі фактори), тому що є більш об'ємним, таким, що ураховує всі форми діяльності.

Небезпеку зберігають всі системи, що мають енергію, хімічно та біологічно активні компоненти, а також характеристики, що не відповідають умовам життєдіяльності людини.

Небезпеки носять *потенційний* (можливий, прихований) характер. Актуалізація небезпек відбувається за певних умов, які іменуються причинами. Ознаками, що визначають небезпеку, є: загроза для життя, можливість нанесення шкоди здоров'ю; порушення умов нормального функціонування органів та систем людини. Небезпека – поняття відносне.

Номенклатура — система назв, термінів, що застосовуються у якій-небудь галузі науки, техніки. У теорії БЖД доцільно виділити кілька рівнів номенклатури: загальну, локальну, галузеву, місцеву (для окремих об'єктів) та ін.

До загальної номенклатури відносять усі види небезпек: алкоголь, аномальна температура повітря, аномальна вологість повітря, аномальна рухомість повітря, аномальний барометричний тиск, арборициди, аномальне освітлення, аномальна іонізація повітря, вакуум, вибух, вибухові речовини, вібрація, вода, частини машини, що обертаються, висота, гази, гербіциди, глибина, гіподинамія, гіпокінезія, ожеледь, гарячі поверхні, динамічні перевантаження, дощ, дим, предмети, що рухаються, їдкі речовини, захворювання, замкнутий об'єм, надлишковий тиск у резервуарах, інфразвук, інфрачервоне випромінювання, іскри, хитавиця, кінетична енергія, корозія, лазерне випромінювання, листопад, магнітні поля, мікроорганізми, медикаменти, метеорити, блискавки (грози), монотонність, порушення газового складу повітря, повінь, накуп, недостатня міцність, нерівні поверхні, неправильні дії персоналу, вогнебезпечні речовини, вогонь, зброя (вогнепальна, холодна та ін.), гострі предмети (колючі, ріжучі), отруєння, помилкові дії людей, охолоджені поверхні, падіння (без встановленої причини), пара, перевантаження машин та механізмів, перенапруга аналізаторів, пестициди, підвищена яскравість світла пожежа, психологічна несумісність, пульсація світлового потоку, пил, робоча поза, радіація, резонанс, сенсорна деривація, швидкість руху та обертання, слизька поверхня, снігопад, сонячна активність, сонце (сонячний удар), сонливість, статичні перевантаження, статична електрика, тайфуни, струм високої частоти, туман, ударна хвиля, ультразвук, ультрафіолетове випромінювання, розумове перевантаження, ураган, прискорення, втома, шум, електромагнітне поле, емоційний стрес, емоційне перевантаження, отруйні речовини тощо.

Номенклатура, тобто перелік можливих небезпек, налічує понад 150 найменувань.

Під час виконання конкретних досліджень складається номенклатура небезпек для окремих об'єктів (виробництв, цехів, робочих місць, процесів, професій тощо)

Корисність номенклатур полягає в тому, що вони містять повний перелік потенційних небезпек та полегшують процес ідентифікації. Процедура складання номенклатури має профілактичне спрямування.

Таксономія — наука про класифікацію та систематизацію складних явищ, понять, об'єктів. Оскільки небезпека є поняттям складним, ієрархічним, таким, що має багато ознак, то класифікація та систематизація їх виконує важливу роль в організації наукового знання в галузі безпеки діяльності, дає змогу глибше пізнати природу небезпеки.

Досконала, достатньо повна таксономія небезпек поки що не розроблена.

Залежно від конкретних потреб існують різні системи класифікації — за джерелом походження, локалізацією, наслідками, збитками, сферою прояву, структурою, характером впливу на людину тощо.

За джерелом походження розрізняють *6 груп небезпек*: природні, техногенні, антропогенні, екологічні, соціальні, біологічні.

За характером дії на людину небезпеки можна поділити на групи: фізичні, хімічні, біологічні, психофізіологічні (ГОСТ 12.0.003-74)

За часом виявлення поганих наслідків небезпеки діляться на імпульсивні та кумулятивні.

За локалізацією небезпеки бувають: пов'язані із літосферою, гідросферою, атмосферою, космосом.

За наслідками, що спричинили: втома, захворювання, травми, аварії, пожежі, летальні наслідки та ін.

За нанесеннями збитками: соціальні, технічні, екологічний, економічні.

Сфери прояву небезпек: побутова, спортивна, дорожньо-транспортна, виробнича, військова та ін.

За структурою (будовою) небезпеки діляться на прості та похідні, що породжуються взаємодією простих.

За енергією, що реалізується, небезпеки діляться на активні та пасивні.

Така класифікація майже збігається з класифікацією надзвичайних ситуацій, затвердженою постановою Кабінету Міністрів України, згідно з якою надзвичайні ситуації (НС) на території України поділяються на: *НС техногенного, НС природного, НС соціально-політичного та НС воєнного характеру.*

Класифікація надзвичайних ситуацій дана у Кодексі цивільного захисту України.

Надзвичайні ситуації класифікуються за характером походження, ступенем поширення, розміром людських втрат та матеріальних збитків.

Залежно від характеру походження подій, що можуть зумовити виникнення надзвичайних ситуацій на території України, визначаються такі види надзвичайних ситуацій:

- 1) техногенного характеру;
- 2) природного характеру;
- 3) соціальні;
- 4) воєнні.

Залежно від обсягів заподіяних надзвичайною ситуацією наслідків, обсягів технічних і матеріальних ресурсів, необхідних для їх ліквідації, визначаються такі рівні надзвичайних ситуацій:

- 1) державний;
- 2) регіональний;
- 3) місцевий;
- 4) об'єктовий.

Порядок класифікації надзвичайних ситуацій за їх рівнями встановлюється Кабінетом Міністрів України.

Класифікаційні ознаки надзвичайних ситуацій визначаються центральним органом виконавчої влади, який забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері цивільного захисту.

З такою класифікацією узгоджується класифікація небезпечних та шкідливих виробничих факторів, встановлена ГОСТ 12.0.003-74.

Природні джерела небезпеки — це природні об'єкти, явища природи та стихійні лиха, які становлять загрозу для життя чи здоров'я людини (землетруси, зсуви, селі, вулкани, повені, снігові лавини, шторми, урагани, зливи, град, тумани, ожеледі, блискавки, астероїди, сонячне та космічне випромінювання, небезпечні рослини, тварини, риби, комахи, грибки, бактерії, віруси, заразні хвороби тварин та рослин).

Техногенні джерела небезпеки — це передусім небезпеки, пов'язані з використанням транспортних засобів, з експлуатацією підйимально-транспортного обладнання, використанням горючих, легкозаймистих і вибухонебезпечних речовин та матеріалів, з використанням процесів, що відбуваються при підвищених температурах та підвищеному тиску, з використанням електричної енергії, хімічних речовин, різних видів випромінювання (іонізуючого, електромагнітного, акустичного).

До ***соціальних джерел небезпек*** належать небезпеки, викликані низьким духовним та культурним рівнем: бродяжництво, проституція, пияцтво, алкоголізм, злочинність тощо. Першоджерелами цих небезпек є незадовільний матеріальний

стан, погані умови проживання, страйки, повстання, революції, конфліктні ситуації на міжнаціональному, етнічному, расовому чи релігійному ґрунті.

Джерелами політичних небезпек є конфлікти на міжнаціональному та міждержавному рівнях, духовне гноблення, політичний тероризм, ідеологічні, міжпартійні, міжконфесійні та збройні конфлікти, війни.

Організація Об'єднаних Націй (ООН) визнає два основні компоненти безпеки особи: «захист від несподіваних і згубних порушень нашого повсякденного способу життя», (відома як «свобода від страху») і «захист від постійних погроз голоду, хвороб, злочинів і придушення» (відома як «свобода від злиднів»). Не можна захистити світ від воєн, якщо люди не будуть в безпеці у себе удома, на своїх робочих місцях, в повсякденному житті. ООН (ПРООН) розробила всеосяжну Концепцію безпеки людини, яка складається з семи основних категорій (компонентів):

- економічна безпека;
- продовольча безпека;
- безпека для здоров'я;
- екологічна безпека;
- особиста безпека;
- суспільна, культурна і соціальна безпека;
- політична безпека.

У реальному житті всі ці категорії тісно взаємозв'язані. У концепціях і доктринах багатьох держав дотримуються декілька іншої класифікації компонентів безпеки. Окремі фахівці з безпеки виділяють такі її елементи або категорії як, наприклад, «духовна безпека», «державна безпека», «військово-політична безпека», «інформаційна безпека», «комерційна безпека», «науково-технічна безпека», «ділова безпека», «безпека праці», «пожежна безпека» та ін. Проте, всі ці елементи, з достатньою мірою обґрунтованості, можна віднести до якої-небудь категорії безпеки ООН.

Більшість джерел небезпек мають комбінований характер, наприклад, *природно-техногенні небезпеки* — смог, кислотні дощі, пилові бурі, зменшення родючості ґрунтів, виникнення пустель та інші явища, породжені людською діяльністю; *природно-соціальні небезпеки* — химерні етноси, наркоманія, епідемії інфекційних захворювань, венеричні захворювання та інші;

Соціально-техногенні небезпеки — професійна захворюваність, професійний травматизм, психічні відхилення та захворювання, викликані виробничою діяльністю, масові психічні відхилення та захворювання, викликані впливом на свідомість і підсвідомість засобами масової інформації та спеціальними технічними засобами, токсикоманія.

Існування джерела небезпеки свідчить передусім про існування або ж можливість утворення конкретної небезпечної ситуації, при якій буде спричинена шкода. До матеріальних збитків, пошкодження, шкоди здоров'ю, смерті або іншої шкоди призводить конкретний **вражаючий фактор** — чинник життєвого середовища, який за певних умов завдає шкоди як людям, так і системам життєзабезпечення людей, призводить до матеріальних збитків.

Залежно від наслідків впливу конкретних вражаючих факторів на організм людини вони в деяких випадках (наприклад, в охороні праці) поділяються на *шкідливі* та *небезпечні*.

Шкідливі фактори — чинники життєвого середовища, які призводять до погіршення самопочуття, зниження працездатності, захворювання і навіть до смерті як наслідку захворювання.

Небезпечні фактори — чинники життєвого середовища, які призводять до травм, опіків, обморожень, інших пошкоджень організму або окремих його органів і навіть до раптової смерті.

За характером та природою впливу всі небезпечні та шкідливі фактори поділяються на чотири групи: фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні.

Небезпечні та шкідливі фактори і джерела небезпеки бувають прихованими, неявними або ж такими, які важко виявити чи розпізнати.

Небезпека проявляється у визначеній просторовій області, яка отримала назву небезпечна зона. На рис. 1.14 наведено графічні варіанти взаємного розташування зони перебування людини та небезпечної зони.

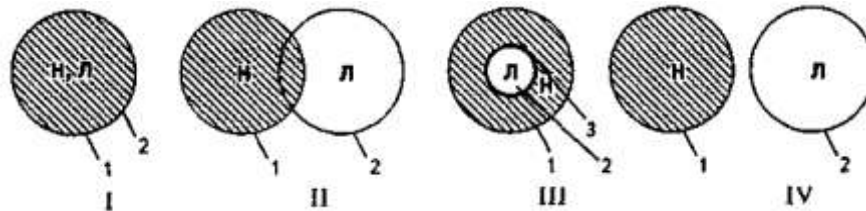


Рис. 1.14. Графічні варіанти взаємного розташування небезпечної зони 1, зони перебування людини 2 та засобів захисту 3

До пасивних відносяться небезпеки, що активуються за рахунок енергії, носієм якої є сама людина. Це гострі (колючі та ріжучі) нерухомі елементи; нерівності поверхні, по якій пересувається людина; ухили, підйоми; незначне тертя між поверхнями, що стикаються та ін.

Розрізняють апіорні ознаки (передвісники) небезпеки та апостеріорні (сліди) ознаки небезпек.

Небезпеки носять *потенційний*, тобто прихований характер.

Під *ідентифікацією* розуміють процес виявлення та встановлення кількісних, часових, просторових та інших характеристик, необхідних і достатніх для розробки профілактичних та оперативних заходів, спрямованих на забезпечення життєдіяльності.

У процесі ідентифікації виявляються номенклатура небезпек, імовірність їх прояву, просторова локалізація (координати), можлива шкода та інші параметри, необхідні для вирішення конкретного завдання.

Головне в ідентифікації полягає у встановленні можливих причин прояву небезпеки. Повністю ідентифікувати небезпеку дуже важко. Наприклад, причини деяких аварій та катастроф залишаються нез'ясованими довгі роки або назавжди.

Можна говорити про різний ступінь ідентифікації: більш або менш повний, наближений, орієнтовний та ін.

Умови, за яких реалізуються потенційні небезпеки, називаються *причинами*. Іншими словами, причини характеризують сукупність обставин, завдяки яким небезпеки проявляються і викликають ті або інші небажані наслідки, збитки.

Форми збитків, або небажані наслідки, різні: травми різної тяжкості, захворювання, які визначаються сучасними методами, шкода, що завдається навколишньому середовищу тощо.

Небезпека, причини, наслідки є основними характеристиками таких подій, як нещасний випадок, надзвичайна ситуація, пожежа тощо.

Тріада «небезпека — причини — небажані наслідки» — це логічний процес розвитку, що реалізує потенційну небезпеку у реальну шкоду (наслідок). Як правило, цей процес містить кілька причин, тобто є багатопричинним. Одна й та

сама небезпека може реалізуватися у небажану подію через різні причини. В основі профілактики нещасних випадків по суті лежить пошук причин.

Аксіома про потенційну небезпеку діяльності. Людська практика дає основу для твердження про те, що будь-яка діяльність потенційно небезпечна. Ні в одному виді діяльності неможливо досягти абсолютної безпеки. Отже, можна сформулювати такий висновок: будь-яка діяльність потенційно небезпечна. Це твердження має аксіоматичний характер. Дана аксіома має виняткове методологічне та евристичне значення.

Квантифікація — це введення кількісних характеристик для оцінки складних понять, що визначаються якісно. Застосовуються чисельні, бальні та інші прийоми квантифікації.

Найрозповсюдженішою оцінкою небезпеки є *ризик* — кількісна оцінка небезпеки. Визначається як частота або імовірність виникнення однієї події під час настання іншої. Звичайно це безрозмірна величина, що лежить у межах від 0 до 1. Може визначатися й іншими зручними способами. В Україні у сучасній технічній літературі з безпеки це поняття поки що не дістало відповідного визнання. В. Маршалл дає таке визначення: ризик — частота реалізації небезпек.

Якісна оцінка — це відношення кількості тих або інших несприятливих наслідків до їх можливої кількості за певний період. Визначаючи ризик, необхідно указати клас наслідків, тобто відповісти на запитання: ризик чого?

Формально ризик — це частота. Але по суті між цими поняттями існує суттєва різниця, тому, що стосовно до проблем безпеки про можливу кількість несприятливих наслідків доводиться говорити з певною часткою умовності.

Перед тим, як перейти до розгляду інших аспектів проблеми ризику, наведемо приклади.

П р и к л а д 1. Визначити ризик R_{np} загибелі людини на виробництві за 1 рік, якщо відомо, що кожного року гине близько n — 14 тис. осіб, а кількість працюючих складає приблизно $N = 138$ млн осіб:

$$R_{np} = \frac{n}{N} = \frac{1,4 \cdot 10^4}{1,38 \cdot 10^6} \cong 10^{-4}$$

П р и к л а д 2. Кожного року внаслідок різних небезпек неприродною смертю гине близько 500 тис. осіб. Приймаючи кількість населення країни 300 млн. осіб, визначимо ризик загибелі $R_{кр}$ жителів країни від небезпек:

$$R_{кр} = \frac{5 \cdot 10^8}{3 \cdot 10^6} \cong 1,7 \cdot 10^{-3}$$

П р и к л а д 3. Визначимо, використовуючи дані попередніх прикладів, ризик R_d зазнати фатального нещасного випадку, пов'язаного із ДТП, якщо кожного року гине у цих подіях 60 тис. осіб:

$$R_d = \frac{6 \cdot 10^4}{3 \cdot 10^8} \cong 2 \cdot 10^{-4}$$

Розрізняють індивідуальний та соціальний ризик.

Індивідуальний ризик характеризує небезпеку певного виду для окремого індивіда.

Соціальний (точніше — груповий) ризик — це ризик для групи людей. Соціальний ризик — це залежність між частотою подій та кількістю уражених при цьому людей.

Як приклад наведемо зарубіжні дані, що характеризують індивідуальний ризик (табл. 1.3).

Таблиця 1.3. Індивідуальний ризик фатального наслідку на рік, обумовлений різними причинами (за даними, що відносяться до всього населення США)

Види небезпек	Імовірність події
Автомобільний транспорт	$3 \cdot 10^{-4}$
Падіння	$9 \cdot 10^{-5}$
Пожежа	$4 \cdot 10^{-5}$
Утоплення	$3 \cdot 10^{-5}$
Отруєння	$2 \cdot 10^{-5}$
Вогнепальна зброя	$1 \cdot 10^{-5}$
Верстатне обладнання	$1 \cdot 10^{-5}$
Водний транспорт	$9 \cdot 10^{-6}$
Повітряний транспорт	$9 \cdot 10^{-6}$
Предмети, що падають	$6 \cdot 10^{-6}$
Електричний струм	$6 \cdot 10^{-6}$
Залізничний транспорт	$4 \cdot 10^{-7}$
Блискавка	$5 \cdot 10^{-7}$
Загальний ризик	$6 \cdot 10^{-4}$

Для порівняння ризику та вигод багато із спеціалістів пропонують запровадити економічний еквівалент людського життя. Такий підхід викликає заперечення серед певного кола осіб, які стверджують, що людське життя є святим і фінансові операції з ним недопустимі. Однак на практиці з неминучістю виникає необхідність у такій оцінці саме з метою безпеки людей, якщо питання ставиться так: «Скільки треба витратити коштів, щоб урятувати людське життя?» За закордонними дослідженнями людське життя оцінюється від 650 до 7 млн доларів США. Слід зазначити, що процедура визначення ризику дуже приблизна. Можна виділити 4 методичних підходи до визначення ризику.

- Інженерний, що спирається на статистику, розрахунок частот, імовірнісний аналіз безпеки, побудова дерев небезпеки.
- Модельний, що ґрунтується на побудові моделей дії шкідливих факторів на окрему людину, соціальні, професійні групи, тощо. Ці методи основані на розрахунках, для яких не завжди є дані.
- Експертний, коли імовірність подій визначається на основі опитування досвідчених спеціалістів, тобто експертів.
- Соціологічний, що ґрунтується на опитуванні населення.

Названі методи відображають різні аспекти ризику. Тому застосовувати їх необхідно в комплексі.



1.6. ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ, ЩО ВІДБУДОВУЮТЬ МОДЕЛІ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Модель, в широкому розумінні, — це предмет, явище, система (опис, схема, знак, графік, план, макет і таке інше), які в певних умовах виступають у ролі заміника або представника будь-якого іншого предмета, явища чи системи.

З погляду науки модель — це матеріальна чи уявна система, що відображає чи імітує принципи внутрішньої організації, функціонування, певні властивості чи характеристики об'єкта дослідження, безпосереднє вивчення якого неможливе. Модель може замінити цей об'єкт в пізнавальному процесі з метою отримання

нових знань про нього. Таким чином, відношення “модель — оригінал” не природне, а зумовлене процесом пізнання, і питання про їх співвідношення, ступінь їх подібності, адекватності — одне з найважливіших і найскладніших у процесі використання моделей в науковому пізнанні.

Сам процес моделювання — це непрямий, опосередкований метод наукового дослідження об'єктів пізнання на їх моделях, коли за певних причин безпосереднє їх вивчення неможливе.

Моделі в дисципліні “Безпека життєдіяльності” можна систематизувати за об'єктом зв'язків. Всі моделі можна умовно поділити на дві множини залежно від обсягу зв'язків, які вони демонструють.

Перша множина об'єднує моделі, що характеризуються структурою зв'язків.

Друга множина об'єднує моделі парних зв'язків. Певна умовність відносно цієї множини пов'язана з тим, що запровадження глибокого аналізу дає змогу уявити механізми реалізації цих зв'язків діючих великих систем.

Для характеристики довкілля на глобальному, державному і регіональному рівнях використовуються поняття структури зв'язків. Відповідно до визначеної послідовності рівнів (за територією, від світового до регіонального) зменшується кількість таких зв'язків — з одного боку, а з іншого — збільшується рівень їх деталізації.

Державний рівень в цьому разі розуміють як сукупність діючих галузей виробництва — джерел забруднення і географічні фактори території, що одержує це забруднення. Відповідно до двох визначених рівнів подані моделі, що формують уявлення про стан світового довкілля (рис. 1.13) і держави (в рамках сільськогосподарської галузі) (рис. 1.14). На регіональному рівні модель, що формує стан довкілля, може бути представлена у вигляді взаємодій комплексу діючих (діючого) підприємств з середовищем сільськогосподарського виробництва.

Для визначення умов роботи підприємства агропромислового комплексу найбільшу увагу для використання привертають моделі, що відображають зв'язки:

- 1) “Регіональний природно-виробничий комплекс — середовище сільськогосподарського виробництва”;
- 2) “Сільськогосподарське підприємство — довкілля”;
- 3) “Виробниче середовище сільськогосподарського підприємства — людина, що працює”.

Отримання найбільш деталізованої інформації (за п. 1 і 2) за взаємодії можливе на рівні парних (взаємодій) у вигляді: забруднювач середовища (джерелом є підприємство) — елемент довкілля. Таким чином необхідно розробити відповідні моделі парної взаємодії.

До таких моделей (у вигляді прикладу) належать: а) модель розповсюдження елемента забруднення в середовищі (елементи довкілля — атмосфера, гідросфера, літосфера);

- б) моделі обігу елемента забруднення в елементах довкілля;
- в) моделі обігу елементів середовища;
- г) моделі взаємних впливів на елементи довкілля;
- д) моделі взаємодій екологічних компонентів і організації екосистем;
- е) моделі впливів небезпечних і шкідливих факторів; є) моделі ієрархії екосистем та ін.

У межах пари “виробниче середовище — людина” (п. 3) визначений зміст взаємодій реалізується на базі спрощення уявлення “виробниче середовище” і подання його як “технологічний процес, обладнання, види сільськогосподарських робіт та іншого”.

В період виконання “технологічного процесу...” виникають небезпеки. Це може бути ініційовано як з боку “технологічного процесу, обладнання, видів

— “людини” як джерела небезпек.

Удар працівника уламком круга
0,00035

Оператори: "Г" "АВО"

17 Знаходження людини напроти круга 0,7

16 Викидання уламків 0,0005

14 Викидання уламків 0,0005

15 Огорожа не затримує уламків 0,2

11 Невисока міцність круга 0,5

12 Захват і заклинювання інструмента 0,011

13 Достатня потужність електродвигуна 0,5

5 Зазор між підручником і кругом понад 3 мм 0,22

6 Інструмент проходить у зазор 0,1

10 Помилка працівника 0,5

4 Круг спрацьований 0,5

3 Зазор не регулюється регулярно в майстерні 0,44

7 Психофізіологічний стан працівника 0,05

9 Професійний рівень працівника 0,3

1 Стан контролю з охорони праці 0,2

2 Професійний рівень працівника 0,3

8 Досвід працівника 0,2

48

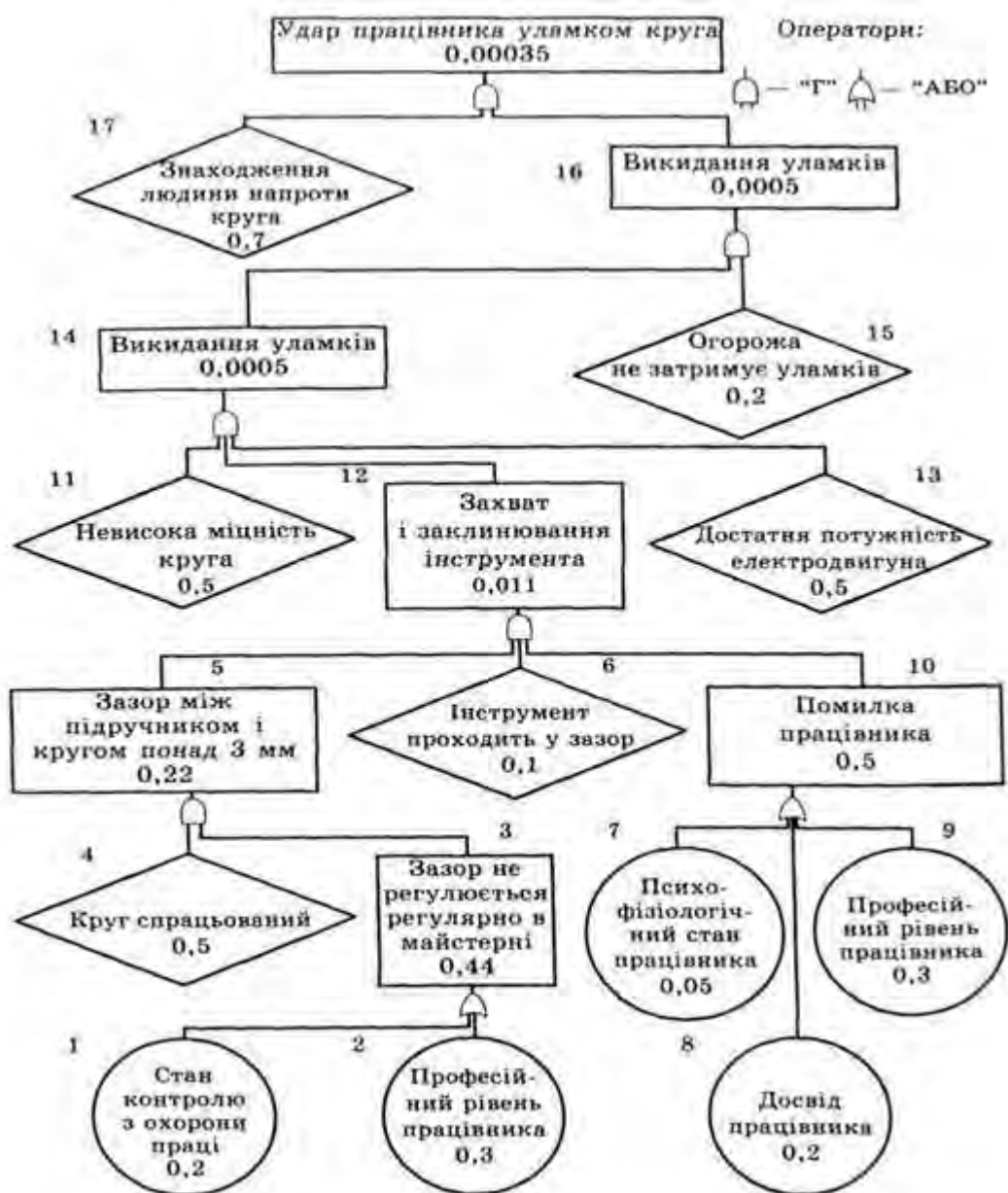


Рис. 1.16. Ступенева логіко-імітаційна модель виникнення нещасного випадку при виконанні робіт на заточувальному верстаті

◆ ◆ ◆ ◆ ◆

1.7. ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ, ЩО ФОРМУЮТЬ СИСТЕМНІ УЯВЛЕННЯ

В умовах наявності небезпечних обставин під час виконання, наприклад, сільськогосподарських робіт людина сприймає, усвідомлює, приймає і реалізує відповідні рішення в послідовності, яку показано на рис. 1.17.

Обидві моделі в межах поєднання свого змісту дають змогу усвідомити комплексний розвиток подій, причини аварій та ін., сприяють створенню безпечних умов праці і запобіганню травматизму.

Система — сукупність точно визначених елементів (зміст елементів), між якими наявні закономірний зв'язок чи взаємодія (структура системи). Важливими ознаками системи є її нероздільність і цілісність. Природа елементів і характер структури системи можуть бути найрізноманітнішими.

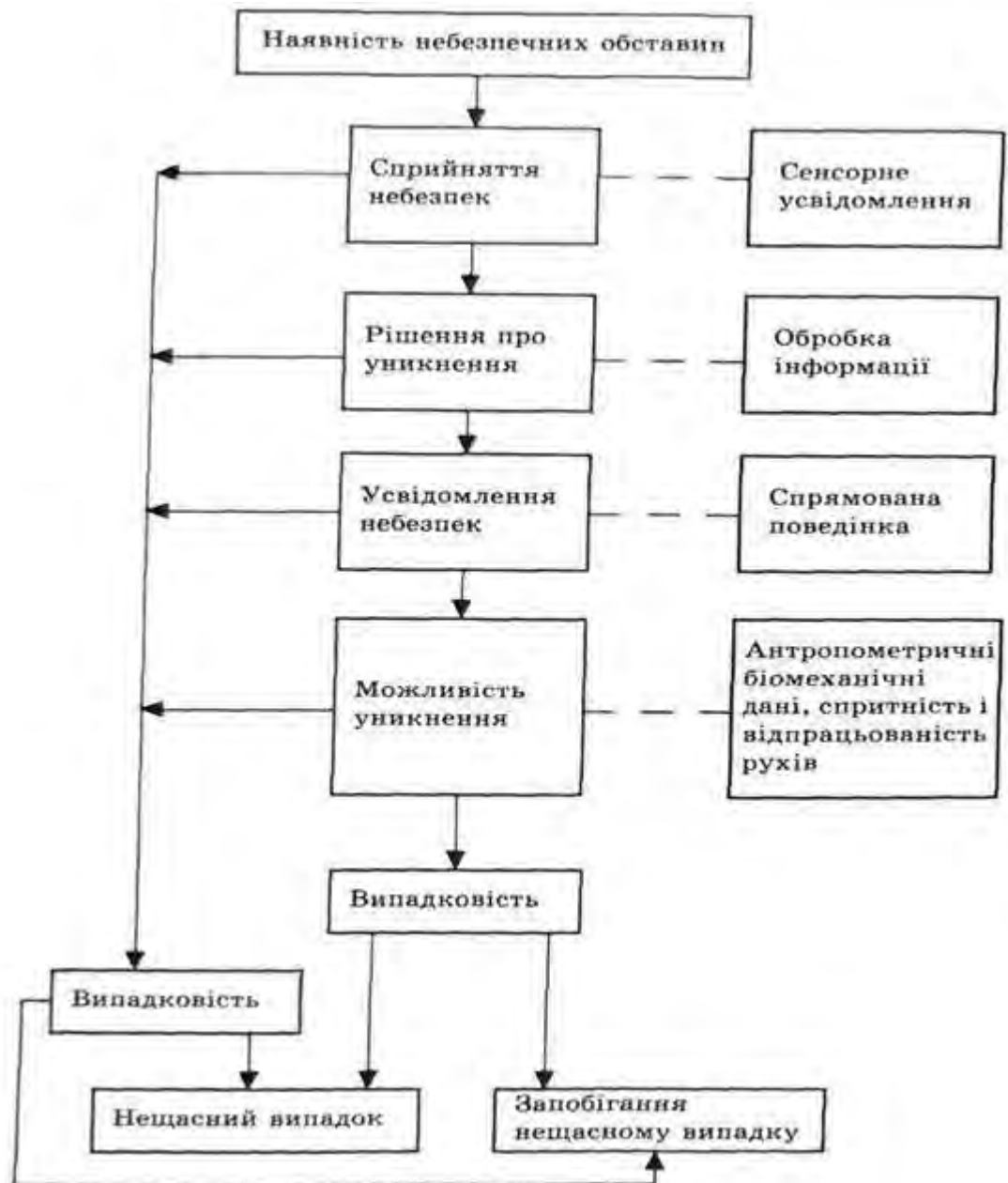


Рис. 1.17. Ступенева логіко-імітаційна модель виникнення нещасного випадку

Система поєднує окремі тіла, явища, процеси, що взаємодіють між собою, обмінюються енергією чи виконують загальну функцію, а також окремі думки, наукові положення, галузі знань, між елементами яких виникають відносини виведення, підпорядкування, послідовності і т. ін.

Залежно від характеру елементів і структури виділяють різні види систем, найбільш розповсюдженим є розподіл систем на матеріальні, які існують в об'єктивній дійсності, та ідеальні, які відображають об'єктивний світ і є вираженням людської свідомості.

Матеріальні системи поєднують у собі системи неорганічної природи (фізичні, хімічні, геологічні та ін.) і живі системи (клітини, найпростіші і високорозвинені організми, популяції, біологічні види, екологічні системи). Особливим класом матеріальних систем є соціальні системи (сім'я, колектив, державна політична система, суспільно-економічна формація). Ідеальною системою є поняття, гіпотеза, теорії, лінгвістичні і логічні побудови і т. ін. Штучною системою є система управління виробництвом, безпекою життєдіяльності і т. ін.

Кожна система характеризується внутрішньою організацією і взаємозв'язками між своїми складовими, а також зовнішніми відносинами з іншими системами, які разом утворюють над системи.

У складі дисципліни “Безпека життєдіяльності” діє багато систем. Основним завданням використання знань, понять і уявлень про системи є отримання нової інформації для розробки методів і заходів запобігання аваріям, травмам і негараздам.

У змісті своєї організації кожна система має мати:

- 1) центральну (головну) підсистему;
- 2) певні зв'язки за характером “кожна підсистема пов'язана з кожною”;
- 3) всі підсистеми мають мати єдиний характер (штучний чи матеріальний).

Фактично на рис. 1.7 відображено декілька систем, в яких головуючою підсистемою є людина, а другою підсистемою є середовище у вигляді: довкілля, виробничого середовища, території, де розвивається надзвичайна ситуація в широкій) інтерпретації (машина, середовище робочого місця). Таке уявлення спрощує розуміння комплексної системи “безпека життєдіяльності” і дає змогу бачити в ній два постійних компоненти (підсистеми): “людину” і “середовище”. Таким чином поєднання компонентів дає змогу поєднати систему дисциплін “людського фактора” і не механічно, а за рахунок ланки, що їх систематизує (поєднує).

Зміст підсистеми “людина — довкілля” в основному представлено в попередньому розділі. Зміст підсистеми “людина — середовище надзвичайних ситуацій” буде розглянуто пізніше (за методичними причинами необхідності концентрованого подання навчального матеріалу).

Система “людина — виробниче середовище” в спрощеному варіанті є системою “людина — машина”. Людино-машинна система, ергономічна система — система управління, в якій одна чи декілька осіб взаємодіють з технічним пристосуванням. Прикладами “людино-машинних” систем є системи управління різними динамічними об'єктами з участю людини. В межах сільськогосподарської галузі поняття системи “машина” не може бути обмежене тільки динамічним пристосуванням. Динамізмом в цьому разі володіє і “сільськогосподарське поле”, що обробляється машинами за певними технологіями. Наявність динамізму в складових “сільськогосподарська технологія — машина — поле” дає змогу включити до поняття “машина” і поняття “сільськогосподарська технологія — поле” і тим самим зробити відповідне поєднання в рамках вже комплексного поняття “машина”.

Динамізм комплексного поняття “машина” визначає проблеми врожаю (продуктивності) певного виду і якості сільськогосподарської продукції. Тому в цю ергономічну систему необхідно ввести підсистему “сільськогосподарська продукція”. Стан людини формує фактори середовища робочого місця. З цього приводу до системи “людина — машина — сільськогосподарська продукція” вводиться підсистема “середовище робочого місця”.

Зміст взаємозв'язку і уявлення самої системи “людина — машина — середовище робочого місця — сільськогосподарська продукція” наведено на рис. 1.13 і в табл. 1.4. Зміст системи треба уявляти за станом існування системи на відповідних етапах: етап I — встановлення системи; етап II — робота системи.

Перший і другий етапи формують орієнтований зміст системи. Перший — відповідно до статичного стану системи, а другий — за динамічним її станом.

Справедливим питанням до поданого змісту про системи “людина — середовище” буде — “навіщо потрібні такі знання?”.

Такі знання потрібні для того, щоб виявити що на що впливає, для вилучення необхідної інформації з метою розробки комплексних заходів і засобів запобігання негараздів, травм, аварій. Ця система має суто інформаційний характер. Чим більшою буде можливість вилучити найбільший обсяг інформації, тим більше ми будемо знати про місця можливого втручання в життєдіяльність людини для покращання її стану.

Тому для другого етапу динамічного існування системи необхідні глибокі уявлення про склад, структуру і організацію кожної з підсистем. Ця деталізація збільшить джерела інформації і дасть змогу скласти “моделі пошуку інформації” у вигляді “моделей функціонування”. Під “моделями функціонування” розуміємо шляхи вилучення інформації в результаті розгляду та перебігу з одного елемента підсистеми до іншого елемента другої підсистеми. Шлях і зміст перебігу відповідає вимогам змісту виконання необхідного управлінського завдання виробництва. В нашому випадку це завдання із забезпечення безпеки.

Зміст другого етапу функціонування системи “людина — середовище” відтворюється за конкретними потребами дійсності і не може бути представлений у загальному вигляді.

Наведена система “людина — машина” в поглибленому варіанті є однією з найважливіших в безпеці життєдіяльності, тому що дає змогу вирішувати значну кількість існуючих проблем теоретичного і практичного характеру в напрямках забезпечення нормального існування людини.

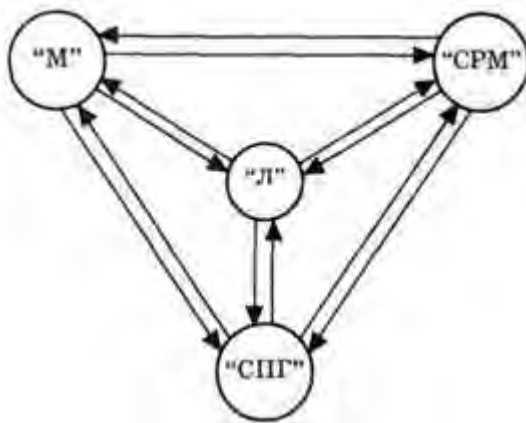
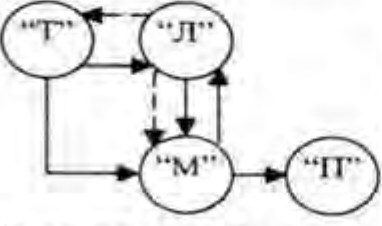
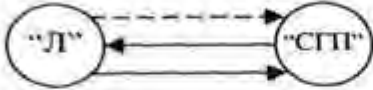
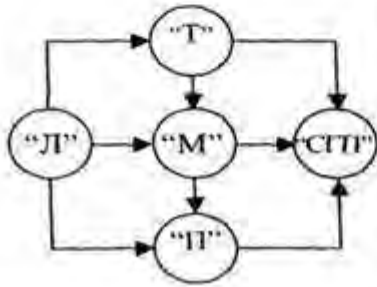
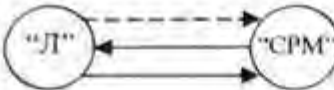
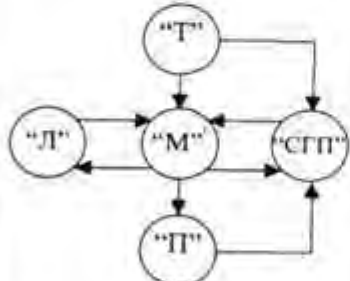


Рис. 1.13. Структура взаємодій в системі “людина — машина — середовище робочого місця — сільськогосподарська продукція”

Таблиця 1.4. Система “людина — машина — середовище робочого місця — сільськогосподарська продукція” (на прикладі виконання робіт в рослинництві)

Зміст підсистеми	Зв'язки підсистеми	Основні характеристики підсистеми	Зміст зв'язків відносно “людини”: 1) прямий 2) зворотний
1	2	3	4
Підсистема “людина” — головна в системі.	I  Реалізуються зв'язки за відповідним змістом: — на рівні роботи оператора; — на рівні роботи конструктора (переривчаста лінія).	Наявність головної підсистеми забезпечує підпорядкованість їй всіх інших підсистем за значенням оптимізації стану людини. Стан людини (загальний) — визначає її психофізіологічні, антропометричні й інші можливості (на етапі початку роботи системи).	1) “Людина” впливає на “машину” при виконанні сільськогосподарських робіт. 2) “Машина” впливає на “людину” через небезпечні та шкідливі фактори.
Підсистема “машина” складена з сукупності елементів “сільськогосподарська технологія — машина — сільськогосподарська продукція”.	II  Види взаємодій: а) “Л — М” — на рівні оператора; б) “Л — Т” — на рівні розробника технологій; в) “Т — М — П” — на рівні виконання виробничого завдання;	Існує підсистема, яка складається з сукупності складових елементів, які за своєю природою формують специфічні зв'язки відповідно до суті механізованого сільськогосподарського виробництва.	Крім вищезгаданих зв'язків існують зв'язки з третіми елементами.

1	2	3	4
	г) "Т — Л" — технологія складається з видів робіт, які впливають на людину; д) "Т — Л — М — П" — реалізується в прямих і зворотних зв'язках, які зосереджені на елементі "П".		
Підсистема "сільськогосподарська продукція" ("СГП").	III  Реалізуються зв'язки: — на рівні оператора; — на рівні управління; — на рівні агрономічної та інженерної служб; — на рівні людини, яка споживає СГП.	Існує двоякий вплив на СГП. Через управлінську діяльність (вибір культури рослинництва, технологічних процесів її виробництва) і, безпосередньо, з боку оператора, що впроваджує цю технологію.	1а) людина встановлює вид, якість і обсяг виробництва продукції; б) людина, обробляючи землю і рослини, впливає на продукцію рослинництва. 2. Людина споживає сільськогосподарську продукцію.
Деталізація взаємодії підсистеми "людина" з підсистемою "СГП" через підсистему "М".	IV 	За попереднім змістом.	За змістом пояснень 1а) і 1б).

1	2	3	4
Взаємодія з підсистемою "середовище робочого місця" ("СРМ") в умовах можливої появи факторів навколишнього середовища.	V 	Стан людини формує: фактори навколишнього середовища (можливі) і підсистема, що складається з сукупності елементів.	Прямий і зворотний зв'язок залежить в основному від елементів підсистеми "М".
Деталізація взаємодій з підсистемою "СРМ" через підсистему "М".	VI  Фактор навколишнього середовища.	Існує вплив навколишнього середовища.	Прямий і зворотний зв'язки визначає: — прийнята технологія; — відповідно до технологій — обрана система машин; — види робіт відповідно до технології; — стан машин, кабін, систем опалювання, герметизації та ін.

Крім цієї системи в дисципліні існують і використовуються ще ряд систем. У зв'язку з доцільністю методичного характеру зміст і структуру інших систем, що використовуються в безпеці життєдіяльності, буде викладено в наступних розділах посібника.



1.8. ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ, ЩО ПОЄДНУЮТЬ МЕТОДИ І ЗАСОБИ ОЦІНКИ СТАНУ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Прогнозні оцінки

Прогнозування ситуації завжди має на увазі певну мету, яка визначає, по-перше, термін прогнозування (так званий “горизонт прогнозування”), і, по-друге, точність, якої вимагають щодо результатів прогнозу на певному інтервалі часу. Наслідком цього є необхідний ступінь деталізації уявлень про стан процесів, розгляд яких поставлено за мету.

Реальні процеси, наявні в природі, незрівнянно складніші, ніж будь-які інтелектуальні побудови їх дослідників, і тому абстрактне пророчення як самоціль не має значної цінності. Використання ж деякої мети — пророцтво (поняття доцільності безпосередньо до конкретного дослідження) з урахуванням багатьох припущень і обмежень, дає змогу побачити прогноз як наукове бачення. Необхідними етапами наукового дослідження будь-якого процесу, наявного в природі, в тому числі і прогнозуванням його еволюції є такі:

- відбудова моделі процесу, який досліджується;
- відтворення меж, які є характерними для дослідження самого процесу в термінах побудови моделі, формулювання мети дослідження.

Сумісна реалізація визначених етапів дає змогу побудувати моделі досліджуваного процесу. Важливо розуміти, що модель може мати як формальний вигляд (задаватися деякими математичними відношеннями), так і описову структуру, яка задає тільки основні закономірності, що реально спостерігають. Звісно, чим повнішою і докладнішою інформацією ми володіємо, тим точнішим буде очікуваний прогноз.

Треба розуміти обмеженість використання прогнозу на великому інтервалі часу. Тому використання наукових методів прогнозування у вивченні природних і соціальних процесів означає неможливість передбачення розвитку реальних екологічних та інших ситуацій життєдіяльності людини, а можливим робить тільки проведення

досліджень з метою аналізу окремих процесів взаємного впливу і розробки рішень про подальші шляхи розвитку. Прогнозування пов'язано з такими труднощами:

- по-перше — необхідність мати можливості і засоби (матеріальні і технічні) для відбудови з необхідною точністю прогнозу розвитку середовища під впливом певних дій суспільства;
- по-друге — необхідно знати внутрішні закономірності соціального розвитку” еволюцію соціальних цілей, які визначають той чи інший тип впливів людини на середовище;
- по-третє — необхідне розуміння впливів можливих змін в навколишньому середовищі і закономірностей розвитку суспільства.

Кожне з представлених завдань є складною проблемою, можливість вирішення якої залежить від сформульованої мети дослідження і від критерію впливу екологічних змін на соціальні процеси.

Екологічна безпека суспільства тісно пов'язана з рівнем культури, освіченості і виховання людей цього суспільства.

Ступінь обліку майбутнього в сучасній поведінці індивіда, колективу чи держави можна представити у вигляді формули

$$F = I \frac{RP}{T}$$

де F — коефіцієнт майбутнього;

I — індекс цивілізованості, рівень культури, освіченості, вихованості;
 R — ступінь ризику, ймовірність негативних наслідків;
 T — час, що визначає віддаленість наслідків;
 P — базові події зі значенням ймовірності їх реалізації.

Індекс цивілізованості займає тут головне місце. Від нього залежить положення ще одного параметра, який не наведено в формулі — ступінь благополуччя на теперішній час, задоволеності ним. За високих значень I благополуччя на теперішній час ставиться в чисельник, за низьких I — в знаменник. Це необхідно підкреслити, тому що коефіцієнт майбутнього характеризує також поведінку і “простих людей”, і структур управління, наприклад уряду, і суспільства в цілому. Низький рівень культури впливає на значення формули і в цьому разі все зводиться до співвідношення жадібності і переляку.

Коефіцієнт майбутнього відіграє велику роль в умовах розвиненої економіки, в цивілізованому бізнесі, в справах страхування. Сфера його впливу в економіці може бути ще ширша. Необхідно, щоб він мав не менше значення в економічній політиці, в стратегії природокористування.

Проведення прямих експериментів з біосферою планети неможливе. Тому можна використати математичне моделювання.

Для прогнозування можливостей виникнення аварій і травм в роботі [23] наведена методика, за допомогою якої ведеться розрахунок ймовірності подій шляхом розглядання логіко-імітаційної моделі (див. рис. 2.11, с. 61). Всі події позначені послідовно від першої до вісімнадцятої. Подія 14 характеризує виникнення аварії.

За базові події з відповідним значенням ймовірності їх реалізації прийняті: P_1 ; P_2 ; P_3 ; P_6 ; P_7 ; P_8 ; P_9 ; P_{11} ; P_{13} .

Значення ймовірності близькі, за практикою, до реальних умов виробництва і дорівнюють:

$$P_1 = 0,2; P_2 = 0,3; P_3 = 0,5; P_6 = 0,1; P_7 = 0,05; P_8 = 0,2; P_9 = 0,3; \\ P_{11} = 0,5; P_{13} = 0,5.$$

Використовуючи указану модель, визначені послідовні ймовірності подій 3; 5; 10; 14:

$$P_3 = P_1 + P_2 - P_1 \cdot P_2 = 0,44; \\ P_5 = P_3 \cdot P_6 = 0,22; \\ P_{10} = P_7 + P_8 + P_9 - P_7 \cdot P_8 - P_7 \cdot P_9 - P_8 \cdot P_9 + P_7 \cdot P_8 \cdot P_9 = 0,5; \\ P_{14} = P_{11} \cdot P_{12} \cdot P_{13} = 0,0025.$$

Отримане значення ймовірності виникнення аварії (руйнування круга) $P_{14} = 0,0025$, характеризує те, що при наявності таких подій, які відображені у моделі, на кожній 1000 одиниць аналогічного обладнання можна очікувати 2,5 аварії.

Якщо продовжити розрахунки далі, то можна розрахувати ймовірність травми:

$$P_{15} = 0,2; P_{17} = 0,7; \\ P_{16} = P_{14} \cdot P_{15} = 0,0055; \\ P_{18} = 0,00035.$$

У праці Г. Грянїка, Ю. Скобла, Ю. Климова запропоновано розглядати прогноз травматизму з двоетапних позицій: “ближнього прогнозу” і “довгострокового прогнозу”.

“Ближній прогноз” — це прогноз травматизму в умовах використання наявної сільськогосподарської техніки і технології.

“Довгостроковий прогноз” — це прогноз травматизму у випадках використання моделей сільськогосподарських машин, механізмів, обладнання і технологічних процесів, які побудовані на основі прогнозу.

Прогноз травматизму в умовах “ближнього прогнозу” досить широко використовують методи математичної статистики, які засновані на обробці даних з травматизму за попередні роки і побудови прогнозової функції у вигляді:

$$y = a \cdot e^{bt},$$

де e — основа натурального логарифма;

t — час;

a і b — параметри, що шукаються.

Параметри a і b визначаються за методом найменших квадратів:

$$a = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n}, \quad b = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i}{\sum_{i=1}^n x_i},$$

де y_i — значення параметра, що прогнозується в будь-який момент;

n — кількість статистичних параметрів.

$$x = t_i - n^{-1} \sum_{i=1}^n t_i.$$

Величина можливих помилок оцінюється за середньоквадратичною помилкою (о2).

За допомогою цього методу можна прогнозувати показники травматизму.

Недоліком цього методу прогнозування є те, що інформація, яка отримується, свідчить про стан безпеки тільки на рівні галузі. Відсутність даних про важливість (значущість) травмуючих факторів найбільш травмонебезпечних професій, технологічних професій і т. ін. не дає змоги визначити напрямки нових рішень в розробці заходів захисту. Більш привабливим в цьому плані є використання методу кореляції з побудовою рівнянь множинної регресії для тих самих показників, однак для вузьких професій:

$$y = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + \dots + a_n x_n,$$

де y — прогнозований параметр;

a_0 — вільний член; $x_1; x_2; \dots x_n$ — фактори, які передбачають величину прогнозу;

$a_1; a_2; \dots a_n$ — постійні коефіцієнти.

Іноді спроба використання лінійної функції не приводить до очікуваних результатів. Це пов'язано з тим, що відхилення від значень модельованої функції коливається в значних межах. Тому в ряді випадків слід проводити моделювання з використанням степеневі функції виду:

$$y = a_0 \cdot x_1^{a_1} \cdot x_2^{a_2} \cdot \dots x_n^{a_n}.$$

Як фактори $x_1, x_2, \dots x_n$ — беруться показники, що визначають значення функції.

Перелічені методи є реальним “інструментом” в умовах “ближнього прогнозу” травматизму.

Слід зазначити універсальність першого способу, можливість його використання незалежно від застосованого методу аналізу причин травматизму. З

іншого боку цей спосіб дещо обмежений, тому що результати побудови прогнозу не несуть інформації про характер травмування, травмонебезпечні обставини, специфіку виробництва, використання засобів захисту і, головне, щільність взаємозв'язків факторів, що зараз перелічені.

У зв'язку з цим розглянутий метод не придатний для будування прогнозів травматизму в умовах оцінки стану безпеки в межах вузьких професій. В цьому випадку доцільно використовувати методи кореляції і моделювання на основі даних, отриманих під час аналізу причин травматизму за груповим і монографічним методами дослідження.

Характеристики, які використані за даними групового і монографічного методів аналізу причин травматизму, не завжди відтворюють травмонебезпечну ситуацію. Тому одним з першорядних завдань для розвитку і успішного використання методів “ближнього прогнозу” є розробки спеціальної форми обліку факторів, що визначають виникнення травм.

Для прогнозування травматизму в умовах “довгострокового прогнозу” використання математичних методів у “чистому вигляді” надто проблематичне. Визначені методи слід використовувати на певних етапах прогнозування. В цьому разі найбільш прийнятним є метод експертних оцінок. Метод експертних оцінок дає змогу передбачити подальші напрямки удосконалення старих машин, механізмів, технологічних процесів чи розробку нових, а також на основі цього визначати рівень, характер, тяжкість та інші можливі показники травматизму.

Внаслідок визначення подальшого розвитку техніки і технології сільськогосподарського виробництва, оцінку характеру і рівня травматизму доцільно вести за двома напрямками. Перший — це вишукування діючих аналогів у нових технічних рішеннях і визначення прогнозу травматизму з використанням статистичної обробки відомих даних в умовах використання існуючих рішень. Друге — (напрямок в умовах відсутності аналогів) — визначення травмуючих факторів нового обладнання і технологічних процесів за допомогою методу скоректованих думок, з послідовним їх ранжируванням. Тут слід також урахувати, що народження нових рішень, які спрямовані на подальше придушення визначеної виробничої небезпеки чи шкоди, може викликати появу нових небезпек (чи шкідливостей) іншого виду. Тому на цьому етапі необхідно виявити недоліки нових рішень, визначити їх значимість з погляду можливого травмування.

За критерій оцінки травмонебезпеки нового обладнання і технологічних процесів можна використовувати C_i (показник травмонебезпеки). Методику розрахунку критерію травмонебезпеки наведено в праці А.Ф. Кутаніна та Г.П. Орлова для текстильного обладнання, однак в повному обсязі може використовуватись для аналогічної оцінки в сільськогосподарському виробництві. Розрахунок проводиться за формулою:

$$C_i = R_{il} K_{mi},$$

де R_{il} — показник кількості небезпечних ситуацій за встановлений відрізок часу з обслуговування i -го механізму на машині l -м робітником;

K_{mi} — умовний показник тяжкості травм (втрати працездатності від дії цього механізму).

Під час оцінки характеристик, що визначають рівень показника травмонебезпеки, можна керуватись як аналізом матеріально-технічних причин травматизму, що траплялись в умовах експлуатації аналогів відповідних сільгоспмашин, механізмів і обладнання, так і використовуючи методи експертних оцінок і скоректованих думок.

Використання критерію C_i (дає змогу вилучити інформацію, яка свідчить не тільки про рівень травмонебезпеки, але і визначити порівняну ефективність нових рішень ще на стадії проектування.

Прогноз травматизму на основі оцінки травмонебезпеки під час використання нового обладнання і технології є неповним, тому що не враховує фактичного стану умов праці. Цей недолік може бути ліквідовано за рахунок використання комплексної гігієнічної оцінки умов праці за допомогою показника шкідливості та небезпеки праці, розробленого МДУ разом з НДІ праці.

$$y = x + \frac{L - x}{7},$$

де y — результуючий показник;

x — найбільший (основний) показник, бал;

L — середня арифметична величина всіх факторів, бал;

7 — максимально можлива величина оцінки, бал.

Метод, який поєднує “близький і довгостроковий прогнози”, є комплексним і дає змогу розширити можливості у сфері запобігання травматизму і ефективного розподілу фінансових асигнувань на безпеку життєдіяльності.

Методи оцінки травматизму

Для оцінки рівня травматизму використовують відносні статистичні показники частоти і важкості травматизму.

Коефіцієнт частоти травматизму (K_q) визначає кількість нещасних випадків, що трапляються, на 1000 робітників за звітний період:

$$K_q = \frac{N}{p} \cdot 1000,$$

де N — загальна кількість нещасних випадків в господарстві за звітний період;

p — середня кількість працівників у господарстві за той же термін.

Коефіцієнт важкості (K_v) травматизму встановлює тривалість тимчасової непрацездатності, що припадає на нещасний випадок, який трапився в господарстві за звітний період:

$$K_v = \frac{D}{N},$$

де D — сумарна кількість днів тимчасової непрацездатності, що сталися в господарстві за звітний період.

Коефіцієнт непрацездатності (K_n) оцінює об'єктивний рівень виробничого травматизму:

$$K_n = K_q \cdot K_v = \frac{T \cdot 1000}{p},$$

Приблизно матеріальні збитки від виробничого травматизму можна визначити за формулою:

$$\Pi_s = 1.5 D \cdot Z_{cp},$$

де Π_s — загальні матеріальні збитки;

Z_{cp} — середня заробітна плата потерпілих;

1,5 — коефіцієнт, що дає змогу врахувати інші матеріальні збитки.

Оцінка рівня екологічної безпеки

Характер оцінки екологічної безпеки залежить від розміру території, про яку йде мова. На рівні:

- екосфери та її частин — біомів, регіонів, ландшафтів (більш чи менш крупних територіальних природних комплексів). Критерієм екологічної безпеки може служити ступінь відповідності між техногенним навантаженням на територію та її граничною витривалістю під час руйнування шляхом техногенного впливу;

- для окремих екологічних систем головними критеріями безпеки виступає цілісність, збереженість їх видового складу, біорізноманітності і структури внутрішніх взаємозв'язків. Відповідні критерії стосуються і техніко-економічних систем;

- для індивідів головним критерієм безпеки є збереження здоров'я і нормальної життєдіяльності.

Оцінка безпеки територіального природно-соціального комплексу заснована на порівнянні природних і техногенних (виробничих) потенціалів території

Основним критерієм безпеки і пов'язаних з ним понять є:

$$U \leq T_e,$$

де U — природомісткість території виробництва — сукупність обсягів господарчого вилучення і враження місцевих поновлюваних ресурсів, включаючи забруднення середовища та інші форми техногенного пригнічення реципієнтів, у тому числі і погіршення здоров'я людей;

T_e — екологічна техномісткість території (ЕТТ) — узагальнююча характеристика території, що відображає самовідновлюючий

потенціал природної системи і кількістю дорівнює максимальному техногенному навантаженню, який може витримати і перенести в межах тривалого терміну сукупність всіх реципієнтів і екологічних систем території без порушень їх структурних і функціональних властивостей.

Критерій (2.19) показує, що сукупне техногенне навантаження не повинне перебільшувати потенціал самовідновлення природних систем відповідної території. Критерій лежить в основі екологічної регламентації господарчої діяльності.

Ступінь напруженості екологічних обставин території оцінюється кратністю перевищення ЕТТ:

$$K_e = \frac{U}{T_e}.$$

Залежно від природи факторів небезпеки є різні градації K_e . Звичайно коли $K_e \geq 3$ — обставини вважаються благополучними, коли $K_e \approx 1 \leq K_e < 3$ — критичний стан, а коли $K_e < 1$ — вкрай небезпечними.

Для окремих територій їх екологічна техномісткість T_e об'єктивно дорівнює гранично допустимому техногенному навантаженню (ГДТН).

Екологічна техномісткість території є тільки частиною повної екологічної місткості території. Повна екологічна місткість території як природного комплексу визначається:

- 1) об'ємами основних природних резервуарів — повітряного басейну, сукупності водоймищ і водотоків, земельних ділянок і запасу ґрунту, біомаси, флори і фауни;

2) потужністю потоків біогеохімічного обігу, що оновлюють вміст цих резервуарів, швидкістю місцевого масо- і газообігу, поповненням об'ємів чистої води, процесів ґрунтоутворення і продуктивністю біоти.

За трьома компонентами середовища існування — повітрям, водою і ґрунтом ЕТТ може бути приблизно розрахована за формулою

$$T_i = \sum_{j=1}^3 E_j X_j \tau_j \quad (i = 1, 2, 3),$$

де (1, 2, 3) — це індекси, що відповідають повітрю, воді і ґрунту.

T_i — оцінка ЕТТ в одиницях масового техногенного навантаження, умовно $^m/\mu\text{m}$;

E_i — оцінка екологічної місткості i -го середовища, $^*/\mu\text{m}$;

X_i — коефіцієнт варіації для природних коливань змісту основних субстанцій в середовищі;

τ — коефіцієнт переведу маси в умовні тонни (коефіцієнт відносної небезпеки домішок, умовно $^*/\mu$).

Екологічна місткість кожного з трьох компонентів середовища розраховується за формулою:

$$E = V \cdot C \cdot F,$$

де V — екстенсивний параметр, визначений розміром території, площа чи об'єм (км^2 , км^3);

C — зміст головних екологічно значимих субстанцій в цьому середовищі ($^*/\mu\text{m}^2$, $^*/\mu\text{m}^3$); наприклад, CO_2 в повітрі чи щільність розподілу біомаси на поверхні землі;

F — швидкість кратного оновлення об'єму чи маси середовища (рік^{-1}).

Стан здоров'я населення розраховується за допомогою інтегрального показника. Цей показник базується на загальних уявленнях змісту критерію, який пов'язує узагальнені показники системи “природа — господарство — людина”.

$$\begin{array}{c} \text{індекс} \\ \text{здоров'я} \\ \text{населення} \end{array} = \text{функція} \left[\begin{array}{c} \left[\begin{array}{c} \text{індекс запасу} \\ \text{природних} \\ \text{ресурсів} \end{array} \right] \cdot \left[\begin{array}{c} \text{індекс} \\ \text{якості} \\ \text{середовища} \end{array} \right] \cdot \left[\begin{array}{c} \text{індекс} \\ \text{рівня} \\ \text{життя} \end{array} \right] \end{array} \right]$$

[H]
[R]
[F]
[D]

чи в загальному вигляді

$$H = f(R, F, D)$$

Індекс запасу природних ресурсів (R) визначається за формулою:

$$R = \sum \frac{R_{0j} - R_{1j}}{R_{0j}} W_j,$$

де R_0 — початковий запас природних ресурсів в регіоні в незворотному стані;

R_{1j} — об'єм вилучених на час оцінки стану природних ресурсів;

W_j — ваговий коефіцієнт j -го ресурсу.

Під незворушним станом j -го ресурсу R_{0j} регіону розуміється деякий його природний стан у середовищі, ізольованому від впливів

антропогенних факторів. Незворушений стан ресурсів оцінюється експертно або за них береться такий стан, котрий характеризується максимальними запасами за аналізований термін.

Індекс якості середовища F оцінюється на основі даних про забруднення природних середовищ за допомогою такого рівняння:

$$F = \frac{1}{1 + M},$$

де M — індекс забруднення середовища.

$$M = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{C_i - C_{\text{ф}}}{[\text{ГДК}]} \cdot K_i,$$

де C_i , $C_{\text{ф}}$ — відповідно концентрація i -ї домішки на час оцінки і фонові концентрації;

n — кількість домішок забруднення;

K_i — введена експертно вага, яка характеризує різницю в характері впливів будь-яких речовин.

Значення індексу (F) може змінюватися від 0 до 1.

Індекс рівня життя оцінюється за формулою

$$D = \frac{D_i}{D_0},$$

де D_i — валовий прибуток на одну людину для визначеного регіону в час оцінки ситуації;

D_0 — максимальний прибуток на одну людину для всіх регіонів держави.

Величина індексу здоров'я населення (H) визначається за формулою

$$H = \frac{X_i - X_{\text{ср}}}{X_i},$$

де X_i — чисельність населення в регіоні на час оцінки стану;

$X_{\text{ср}}$ — середня кількість хворого населення за окремий рік, яка може бути розрахована за формулою

$$X_{\text{ср}} = \frac{1}{365} \sum_{i=1}^n N_{ii} \sum_{j=1}^m A_{ij} t_{ij},$$

де i — номер нозологічної одиниці чи групи захворювань;

N_{ii} — чисельність населення вікової групи;

A_{ij} — чисельність випадків захворювань на 1000 людей населення регіону;

t_{ij} — тривалість хвороби.

Значення індексу здоров'я може змінюватися в межах від 0 до 1. Оцінка рівня забруднення атмосфери

За основний показник встановлення ГДК береться масова концентрація домішок. Встановлені до цього часу і діють ГДК, які визначені виключно за умовами їх дії на організм людини. ГДК встановлені “на рівні дихання людини”, щоб забруднення не здійснювали на людину прямого чи непрямого впливу і не знижували його працездатності.

ГДК встановлені за значеннями: максимально разова, разова, трьохгодинна, середньодобова і середньорічна.

Враховується як вплив окремої домішки (q), так і сумарний вплив декількох домішок. У разі одночасної наявності в атмосфері (n) шкідливих речовин односпрямованої дії їх безрозмірна сумарна концентрація (Q) не має перевищувати одиниці за розрахунком:

$$Q = \frac{q_1}{\text{ГДК}_1} + \frac{q_2}{\text{ГДК}_2} + \frac{q_3}{\text{ГДК}_3} + \dots + \frac{q_n}{\text{ГДК}_n} < 1.$$

Під час викидів в атмосферу оцінюється гранично допустимий викид (ГДВ) домішок в середовище.

Гранично допустимий викид джерела чи групи джерел — це кількість викидів домішок, при якому досягається гранично допустима концентрація цієї речовини.

Розрахунок ГДВ для викидів продуктів горіння проводиться за формулою

$$\text{ГДВ} = \frac{\text{ГДК} H^2 \sqrt{V_1 \Delta T}}{A F_{\text{пл}}},$$

де A — функція характеристик поверхні підстилаючої взаємодії поверхні з атмосферою і основним напрямом вітру (для України ≈ 160);

F — коефіцієнт осадження;

M — кількість викиду домішки;

H — висота джерела над рівнем поверхні;

V_1 — об'єм викидів джерела;

ΔT — слід визначати, беручи температуру атмосферного повітря T_n за середньою температурою зовнішнього повітря о 13-й годині найбільш жаркого місяця року за даними положень “Строительные нормы и правила” (СниП), а температуру викидів в атмосферу газоповітряної суміші T_r — за діючими для певного виробництва технологічними нормативами;

m і n — коефіцієнти, що визначаються інтерполяційними шляхами.

Для холодних викидів розрахунок ведеться за формулою:

$$\text{ГДВ} = \frac{8 \text{ПДК} H^2 \sqrt{H V_1}}{A F_{\text{пл}} D_y},$$

Оцінка ризиків в життєдіяльності людини

Загальна характеристика

З поняттям ризику часто пов'язують уявлення про можливі чи загрозові події. Тому є думка, що такої події треба уникнути за будь-яку ціну.

В літературі зустрічається різне розуміння терміну “ризик” і в нього іноді вкладають різний зміст. Однак спільним у всіх цих визначеннях є те, що ризик включає в себе якусь невпевненість — чи відбудеться ця небажана подія і чи виникне цей неблагополучний стан.

Ризик — це міра очікуваної невдачі, неблагополуччя в діяльності й існуванні; небезпеки, пов'язаної з погіршенням здоров'я людини, змінами в довкіллі, матеріальними витратами.

Щодо ризиків екологічної небезпеки, то вона пов'язана з такими групами факторів:

- техногенними;
- природними;
- військовими;
- соціально-економічними;
- політичними;

— тероризмом.

Найбільший інтерес в межах дисципліни “Безпеки життєдіяльності” мають фактори техногенні і природні.

Техногенний екологічний ризик виникає в зв'язку з аваріями на АЕС, танкерах, небезпечних хімічних виробництвах, руйнуванням гребель, водосховищ та ін. Зрештою, причинами аварій є інтенсивність технологічних процесів, висока концентрація виробництва, ресурсомісткість і багатовідхідність технологій, слабе обладнання очисними утилізаційними пристосуваннями.

Природний екологічний ризик пов'язаний з імовірністю проявлення багатьох несприятливих природних явищ.

В обох випадках необхідно урахувати особливості геологічного устрою (властивості надр, наявність чи відсутність порушень та ін.), рельєфу (наприклад, посилення ризику забруднення в котловинах), ландшафтів (ступінь їх стійкості до техногенних навантажень). Необхідно також ураховувати сусідство цінних і унікальних природних об'єктів.

Урахування геологічного устрою дає змогу оцінити ризик еколого-геологічної небезпеки у вигляді сумарного показника за основними складовими (оціночними блоками, напрямками) — літогеохімічному, гідрогеологічному й інженерно-геодинамічному:

$$EGR = RLGX + RGG + RIGD,$$

де EGR — еколого-геологічний ризик;

RLGX — ризик літогеохімічний;

RGG — ризик гідрогеологічний;

RIGD — ризик інженерно-геодинамічний.

В більшості випадків “ризик” еквівалентний заподіяній шкоді і може бути представлений у вигляді показників економічної шкоди. Види ризиків

У виробничих умовах розрізняють індивідуальний і колективний ризик.

Індивідуальний ризик характеризує реалізацію небезпеки відповідного виду діяльності для конкретного індивіда.

Колективний ризик — це травмування чи загибель двох або більше чоловік від впливу небезпечних та шкідливих виробничих факторів.

Класифікації джерел небезпек та рівні ризику загибелі людини за даними літературних джерел наведені в табл. 1.5.

Прийнятний ризик поєднує в собі технічні, економічні, соціальні і політичні аспекти і є деяким компромісом між рівнем безпеки і можливим її досягненням.

Перш за все треба мати на увазі, що підвищення рівня захисту від небезпеки автоматично підвищує загальну вартість виробництва. У вимогах досягнення нульового ризику ситуація може повернутися до людей соціальною трагедією за сценаріями безробіття.

На рис. 1.18. наведено спрощений варіант визначення прийнятного (допустимого) ризику. При підвищенні витрат на удосконалення обладнання технічний ризик знижується, але зростає соціальний. Сумарний ризик мінімальний, коли створене необхідне співвідношення між інвестиціями в технічну і соціальну сфери. Ці обставини треба ураховувати під час вибору прийнятного ризику.

Рівень прийнятного ризику за міжнародною домовленістю вирішено рахувати в межах 10^{-7} — 10^{-6} (смертельних випадків люд⁻¹ · рік⁻¹), а величина 10^{-6} є максимально прийнятим індивідуальним ризиком.

Таблиця 1.5. Класифікація джерел і рівнів ризиків загибелі людини в промислово розвинутих країнах (R — кількість смертельних випадків $\text{люд}^{-1} \cdot \text{рік}^{-1}$)

Джерела	Принципи	Середнє значення
Внутрішнє середовище організму	Генетичні і соматичні захворювання, старіння	$R_{\text{ср}} = 0,6-1 \cdot 10^{-2}$
Природне середовище існування	Нещасні випадки від стихійних лих (землетруси, урагани, повені та ін.)	$R_{\text{ср}} = 1 \cdot 10^{-6}$; повені $4 \cdot 10^{-5}$; землетруси $3 \cdot 10^{-5}$; грози $6 \cdot 10^{-7}$; урагани $1 \cdot 10^{-3}$
Техносфера	Нещасні випадки в побуті, на транспорті, захворювання від забруднення навколишнього середовища	$R_{\text{ср}} = 1 \cdot 10^{-3}$
Професійна діяльність	Професійні хвороби, нещасні випадки на виробництві (під час професійної діяльності)	Професійна діяльність: безпечна $R_{\text{ср}} < 10^{-4}$; відносно безпечна $R_{\text{ср}} = 10^{-4}-10^{-3}$; небезпечна $R_{\text{ср}} = 10^{-3}-10^{-1}$; особливо небезпечна $R_{\text{ср}} < 10^{-2}$
Соціальне середовище	Самогубства, каліцтва, злочинні дії, військові дії та ін.	$R_{\text{ср}} = (0,5-1,5) \cdot 10^{-4}$

Мотивований (обґрунтований) і немотивований (необґрунтований) ризик. У випадках виробничих аварій, пожеж, з метою рятування людей, які постраждали від аварій та іншого, людині доводиться йти на ризик. Обґрунтованість такого ризику пов'язана з необхідністю надання допомоги людям, що потерпіли, бажанням урятувати від руйнування цінне обладнання чи споруди господарства.

Невиконання робітниками правил безпеки, технологічних процесів, невикористання засобів захисту і таке інше формують необґрунтований ризик, який, як правило, становить передумови виникнення травм і аварій на виробництві.

В технічній сфері поняття ризику визначають дещо інакше порівняно зі звичайними оцінками. Так, за ризик мають кількісну характеристику дії небезпек, які формуються за конкретною діяльністю людини, чи інакше — кількість смертельних випадків, випадків захворювання, випадків тимчасової і стійкої непрацездатності (інвалідності), зумовлених дією на людину конкретної небезпеки відносно до визначеної кількості жителів (робітників).

У праці Є. Мушика та П. Мюллера запропоновано формулювання ризику як величини, що визначає добуток величини події на міру можливого її початку.

Наслідок А в практиці небажаної події чи стану може відповідно до своєї величини описуватися й оцінюватися своїми специфічними параметрами. Діапазон його може бути досить широким — від економічних до етичних цінностей.

Мірою можливого початку подій є ймовірність (q) до його настання. Розрахунок ведеться за формулою

$$R = A \cdot q. (2.33)$$

У джерелах ризиків треба розбиратися шляхом систематичного аналізу. Допоміжним засобом тут є “дерево помилок”, яке будують за аналогією “дереву рішень”.

Одним з методів оцінки ризику є метод порівняння цієї ризикованої ситуації з аналогічною, що траплялась в минулому. Таке порівняння дає більш надійні вихідні передумови.

Загроза безпеки людей найчастіше складається з багатьох складових ризику, наприклад, з основного наявного ризику, ризику як наслідок помилок, і ризику, на який ідуть свідомо під час відповідних подій.

Всі групи рішень, що беруться відповідно до змісту ризиків, мають три варіанти:

- 1) зменшення ризику;
- 2) мінімізація ризику;
- 3) оптимізація ризику.



1.9. КОНЦЕПЦІЯ ПРИЙНЯТОГО (ДОПУСТИМОГО) РИЗИКУ

Традиційна техніка безпеки ґрунтується на категоричному імперативі — забезпечити безпеку, не допустити ніяких аварій. Як показує практика, така концепція неадекватна законам технічної сфери. Вимога абсолютної безпеки, приваблива своєю гуманністю, може обернутися трагедією для людей тому, що забезпечити нульовий ризик у діючих системах неможливо.

Сучасний світ відкинув концепцію абсолютної безпеки і прийшов до концепції **прийнятного (допустимого) ризику**, сутність якої у прагненні до такої безпеки, яку приймає суспільство у даний період часу.

Знехтуваний ризик має настільки малий рівень, що він перебуває в межах допустимих відхилень природного (фонового) рівня.

Гранично допустимий ризик — це максимальний ризик, який не повинен перевищуватись, незважаючи на очікуваний результат.

Надмірний ризик характеризується виключно високим рівнем, який у переважній більшості випадків призводить до негативних наслідків.

Сприйняття ризику та небезпек громадськістю суб'єктивне. Люди різко реагують на події рідкі, що супроводжуються великою кількістю одночасних жертв. У той же час події, що відбуваються часто, у результаті яких гинуть одиниці або невеликі групи людей, не викликають дуже напруженого стану. Кожного дня на виробництві, наприклад у Росії, гине 40—50 осіб, у цілому по країні від різних небезпек втрачають життя більше 1000 осіб на день. Але ці відомості менш вражають, ніж загибель 5—10 людей у одній акваторії або якому-небудь конфлікті. Це необхідно мати на увазі під час розглядання проблеми прийнятного ризику. Суб'єктивність в оцінюванні ризику підтверджує необхідність пошуку прийомів та методологій, які не мають цього недоліку. Спеціалісти вважають, що використання ризику у якості оцінки небезпек є кращим ніж використання традиційних показників.

Прийнятний ризик поєднує у собі технічні, економічні, соціальні та політичні аспекти і являє собою певний компроміс між рівнем безпеки та можливостями її досягнення. Передусім потрібно мати на увазі, що економічні можливості підвищення безпеки технічних систем не безмежні. Якщо витрачаються надмірні кошти на підвищення безпеки, то можна завдати шкоди соціальній сфері, наприклад, погіршитися за браком коштів медична допомога.

При збільшенні витрат технічний ризик зменшується, але росте соціальний. Сумарний ризик має мінімум за певного співвідношення між інвестиціями у технічну та соціальну сфери. Цю обставину і потрібно враховувати при виборі ризику, з яким суспільство поки змушене миритися.

Необхідно підтримувати відповідне співвідношення витрат у зазначених сферах (рис. 1.6), оскільки порушення балансу на користь однієї з них може спричинити різке збільшення ризику і його рівень вийде за межі прийнятних значень.

Сумарний ризик має мінімум при певному співвідношенні інвестицій у технічну та соціальну сфери. Цю обставину потрібно враховувати при виборі ризику, з яким суспільство поки що змушене миритися.

У деяких країнах, наприклад у Голландії, прийнятні ризики встановлені у законодавчому порядку. Максимально прийнятним рівнем індивідуального ризику загибелі звичайно вважається 10^{-6} на рік. Малим ризиком, яким можна знехтувати, вважається індивідуальний ризик загибелі 10^{-8} на рік.

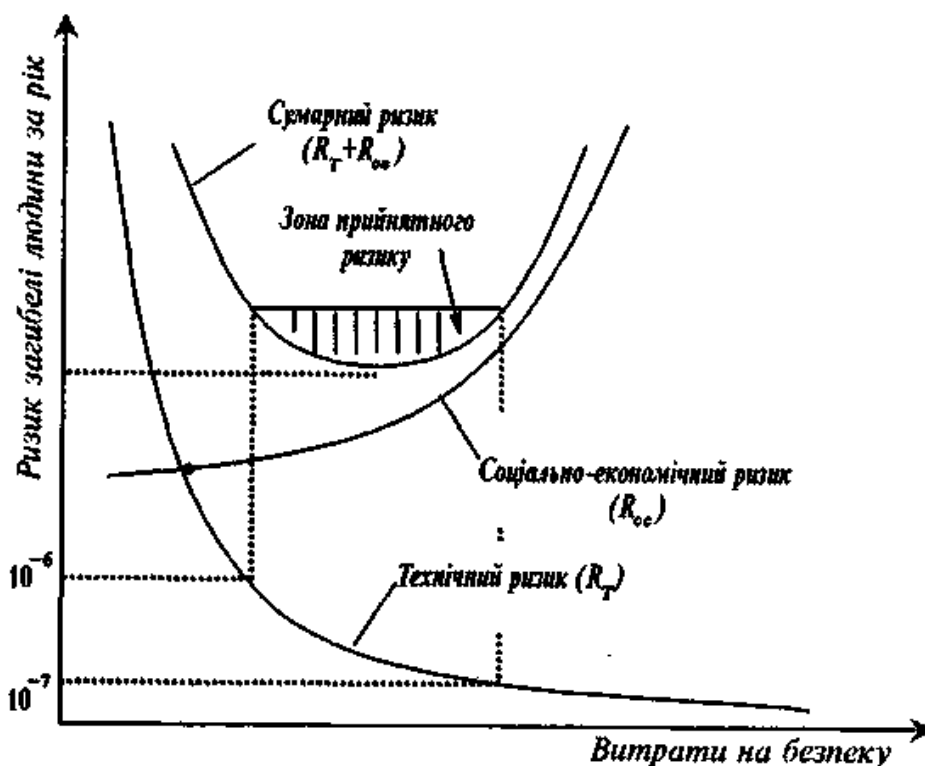


Рис. 1.18. Визначення прийнятного ризику

Максимально прийнятним ризиком для екологічних систем вважається такий, при якому може постраждати 5 % видів біогеоценозу.

Деякі спеціалісти піддають критиці концепцію прийнятного ризику, тому що бачать у ній антигуманний підхід до проблеми. Насправді, прийнятні ризики на 2 — 3 порядки «суворіші» фактичних. Отже, введення прийнятних ризиків є акцією, прямо спрямованою на захист людини.

Управління ризиком. Основне питання теорії й практики безпеки «Як підвищити рівень безпеки»? Очевидно, що для цієї мети кошти можна витратити за трьома напрямками:

- а) удосконалювання технічних систем та об'єктів;
- б) підготовка персоналу;
- в) ліквідація наслідків.

Апріорно важко визначити співвідношення інвестицій по кожному напрямку. Необхідний спеціальний аналіз із використанням конкретних даних та умов. Висновки можуть бути при цьому досить непередбачуваними.

Для того щоб надати перевагу конкретним заходам та засобам або певному їх комплексу, порівнюють витрати на ці заходи та засоби і рівень зменшення шкоди, який очікується в результаті їх запровадження. Такий підхід до зменшення ризику небезпеки зветься управлінням ризиком.

Перехід до ризику відкриває принципово нові можливості підвищення безпеки технічної сфери. До технічних, організаційних, адміністративних додаються економічні методи керування ризиком. До останніх відноситься: страхування, грошова компенсація ушкодження, платежі за ризик тощо. Спеціалісти вважають доцільним у законодавчому порядку запровадити квоти на ризик.

Для розрахунку ризику необхідні обґрунтовані дані. Гостра потреба в даних у нинішній час визнана у всьому світі на національному та міжнародному рівні.

Необхідна чітко аргументована розробка бази і банків даних та їх реалізація в умовах підприємства, регіону.

В основі керування ризиком лежить методика порівняння видатків та вигод, які отримують від зменшення ризику.

Послідовність вивчення небезпек.

Стадія І. Попередній аналіз небезпеки.

Крок 1. Виявити джерела небезпеки.

Крок 2. Визначити частини системи, які можуть викликати ці небезпеки.

Крок 3. Ввести обмеження на аналіз, тобто виключити небезпеки, які не будуть вивчатися.

Стадія ІІ. Виявлення послідовності небезпечних ситуацій, побудова дерева подій та небезпек.

Стадія ІІІ. Аналіз наслідків.



1.10. СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ У БЕЗПЕЦІ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Мета системного аналізу безпеки полягає в тому, щоб виявити причини, що впливають на появу небажаних подій (аварій, катастроф, пожеж, травм тощо) та розробити попереджувальні заходи, що зменшують імовірність їх появи.

Системний аналіз небезпек (САН) — це сукупність методологічних засобів, що використовуються для підготовки та обґрунтування рішень із складних проблем, у даному випадку безпеки.

Система — це сукупність взаємопов'язаних елементів, які взаємодіють між собою таким чином, що досягається певний результат (мета).

Попередній аналіз небезпек (ПАН) — це аналіз загальних груп небезпек, присутніх в системі, їх розвитку та рекомендації щодо контролю. ПАН є першою спробою в процесі безпеки систем визначити та класифікувати небезпеки, які мають місце в системі. Проте в багатьох випадках цьому аналізу може передувати підготовка попереднього переліку небезпек.

Системи мають якості, яких може не бути у елементів, які їх утворюють. Ця найважливіша властивість систем, що іменується *емерджентністю*[♦], лежить, по суті, в основі системного аналізу взагалі та проблем безпеки у цілому. Методологічний курс системного аналізу незвичайний: у ньому переплітаються елементи теорії й практики, суворі формалізовані методи поєднуються з інтуїцією та власним досвідом, із евристичними прийомами.

Під елементами (складовими частинами) розуміють не тільки матеріальні об'єкти, а й відношення та зв'язки. Будь-яка машина є приклад технічної системи. Система, одним із елементів якої є людина, називається *ергативною*. Приклади ергативної системи: «людина — машина», «людина — машина — навколишнє середовище» тощо. Інакше кажучи, будь-який предмет може бути представлений як системне утворення.

Принцип системності розглядає явища у їх взаємному зв'язку, як цілісний набір або комплекс. Мету або результат, який дає система, називають *елементом*, що утворює систему. Наприклад, таке системне явище, як горіння (пожежа) можливе за наявності наступних компонентів: горюча речовина, окисник, джерело запалювання. Вилучаючи хоча б один із названих компонентів, ми руйнуємо систему.

Аналіз дерева помилок (АДП) вважається одним з найбільш корисних аналітичних інструментів у процесі системної безпеки, особливо при оцінці надзвичайно складних або деталізованих систем (рис. 1.19). Завдяки тому що він використовує *дедуктивний логічний метод* (тобто поступово рухається від загального до часткового), він дуже корисний при дослідженні можливих умов, які можуть призвести до небажаних наслідків або яким-небудь чином вплинути на ці наслідки.

Логічні операції під час аналізу безпеки систем.

Логічні операції прийнято позначати відповідними знаками. Найчастіше використовуються операції «І» та «АБО». Операція (або вентиль) «І» вказує, що для отримання даного виходу необхідно дотримати всі умови на вході. Вентиль «АБО» вказує, що для отримання даного виходу повинна бути дотримана хоча б одна з умов на вході. Іншими словами, операція «І» означає, що подія Г буде мати місце, якщо відбудеться хоча б одна з подій Д або Є (або обидві).

«Дерево причин та небезпек» як система. Будь-яка небезпека реалізується, приносячи ушкодження, завдяки якійсь причині або кільком причинам. Без причин нема реальних небезпек. Отже, запобігання небезпекам або захист від них ґрунтується на знанні причин. Між реалізованими небезпеками та причинами існує причинно-наслідковий зв'язок; небезпека є наслідком певної причини (причин), яка, у свою чергу, є наслідком іншої причини і т. ін.

Таким чином, причини і небезпеки утворюють ієрархічні, ланцюгові структури та системи. Графічне зображення таких залежностей чимось нагадує дерево, що розгалужується. У закордонній літературі, присвяченій аналізу безпеки об'єктів, використовуються такі терміни як «дерево причин», «дерево відмов», «дерево небезпек», «дерево подій». У деревах, що будуються, як правило, є гілки причин та гілки небезпек, що повністю відображає діалектичний характер причинних та наслідкових зв'язків. Розділення цих гілок недоцільне, а іноді й неможливе.

♦ Емерджентність (англ. emergence — виникнення, поява нового) в теорії систем — наявність в будь-якої системи особливих властивостей, не властивих її підсистемам і блокам, а також сумі елементів, не пов'язаних системо утворюючими зв'язками; неможливість об'єднання властивостей системи до суми її компонентів. Синонім — «системний ефект». В еволюціоністиці виражається як виникнення нових функціональних одиниць системи, які не зводяться до простих перестановок вже наявних елементів.

Тому точніше назвати отримані у процесі аналізу безпеки об'єктів графічні зображення «деревами причин та небезпек».

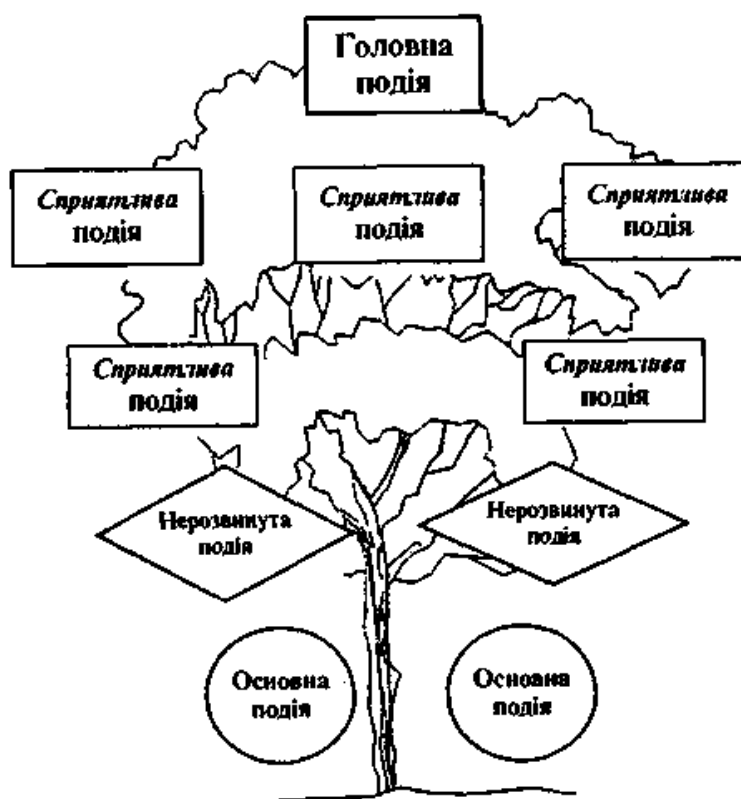


Рис. 1.19. Концепція дерева помилок

Побудова «дерев» є виключно ефективною процедурою виявлення причин різних небажаних подій (аварій, травм, пожеж, дорожньо-транспортних подій тощо). Багатоетапний процес розгалуження «дерева» потребує впровадження обмежень з метою визначення його межі. Ці обмеження цілком залежать від мети дослідження. Взагалі, границі розгалуження визначаються логічною доцільністю отримання нових гілок.

Аналіз безпеки може здійснюватися апіорно або апостеріорним методом, тобто до або після небажаної події. У обох випадках використовуваний метод може бути прямим і оберненим.

А п р і о р н и й а н а л і з. Дослідник вибирає такі небажані події, які є потенційно можливими для даної системи, і намагається скласти набір різних ситуацій, що можуть призвести до їх появи.

Апостеріорний аналіз. Виконується після того, як небажані події вже відбулися. Мета такого аналізу — розробка рекомендацій на майбутнє.

Апріорний та апостеріорний аналізи доповнюють один одного. Прямий метод аналізу полягає у вивченні причин, щоб передбачити наслідки. При оберненому методі аналізуються наслідки, щоб визначити причини, тобто аналіз починається із кінцевої події. Кінцева мета завжди одна — запобігання небажаним подіям.

Маючи імовірність та частоту виникнення первинних подій, можна, рухаючись знизу вгору, визначити імовірність кінцевої події. Основною проблемою під час аналізу безпеки є встановлення параметрів та меж системи. Якщо система буде занадто обмежена, то з'являється можливість отримання розрізнених несистематичних попереджувальних заходів, тобто деякі небезпечні ситуації можуть залишитися без уваги. З іншого боку, якщо розглядувана система надто велика, то результати аналізу можуть виявитися надто невизначеними. Перед дослідником

стоїть питання також про те, до якого рівня потрібно вести аналіз. Відповідь на це питання залежить від конкретної мети аналізу.



1.11. ПРИНЦИПИ, МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ

Загальні визначення. У структурі загальної теорії безпеки принципи й методи грають евристичну та методологічну роль і дають цілісне уявлення про зв'язки у розглядуваній галузі знання.

Про значення принципів французький філософ Гельвецький (1715—1771) писав: «Знання певних принципів легко заміщає незнання певних фактів» (Твір «Об уме», 1758).

Принцип — це ідея, думка, основне положення.

Метод — це шлях досягнення мети, що виходить із знання найзагальніших закономірностей.

Принципи й методи забезпечення безпеки відносяться до спеціальних на відміну від загальних методів, притаманних діалектиці та логіці. Методи й принципи певним чином взаємопов'язані. Засоби забезпечення безпеки у широкому смислі — це конструктивне, організаційне, матеріальне втілення, конкретна реалізація принципів та методів.

Принципи, методи, засоби — логічні етапи забезпечення безпеки.

Вибір їх залежить від конкретних умов діяльності, рівня безпеки, вартості та інших критеріїв.

Принципів забезпечення безпеки багато. Їх можна класифікувати за кількома ознаками. Наприклад, орієнтовні, технічні, організаційні, керівницькі.

Принципи забезпечення безпеки праці:

О р і є н т о в н і

1. Активності оператора. 2. Гуманізації діяльності. 3. Деструкції. 4. Заміни оператора. 5. Класифікації. 6. Ліквідації небезпеки. 7. Системності. 8. Зменшення небезпеки.

Т е х н і ч н і

1. Блокування. 2. Вакуумування. 3. Герметизації. 4. Захисту відстанню. 5. Компресії. 6. Міцності. 7. Слабкої ланки. 8. Флегматизації. 9. Екранування.

О р г а н і з а ц і й н і

1. Захист часом. 2. Інформації. 3. Резервації. 4. Несумісності. 5. Нормування. 6. Підбору кадрів. 7. Послідовності. 8. Ергономічності.

К е р і в н и ц ь к і

1. Адекватності. 2. Контролю. 3. Оборотного зв'язку. 4. Відповідальності. 5. Плановості. 6. Стимулювання. 7. Керування. 8. Ефективності.

Розглянемо детальніше деякі принципи. Для цього дамо визначення кожного розглядуваного принципу і наведемо приклади його реалізації.

Принцип нормування полягає у встановленні таких параметрів, дотримання яких забезпечує захист людини від відповідної небезпеки. Наприклад: ГДВ, ГДК, ГДС, норми перенесення та піднімання вантажів, тривалість трудової діяльності тощо.

Принцип слабкого ланцюга полягає в тому, що в розглядувану систему (об'єкт) з метою забезпечення безпеки вводиться елемент, який влаштований так, що сприймає або реагує на зміну відповідного параметра, запобігаючи небезпечному явищу.

Приклади реалізації даного принципу: запобіжні клапани, розривні мембрани, захисне заземлення, відводи блискавки, запобіжники тощо.

Принцип інформації полягає у передачі та засвоєнні персоналом відомостей, виконання яких забезпечує відповідний рівень безпеки. Приклади реалізації: навчання, інструктажі, кольори та знаки безпеки, попереджувальні написи, маркування обладнання, джерел законодавства та ін.

Принцип класифікації (поділу на категорії) полягає у поділі об'єктів на класи та категорії за ознаками, пов'язаними із небезпеками. Приклади: санітарно-захисні зони (5 класів), категорії виробництв (приміщень) за вибуховою та пожежною небезпекою (А, Б, В, Г, Д) тощо.

Для позначення основних методів забезпечення безпеки, введемо наступні визначення:

Гомосфера — простір (робоча зона), де перебуває людина у процесі розглядуваної діяльності.

Ноксосфера — простір, у якому постійно існують або періодично виникають небезпеки. Поєднання гомосфери та ноксосфери недопустиме із позицій безпеки. Забезпечення безпеки досягається трьома основними методами:

Метод А, складається у просторовому і (або) часовому розділенні гомосфери та ноксосфери. Це досягається засобами дистанційного керування, автоматизації, роботизації тощо.

Метод Б, полягає у нормалізації ноксосфери шляхом усунення небезпек. Це сукупність заходів, що захищають людину від шуму, газу, пилу, небезпеки травмування та інші засоби колективного захисту.

Метод В, містить гаму проектів та засобів, спрямованих на адаптацію людини до відповідного середовища та на підвищення її захищеності. Даний метод реалізує можливості професійного відбору, навчання, психологічного впливу.

У реальних умовах реалізується комбінація названих методів ЗІЗ.

Засоби забезпечення безпеки поділяються на засоби *колективного (ЗКЗ) та індивідуального захисту (ЗІЗ)*. У свою чергу ЗКЗ та ЗІЗ поділяються на групи залежно від характеру небезпек, конструктивного виконання, області застосування тощо.



1.12. КЛАСИФІКАЦІЯ ОСНОВНИХ ФОРМ ДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ

Розрізняють *фізичну* та *розумову* працю. Під час фізичної праці, в основному, відбуваються зміни у системах, що забезпечують м'язову діяльність, дихання, кровообіг, терморегуляцію. Під час розумової праці навантаження несе нервова система. Для одних видів розумової праці характерне підвищення емоційної напруги, для інших — одноманітність.

Кожна конкретна праця вимагає певних фізичних зусиль, нервово-психічних витрат, емоційної напруги і відбувається за різних санітарно-гігієнічних та кліматичних умов. Все це впливає на виконавця праці — людину. Тому завданням наук, що займаються проблемами праці, є вивчення зі своїх позицій багатогранних зв'язків між людиною та об'єктивними факторами праці. До таких наук відносяться фізіологія, гігієна, психологія та безпека праці.

Фізіологія праці — спеціальний розділ фізіології, який вивчає зміни функціонального стану організму людини під впливом його трудової діяльності та фізіологічно обґрунтовує наукову організацію трудового процесу, яка сприяє тривалому збереженню працездатності людини на високому рівні. Предметом фізіології праці є трудовий процес людини у його фізіологічних характеристиках.

Гігієна праці — спеціальний розділ гігієни, який вивчає вплив різних факторів виробничого середовища та організації праці на здоров'я людини, розробляє гігієнічні заходи щодо ліквідації різних професійних шкідливостей, збереженню здоров'я працюючих, підвищенню їхньої працездатності та продуктивності праці. Гігієну праці слід відрізняти від виробничої санітарії, яка на практиці здійснює застосування досягнень гігієнічної науки.

У міру розвитку виробничих сил зростало значення функцій організації та керування трудовим процесом, а отже, збільшувалася питома вага розумової праці. Різні види трудової діяльності вимагають обліку не тільки антропометричних (антропометрія - наука, що вивчає розмір тіла людини) і фізіологічних властивостей людини, але, в основному, її психологічних властивостей (швидкості реакції, особливостей пам'яті та уваги, емоційної установки тощо). Зміна характеру взаємодії людини і техніки спричинила виникнення нової наукової дисципліни — психології праці.

Психологія праці вивчає психологічні особливості трудової діяльності людини та процеси формування у неї якостей, професійно важливих для підвищення продуктивності праці. Предмет вивчення психології праці — як сама трудова діяльність людини, так і характерні риси особистості працюючого, конкретні виробничі обставини, відносини між особистостями.

За умов автоматизації та кібернетизації виробництва людина все більше віддаляється від об'єктів, на які повинна діяти, та від процесів, якими має керувати. На зміну контактному способу керування, коли головна роль належить особистому сприйняттю виробничого процесу, приходить дистанційний спосіб, коли автоматизовані пристрої передають людині на спеціальні індикатори інформацію про хід роботи. Якщо токарь сам спостерігає процес обробки металу, то енергодиспетчер на ділянці залізниці не може бачити реальні підстанції або роз'єднувачі: він оцінює їх роботу за сигналами на табло, тобто на основі оперативної інформації, що надходить до нього.

Зміна характеру виробничої діяльності по-іншому поставила проблему взаємодії людини і техніки. Можливості людини завдяки розвитку техніки розширилися, але техніка, у свою чергу, настільки ускладнилася, що людині вже важко нею керувати. Виникає завдання узгодження конструкції машин з психологічними та фізіологічними можливостями людини.

Якою б досконалою не була техніка, її якісне використання залежить від дій операторів, що керують нею. Цим пояснюється необхідність вивчення роботи машин і діяльності операторів у єдиному комплексі “людина - машина”.

Одночасно з розвитком фундаментальних наук про працю розвиваються і прикладні науки. Вони вирішують питання удосконалення процесів та умов праці на основі даних фізіології й психології праці, а також інших наук про людину й трудові процеси. Нормалізації праці операторів, раціональному пристосуванню складної техніки до можливостей людини сприяли дослідження з інженерної психології.

Інженерна психологія досліджує питання взаємодії, взаємоузгодження можливостей людини і сучасної техніки в рамках єдиної системи. Предметом інженерної психології є вивчення і оптимізація системи “людина — машина”. Термін “машина” в інженерній психології трактується досить широко; він визначає будь-яке технічне обладнання, з яким працює людина, причому система “людина — машина” розглядається як один з прикладів систем керування.

Отже, інженерна психологія, з одного боку, вивчає вимоги обладнання до психічних можливостей людини (швидкість, точність, надійність та ефективність роботи), а з іншого, досліджує людські можливості з метою оптимізації цих двох

аспектів єдиного процесу.

Розвиток техніки, особливо останнім часом, показав, що при створенні людино-машинних систем межі психофізіо-логічних можливостей людського організму важко подолати, вони досить жорсткі і утворюють одне з найбільш вузьких місць. З'явилася необхідність у *багатомірній* оптимізації системи “людина-виробниче середовище-машина”, у *всебічному* обліку “людських” і технічних факторів для досягнення заданої ефективності систем контролю та керування.

Комплексний, системний підхід до вказаних проблем сприяв народженню нової науки — ергономіки.

Ергономіка (від грец. *ergon* — робота, *nomos* — закон) займається комплексним вивченням і проектуванням трудової діяльності людини з метою оптимізації знарядь, умов та процесу праці. Ергономічний підхід до вивчення трудової діяльності не дублює досліджень в галузі медико-біологічних наук (анатомії, фізіології та психології), ергономіка ґрунтується на них та їх доповнює. Крім того, ергономіка гостріше ставить проблеми і сприяє інтенсивній розробці їх.

Предметом ергономіки є трудова діяльність людини, а об'єктом дослідження — система “людина - виробниче середовище - машина”. Оптимізація трудової діяльності та умов її здійснення дає змогу добиватися суттєвого підвищення ефективності й надійності діяльності людини.

До ергономічних показників трудового процесу, що забезпечують максимальну ефективність, безпеку та комфортність праці, відносять:

- гігієнічні (фактори зовнішнього середовища — температура, фізико-хімічний склад і швидкість руху повітря, освітленість, шум тощо);
- антропометричні та біомеханічні, що характеризують відповідність знарядь праці розмірам, формі та масі тіла людини, оптимальним зусиллям, напрямку рухів тощо;
- фізіологічні та психофізіологічні, що встановлюють відповідність виконання трудових операцій швидкісним, енергетичним, зоровим та іншим можливостям людини;
- психологічні, що характеризують відповідність трудового процесу навичкам, що закріплюються та формуються, а також можливостям сприймання, пам'яті та мислення;
- естетичні, що визначають відповідність трудової діяльності естетичним потребам людини і реалізуються у художньо-конструкторських рішеннях робочих місць (знарядь праці) та виробничого середовища.

Ергономіка органічно пов'язана з технічною естетикою, вона являє собою науку, яка вивчає соціально-культурні, технічні та естетичні проблеми формування гармонійного середовища, створюваного засобами промислового виробництва для життя та діяльності людини. Точки стикання цих наук численні й особливо очевидні, коли ергономіку залучають для вирішення завдань, безпосередньо пов'язаних з технікою безпеки.

Отже, ергономіка у тісному зв'язку з технічними, природничими та суспільними науками створює для людини такі умови, які забезпечують її високопродуктивну та безпечну працю.



1.13. ФАКТОРИ, ЯКІ ВПЛИВАЮТЬ НА ПРАЦЕЗДАТНІСТЬ ЛЮДИНИ

Працездатність — одна з основних характеристик якості трудової діяльності людини, яка визначає його потенціальні можливості виконувати конкретну роботу при заданих режимах. Працездатність людського організму — змінна величина, яка змінюється в широкому діапазоні під впливом багатьох факторів. Один з цих факторів — втома.

Працездатність — одна з основних характеристик якості трудової діяльності людини, яка визначає його потенціальні можливості виконувати конкретну роботу при заданих режимах. Працездатність людського організму — змінна величина, яка змінюється в широкому діапазоні під впливом багатьох факторів. Один з цих факторів — втома.

Працездатність людини в процесі її трудової діяльності характеризується фазністю протягом дня. Крива працездатності має три фази — втягування в роботу, стійка працездатність і спад працездатності.

Перша фаза характеризується підвищенням працездатності. Цей період триває в середньому 1-1,5 год, після цього встановлюється необхідний рівень працездатності. Тривалість періоду втягування в роботу може коливатися у широких межах залежно від умов праці, стану, індивідуальних особливостей людини. Швидкість, а в деяких випадках і точність дій людини в цій фазі знижені. Саме цим і пояснюється велика кількість нещасних випадків.

Друга фаза характеризується досить високою працездатністю. У цей період максимальний результат досягається при мінімальній затраті енергії. Друга фаза триває в середньому 2-2,5 год.

Третя фаза характеризується зниженням працездатності внаслідок втоми, яка призупиняється перервою на обід. Чим більше часу минає від початку третьої фази до перерви на обід, тим більш ймовірні помилки.

Рівень працездатності у другій половині робочого дня трохи нижчий, але співвідношення фаз повторюється. Лише фази втягування в роботу і стійкої працездатності стають коротшими, а третя фаза, яка характеризується зниженням працездатності, настає раніше.

Виявлено, що людині, незалежно від професії, важко починати роботу, затягується період втягування в роботу. Це особливо помітно у людей, які працюють у ранкову зміну.

Функціональний стан працівника і його працездатність поліпшується на другий день праці після вихідного і починає погіршуватися з п'ятого дня. Найвища працездатність спостерігається на третій день праці, найнижча — на шостий, з одним вихідним днем.

В т о м а — фізіологічний стан організму людини, що виникає в результаті роботи у вигляді зниження працездатності. Втома пов'язана з фізіологічними, психологічними, медичними і техніко-економічними факторами. Багато з них можна розглядати як комплексні, тобто ергономічні.

Втома є найбільш частою причиною зниження працездатності. Втома, яка розвивається під час роботи, — нормальний стан організму, який минає після одноразового відпочинку. Якщо відчуття втоми після відпочинку (нічного сну) не минає, то це свідчить про початок перевтоми. Перевтома виникає як наслідок хронічного перевантаження, коли втома від попередніх днів накопичується.

Під час керування автомобілем від 7 до 12 год водій здійснює ДТП удвічі, а при тривалості керування понад 12 год у 9 разів частіше, ніж під час роботи тривалістю до 7 год. Водії, які працюють більше 7 год, здійснюють 1/3 усіх ДТП.

Крім того, аварії водіїв, які працюють більше 12 год, зі смертельним наслідком виникають у 1,5 раза частіше.

Причиною помилок водіїв при тривалій їзді є втома, яка знижує працездатність і може бути безпосередньою причиною ДТП чи несприятливою умовою, яка утруднює дії в аварійних ситуаціях. Коли людина після напруженої праці вдень систематично недосипає вночі, то втома у неї починає з'являтися зранку ще до початку роботи. Перевтома виникає і за нормального нічного відпочинку, якого може виявитися не досить, якщо робота за інтенсивністю і тривалістю перевищує психофізіологічні можливості людини. Перевтома виявляється у швидкій втомі, роздратованості, сонливості вдень і поганому сні вночі, загальній слабкості, болю в ділянці серця, головному болю, погіршенні апетиту. За появи прикмет перевтоми слід негайно звернутися до лікаря, оскільки продовження роботи у стані перевтоми призводить до виснаження нервової системи і може стати причиною неврозу. Крім того, в такому стані взагалі не рекомендується працювати, бо можливі всілякі помилки через зниження працездатності.

Залежно від характеру виконуваної роботи розрізняють втому розумову, фізичну та емоційну. Втома людини є комбінованою, тобто розумовою, фізичною та емоційною. Однак нерве напруження працівників більшості професій призводить до переваги втоми.

За втоми знижується гострота і зменшується поле зору, змінюються пульс і артеріальний тиск. Одночасно знижуються інтенсивність і стійкість уваги, сповільнюється її переключення, збільшується час сенсомоторних реакцій, порушується мислення, що виражається в сповільненні процесів обробки інформації. У результаті збільшується час прийняття і виконання рішень, виникає почуття гнітючого напруження і невпевненості. У стані втоми знижується ступінь автоматизму раніше напрацьованих навичок, утруднюється здобуття нових знань і формування навичок, порушуються точність і координація рухів, послаблюються воля, рішучість, контроль за діями, частішають короткочасні відволікання уваги від виконуваної роботи.

Характерним симптомом втоми і перевтоми є розлад сну: сонливість удень і безсоння вночі. Сонливість і засипання працівника на виробничому місці — найнебезпечніші прояви втоми, які нерідко призводять до аварій. Наприклад, у СІІLV3, 8% усіх водіїв, які стали учасниками ДТП зі смертельним наслідком, на час пригоди спали чи були в стані вираженої втоми. Рекомендуються спеціальні прилади, які і повинні запобігти сонливості людей на робочих місцях, — прилади пильності. Виникнення сонливості за кермом автомобіля залежить і від самого водія. Йому не рекомендується тривалий час дивитися поперед, себе, фіксуючи погляд на одній точці. Наприклад, відблиску хромованого заднього бампера, автомобіля, який іде попереду, нерідко на довгий час привертає погляд водія, що викликає так званий дорожній гіпноз.

В умовах довготривалої безперервної, роботи порушуються щамперед складні функції психічної діяльності, які вимагають високої творчої активності, але при збереженні простих, доведених до автоматизму навичок. Тому у ситуаціях, які вимагають критичного аналізу обстановки, але стандартних рішень і дій, можуть виникнути грубі помилки.

Втома розвивається швидше у молодих, недосвідчених працівників, що пов'язано з їх великим нервово-психічним напруженням під час виконання роботи. У досвідчених працівників, які мають високу кваліфікацію, добрі навички, емоційне напруження виражене менше і втома виникає пізніше.

Психічна діяльність людини стимулюється інформацією, яка надходить. Для оптимального перебігу психічних процесів необхідний оптимальний рівень

інформаційного навантаження. Надлишок чи нестача інформації призводять до розвитку втоми. Важливе значення має також характер інформації, яка надходить.

Часом під впливом одноманітної роботи у людини виникає загальмований стан, який характеризується апатією млявістю, появою відволікаючих думок, які не стосуються виконуваної роботи. Багато нещасних випадків на робочих місцях пов'язують із загальмованим станом працюючого.

Втома, як суб'єктивне переживання, може допомогти людині оцінити свою працездатність. Прикметою втоми може бути поява незначних помилкових дій, бажання випростатися, змінити позу, помітне зниження інтенсивності і стійкості уваги, мимовільна поява думок, не пов'язаних з виконуваною роботою, зниження вольового зусилля, необхідного для подолання цих негативних явищ.

Продуктивність праці на початку розвитку втоми деякий час може й не знижуватися, коли вольовими зусиллями людина змушує, себе працювати з тими самими кількісними якісними показниками. У стані втоми працюючий може уникнути помилок навіть за раптової зміни виробничої ситуації за рахунок підвищення інтенсивності уваги і готовності до дії. Втома в цей період називається *компенсованою*. Однак така компенсація вимагає підвищеної витрати енергії і нарешті настає момент, коли, незважаючи на жодні зусилля, продуктивність праці знижується за кількісними і якісними показниками. Втома в цей період стає *некомпенсованою*, оскільки порушення, які виникають, вже не можна відвернути вольовим зусиллям.

Доведено, що до 9—10 год праці відбувається спад активності, а після 10 год настає неприпустиме з боку безпеки порушення працездатності, тобто розвивається некомпенсована втома. Це виражається у різкому зростанні часу зорово-рухової реакції, зниженні пропускної здатності аналізаторів, зменшенні частоти пульсу, зміні процесів у серцевому м'язі та інших порушеннях. Час сенсомоторної реакції після зміни збільшується на 113,7 %, порушення сенсомоторної координації — на 75,6 %, тремтіння пальців рук — на 70,9 %. Спроби боротися з втомою засобами збудження не дають бажаних наслідків. Після нетривалого нервового піднесення настає різкий спад, що спричинює хворобливий стан. Тому загострення хронічного процесу і навіть легке гостре захворювання (нежить, ангіна та ін.) може стати причиною помилок, які призводять до нещасних випадків. На початку гострого чи під час загострення хронічного захворювання порушується перебіг психічних процесів, що виражається у сповільненому сприйманні та мисленні, зниженні функцій уваги та пам'яті, збільшенні часу реакцій, порушенні координацій рухів. У результаті під час різкої зміни виробничих ситуацій працівник не може швидко й точно оцінити нову ситуацію, своєчасно прийняти правильне рішення і безпомилково виконати необхідні дії.

Французькі вчені визначили, що із 1300 випадків позбавлення посвідчення водія у осіб, які порушили правила руху, 150 водіїв мали гостроту зору нижче допустимої норми, у 138 був підвищений артеріальний тиск, 34 страждали психічними розладами, 31 — діабетом, 14 — серцево-судинними захворюваннями, 42 — розладом рухової функції. У цій же країні 6,8 % ДТП зі смертельним наслідком скоюються в результаті фізичних недоліків, втоми і непритомності. У Німеччині із 12 млн осіб, які мають посвідчення водія, 70 тис. хворі на діабет, який може стати причиною раптової втрати свідомості. Серед причин, які призводять до втрати свідомості у водіїв при керуванні автомобілем, 1/5 пов'язана з серцевими захворюваннями. У США в результаті гострого інфаркту міокарда щорічно виникає до 2 тис. ДТП. При цьому в чотирьох-п'яти випадках із 14 приступи сильного серцевого болю виникають настільки раптово, що водій не встигає зупинити автомобіль.

У Німеччині від 10 до 20 % ДТП пов'язані з вживанням водіями ліків. В Австрії і Швеції близько 15 % водіїв, з вини яких сталися ДТП, протягом 24 год до цього приймали який-небудь заспокійливий засіб. Австрійський учений Вагнер стверджує, що у 16 % причинами ДТП є приймання снодійних та інших лікарських засобів. Від 4 до 20 % водіїв приймають ліки без призначення лікаря. ДТП нерідко виникають у результаті сонного стану водіїв чи їх засинання за кермом автомобіля. Причиною такого стану може стати приймання снодійних, загально-заспокійливих чи лікарських засобів, які знижують артеріальний тиск. Тому при лікуванні всіма цими препаратами водій повинен бути звільнений від роботи чи тимчасово переведений на іншу, не пов'язану з керуванням автомобіля.

Небезпечно вживати і протигарячкові засоби (аспірин, анальгін та ін.), тому що вони викликають підвищену пітливість, загальну млявість, зниження гостроти зору і слуху.

Негативно впливають на стан і працездатність водіїв антибіотики та сульфаніламідні препарати, деякі із за довготривалого використання можуть призвести до порушення кольоровідчуття. Такі препарати, як димедрол і супрастин можуть викликати почуття втоми, сонливості й запаморочення. Особливо небезпечні очні краплі, які містять атропін, який розширює зіницю, що призводить до звуження поля зору й порушення окоміру протягом доби. Важливу роль у підвищенні ймовірності ДТП відіграє зумовлене хворобою зниження працездатності водіїв, а саме, навіть погіршення самопочуття призводить до збільшення ймовірності ДТП. Це добре ілюструє коефіцієнт ймовірності ДТП (відношення кількості ДТП за три роки на 100 водіїв, які скаржилися на самопочуття, до такої ж кількості водіїв, які не скаржилися) (табл. 1.6.)

Таблиця 1.6. Коефіцієнт ймовірності ДТП при скаргах водія

Скарги водія	Коефіцієнт ймовірності ДТП
Неуважність	183,4
Роздратованість	172, 3
Зниження уваги	159,7
Сонливість	157, 8
Головний біль	145, 9
Сухість у роті	145, 9
«Пісок» в очах	145, 2
Тривожні сни	145,2
Млявість	121,5

Ступінь впливу захворювань водіїв на ймовірність ДТП показаний на рисунку 1. Слід зауважити, що ступінь впливу того чи іншого захворювання на ймовірність ДТП значно змінюється залежно від багатьох факторів: тяжкості і форми захворювання, умов і напруженості праці, особливостей особистості тощо. Зокрема, ймовірність ДТП за гіпертонічної хвороби підвищується приблизно в 2, 5 разів, що можна пояснити як зниженням працездатності хворих, так і більш інтенсивним розвитком у них процесів втоми.



1.14. ФІЗІОЛОГІЧНА ДІЯ МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ УМОВ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ

П о в і т р я н е с е р е д о в и щ е — це природна багатогазова суміш, з якої складається атмосфера. Сухе повітря за об'ємом складається з азоту — 78,084%, кисню — 20,947, аргону — 0,934, вуглекислого газу — 0,031, інших газів та випадкових домішок — 0,003%. Об'єм водяної пари може коливатися від 0,2 до 2,6%.

Працездатність людини та його самопочуття залежать не тільки від складу повітря, а й від м і к р о к л і м а т у — фізичного стану повітряного середовища, який визначається поєднанням температури, вологості, швидкості руху і тиску повітря, що діють на організм, а також температурою оточуючих поверхонь.

Т е м п е р а т у р а п о в і т р я — один з основних параметрів, що характеризують його стан. Під час метеорологічних спостережень температуру повітря оцінюють, як правило, за даними “сухого” термометра психрометра і позначають t_c . Для характеристики ступеня нагрітості поверхонь, що оточують людину, вводять поняття середньої температури $t_{\text{ср}}$. Температура вимірюється у градусах Цельсія або Кельвіна.

Швидкість переміщення повітряних потоків під дією різних спонукаючих сил називається *швидкістю руху повітря* V , числові значення якої вимірюються у метрах за секунду.

А т м о с ф е р н и й т и с к — це величина, що характеризує дію сил, зумовлених масою стовпа повітря на одиничну поверхню. Нормальним вважають атмосферний тиск, що дорівнює 1013,25 гПа (760 мм рт. ст.).

А б с о л ю т н а в о л о г і с т ь п о в і т р я — це пружність (або парціальний тиск) водяної пари, що перебуває у повітрі

$$e = E - A(t_c - t_b)p,$$

де E — пружність насиченої водяної пари при температурі “вологого” термометра психрометра t_b , гПа; A — психрометрична стала — коефіцієнт, що залежить від швидкості руху повітря; t_c , t_b — показання “сухого” (температура повітря) та “вологого” термометрів, °С; p — атмосферний тиск на момент вимірювання вологості, гПа.

М а к с и м а л ь н а в о л о г і с т ь E — пружність водяної пари, ймовірна при температурі t_c , або густина водяної пари, що здатна наситити одиницю об'єму повітря за даних умов.

В і д н о с н а в о л о г і с т ь п о в і т р я — це відношення абсолютної вологості до максимальної, виражене у відсотках: $R = (e/E) \times 100$.

Незважаючи на можливі коливання параметрів мікроклімату (у певних межах), температура тіла людини залишається сталою (36,5 °С).

Мікроклімат у виробничих приміщеннях звичайно контролюється у робочій зоні, тобто у просторі до 2 м заввишки над рівнем підлоги або майданчика, на яких розміщені місця постійного або тимчасового перебування працюючих людей. Під час розрахунків умов мікроклімату враховується все тепло, що впливає на температуру повітря у виробничому приміщенні і надходить туди від опалювальних приладів, нагрітих матеріалів, обладнання, людей та інших джерел тепла, а також у результаті теплового впливу сонячної радіації. Цю сумарну кількість тепла називають *явним теплом*.

Повітря робочої зони — це колоїдна система, де у газоподібному середовищі знаходяться зважені частинки твердих або рідких речовин. Такі системи називають

аерозолями. До них відносять дими, тумани, запилене повітря. Активність аерозолів та їх шкідлива дія на людину визначаються, в основному, двома факторами: дисперсністю та концентрацією. *Дисперсність* — це ступінь подрібнення твердих або рідких тіл на частинки (чим вони дрібніші, тим більша дисперсність). *Концентрація* кожної шкідливої речовини регламентується гранично допустимими концентраціями (ГДК), тобто кількістю речовини в міліграмах в одному кубічному метрі повітря, яка не може викликати захворювання або відхилення у стані здоров'я.

Основними документами у галузі гігієни праці і виробничої санітарії є: ССБП, Санітарні норми проектування промислових підприємств, Будівельні норми та правила. Ці документи регламентують величину та ступінь впливу на людину того чи іншого небезпечного або шкідливого виробничого фактора.

Створення нормальних умов праці можливо тільки за наявності науково обґрунтованих вимог і рекомендацій, методик, норм і правил, узагальнених у нормативні матеріали. Стан зовнішнього середовища на робочому місці характеризують як комфортний, відносно комфортний, екстремальний і надекстремальний.

Комфортний стан забезпечує оптимальні показники працездатності, добре самопочуття та збереження здоров'я працюючої людини; передбачає оптимальні значення санітарно-гігієнічних факторів.

Відносно комфортний стан забезпечує задану працездатність і збереження здоров'я працівника впродовж певного інтервалу часу, однак викликає неприємні суб'єктивні відчуття і функціональні зміни, які не виходять за межі норми. Такий стан зовнішнього середовища зумовлений гранично допустимими значеннями санітарно-гігієнічних факторів.

Екстремальний стан викликає зниження працездатності, а також функціональні зміни, що виходять за межі норми, але не ведуть до патологічних порушень; настає при граничних значеннях санітарно-гігієнічних факторів, які можна витримати.

Надекстремальний стан спричиняє виникнення в організмі працюючого патологічних змін.

У практиці охорони праці звичайно користуються гранично допустимими нормами. Під час встановлення ГДК будь-якої речовини проводиться експериментальна перевірка його впливу на тварин у лабораторних умовах.

Гігієнічні нормативи та параметри мікроклімату у робочій зоні вказані також у ГОСТ 12.1.005-88. Робочою зоною вважають простір до 2 м заввишки над рівнем підлоги або майданчика, де розміщені робочі місця. Постійним називають робоче місце, на якому робітник зперебуває більше половини свого робочого часу або більше 2 год безперервно.

Мікроклімат у робочій зоні визначається поєднанням температури, вологості та швидкості руху повітря, що діють на організм людини, а також температурою оточуючих поверхонь. Підвищення вологості утруднює тепловіддачу організму шляхом випаровування за високої температури повітря, що сприяє перегріванню і, навпаки, підсилює тепловіддачу за низької температури, що спричиняє переохолодження. Оптимальним вважають таке поєднання параметрів мікроклімату, яке за тривалого впливу на людину забезпечує зберігання нормального функціонального стану організму без напруження його фізіологічних здатностей до терморегуляції, що створює відчуття теплового комфорту і є передумовою для високої працездатності. Однак оптимальні мікрокліматичні умови обов'язково підтримуються тільки на підприємствах, які обладнані приладами кондиціонування мікроклімату. А в інших випадках необхідно забезпечувати допустимі

мікрокліматичні умови, які можуть викликати невеликі зміни функціонального і теплового стану організму й напруження його фізіологічних здатностей до терморегуляції, що не виходять за межі фізіологічних пристосувальних можливостей. При цьому не виникають порушення стану здоров'я, але може виникнути погіршення самопочуття та зниження працездатності.

Зважаючи на кількість вироблюваного тепла і загальних енерговитрат організму залежно від важкості фізичної праці, ГОСТ 12.1.005-76 усі види робіт із витратою м'язової енергії поділяє на три категорії:

I категорія — легкі фізичні роботи, за яких енерговитрати людини складають не більше 175 Дж/с (150 ккал/год). Прикладом робіт, що відносяться до цієї категорії, є робота машиніста поїздного або маневрового локомотива;

IIa категорія — фізичні роботи середньої важкості, за яких витрати енергії складають 175 — 230 Дж/с (150 — 200 ккал/год). До цієї категорії можна віднести роботу помічника машиніста локомотива;

IIб категорія — фізичні роботи середньої важкості з енерговитратами 230 — 295 Дж/с (200 — 250 ккал/год). Сюди, наприклад, відносять роботу регулювальників швидкості руху вагонів та слюсарів з ремонту локомотивів;

III категорія — важкі фізичні роботи з енерговитратами більше 295 Дж/с. До цієї категорії відноситься робота складачів поїздів, монтерів шляху, електромонтерів контактної мережі, слюсарів вагонних депо.

Кількість тепла, Дж/с, що виробляється організмом людини під час розумової діяльності, характеризується даними, наведеними нижче.

Спокійне читання	105 — 115
Читання вголос	120
Робота на ПК	135
Робота у диспетчерській	140 — 175
Лекція у великій аудиторії	175 — 310

У повітрі можуть міститися пари, гази, пил різних речовин, що справляють шкідливий вплив на організм людини. За ступенем впливу на організм шкідливі речовини, відповідно до ГОСТ 12.1.007—76 “ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности” поділяють на чотири класи небезпечності: надзвичайно небезпечні, високо небезпечні, помірно небезпечні, мало небезпечні.

Шкідлива речовина (ШР) — речовина, яка під час контакту з організмом людини у випадку порушення вимог безпеки може викликати виробничі травми, професійні захворювання або відхилення у стані здоров'я, які визначаються сучасними методами як у процесі роботи, так і у віддалені строки життя нинішнього та майбутнього поколінь.

Клас небезпечності шкідливих речовин встановлюють залежно від норм показників. Відносять шкідливу речовину до класу небезпечності за показником, значення якого відповідає найвищому класу безпеки.

Гранично допустимі концентрації (ГДК) шкідливих речовин у повітрі робочої зони — це концентрації, які за щоденної (крім вихідних днів) роботи протягом 8 год або за іншої тривалості, але не більше 41 год на тиждень, упродовж усього робочого стажу не можуть викликати захворювань або відхилень у стані здоров'я, які були б визначені методами досліджень у процесі роботи або у віддалені строки життя нинішнього та майбутніх поколінь.

Середня смертельна доза під час введення у шлунок — доза речовини, що викликає загибель 50% тварин під час одноразового введення у шлунок.

Середня смертельна концентрація у повітрі — концентрація речовини, що викликає загибель 50% тварин під час дво—чотиригодинного інгаляційного впливу.

Середня смертельна доза під час нанесення на шкіру — доза речовини, що викликає загибель 50 % тварин під час одноразового нанесення на шкіру.

Коефіцієнт можливості інгаляційного отруєння — відношення максимально досяжної концентрації шкідливої речовини у повітрі за температури 20 °С до середньої смертельної концентрації речовини для мишей.

Зона гострої дії — відношення середньої смертельної концентрації шкідливої речовини до мінімальної (порогової) концентрації, що викликає зміну біологічних показників на рівні цілісного організму, які виходять за межі пристосувальних фізіологічних реакцій.

Зона хронічної дії — відношення мінімальної (порогової) концентрації, що викликає зміну біологічних показників на рівні цілісного організму, які виходять за межі пристосувальних фізіологічних реакцій, до мінімальної (порогової) концентрації, що викликає шкідливу дію у хронічному експерименті по 4 год п'ять разів на тиждень протягом не менше чотирьох місяців.

Вміст шкідливих речовин у повітрі не повинно перевищувати встановлених у ГОСТ 12.1.005 – 88 гранично допустимих концентрацій (ГДК).



1.15. Біологічні ритми людини

Наука, яка вивчає біологічні ритми, називається **хронобіологією**. Стан організму, окремих його органів і клітин змінюється, повторюючись через різні інтервали часу. Прикладами хронобіологічного функціонування організму можуть бути серцебиття, скорочення і розслаблення м'язів, зміна артеріального тиску, температури тіла, настрою, самопочуття, ділової активності. Як і більшість періодичних процесів, ці зміни належать до ритмів, а оскільки вони характеризують живу систему, їх назвали біологічними.

У складному ансамблі добових ритмів одним із головних вчені вважають ритм температури тіла: вночі вона дещо нижча, до ранку підвищується і досягає максимуму до 18 год. Цей ритм у процесі еволюції давав змогу підлаштовувати активність організму до періодичних температурних коливань навколишнього середовища. Удень температура вища, тому вища й активність біохімічних реакцій, більш інтенсивно, відбувається обмін речовин в організмі, як наслідок, зростає рівень активності. Надвечір температура тіла знижується, і людині легше заснути. Ритм температури тіла повторюють показники багатьох систем організму: пульс, артеріальний тиск, дихання.

У синхронізації ритмів природа досягла неймовірної досконалості. До моменту пробудження у людини, ніби передбачаючи зростаючу з кожною хвилиною потребу у крові, накопичуються біологічно активні речовини: адреналін, деякі гормони кори передниркових залоз. Це готує людину до денного активного життя: підвищуються артеріальний тиск, частота пульсу, м'язова сила, працездатність і витривалість.

Добові ритми. Показники добового чи циркадного (близькодобового) ритму різних функцій є надійними орієнтирами благополуччя в організмі. Захворювання також характеризуються певною циклічністю. Відомо, що вночі стан хворих погіршується, частішають приступи бронхіальної астми, а стенокардія, інфаркт міокарда, інсульт частіше трапляються між 8-9 год ранку. Ранком підвищуються вимоги до забезпечення тканин киснем, поживними речовинами, тому

артеріальний тиск повинен піднятися, навантаження на серцево-судинну систему зростає, а цього не витримує змінене судинне русло.

Отже, добовий ритм фізіологічних функцій є біологічним і доречним. Завдяки йому людина може напружено працювати в години оптимального стану організму, використовуючи періоди порівняно низького рівня функцій для відновлення сил, що дуже важливо під час організації позмінної праці.

Виявляється, що 45 % людей взагалі погано пристосовуються до зміни добових графіків діяльності. У операторів непомітно розвивається стан монотонності: знижуються увага, готовність до дії, зростають апатія і сонливість. Частішають випадки, коли оператор відволікається від роботи на 30—50 с, не помічаючи цього. В результаті він пропускає важливі сигнали і, навіть помітивши їх, не реагує певним чином через те, що час входження в нове завдання при монотонності інколи збільшується в 3—4 рази, а точність дій знижується. З'являється і помилкова тривога — реакція на сигнал, якого немає.

Усі ці негативні явища набувають найбільшої вираженості у нічний час або в години природного зниження фізіологічних функцій. Західноєвропейська асоціація водіїв, вивчивши матеріали численних соціологічних опитувань водіїв і ознайомившись з результатами хронобіологічних досліджень, дійшла висновку, що у вечірні години у водіїв не тільки знижується швидкість реакції, виникає сонливість, але й суттєво зменшується гострота зору. У деяких вона падає майже на 70 %, насамперед у тих водіїв, які носять окуляри. Як радять експерти, єдина можливість запобігти аварії — їздити вночі утричі повільніше, ніж удень.

Питання ефективності діяльності в періоди біологічного спаду працездатності (1.00—3.00 год ночі) особливо важливі для тих виробництв, де помилкові дії можуть спричинити до катастроф.

Відповідальним за біоритми є гіпоталамус — відділ головного мозку, який регулює гормональні процеси. Значними при цьому є добові біоритми симпатико-адреналової системи, які полягають у максимальній активності (збільшенні виділення адреналіну) ранком (від 8 до 12 год), мінімальній — у середині дня (від 12 до 16 год), другому максимумі — у вечірній час (від 16 до 22 год) і найбільш вираженому мінімумі — в нічний час (від 22 до 8 год).

Важливими у житті людини є різкі зміни її діяльності у різних часових поясах. Якщо передбачається відповідальна робота в новому часовому поясі, спочатку слід перебудувати свій режим сну і активної діяльності на новий соціальний ритм. Залежно від тимчасового зсуву ця перебудова повинна займати від кількох днів до 2—3 тижнів. Відбуваючи в коротке відрядження, намагайтесь дотримуватися звичного розпорядку дня на місці постійного проживання.

Працездатність і біоритми. Не всі люди зазнають однотипних коливань працездатності протягом доби. Одні інтенсивніше працюють у першій половині дня, інші — у другій. Перші належать до «жайворонків»: вони ранком прокидаються, в першій половині дня бадьорі й працездатні, ввечері стають сонливими і рано лягають спати. Другі — «сови» — засинають далеко за північ, прокидаються пізно і тяжко, оскільки найбільш глибокий сон у них зранку.

Вчені припускають, що у «жайворонків» і «сов» різний поріг збудливості. «Жайворонкам» легше прокинутися ранком, оскільки вони сприймають ледь відчутний шум, підвищення освітленості тощо. Збудливість зростає разом з підвищенням температури тіла. Оптимуму збудливості «жайворонки» досягають зразу після пробудження, тому вони добре працюють у першій половині дня. Під вечір загальний рівень збудливості спадає, тому їх працездатність знижується. «Сови» мають більш високий поріг збудливості. Ранком вони погано виконують дозовану роботу, оскільки їх збудливість невисока. Оптимуму збудливості вони досягають лише надвечір, тоді й з'являється висока працездатність.

Шведський вчений Остберг, вивчивши біоритмологічні особливості великої групи людей різного віку виявив, що значна частина обстежених зазнає ритмічних коливань працездатності: 41 % надають перевагу праці у ранкові години, 30 % — у вечірні і навіть нічні, 29 % трудяться однаково ефективно у будь-які години. Під час детального вивчення динаміки фізіологічних функцій (частота пульсу, температура тіла, артеріальний тиск, працездатність, м'язова сила) виявлено суттєві розбіжності у осіб ранкового і вечірнього типу. У людей ранкового типу максимальні показники температури тіла, самопочуття, активності, настрою, м'язової сили тощо спостерігаються у першій половині дня, причому цьому передував дуже ранній підйом — о 6 год ранку. У вечірніх же типів у ці години показники мінімальні, бо для них 6 год. ранку — це глибока ніч.

Дослідження дали змогу зробити важливий висновок: різниця в ритмі працездатності, яка характеризує «жайворонків» і «сов», зумовлюється певними особливостями гормональної і психічної сфер організму. Отже, ці властивості біологічних ритмів — внутрішньо властива організму прикмета, і її слід брати до уваги під час організації режиму праці та відпочинку.

Усі фактори поділяють на суб'єктивні (залежні від людини) та об'єктивні (не залежні від людини). Суб'єктивні характеризують стан працюючого, його індивідуальні особливості та рівень підготовленості до даного виду діяльності. Об'єктивні фактори поділяють на дві основні групи: апаратурні, що характеризують особливості технічних пристроїв, та зовнішні, що залежать від особливостей того середовища, в якому працює оператор.

До зовнішніх факторів відносять параметри середовища, що оточує оператора, об'єктивні умови обстановки та організацію діяльності. Остання включає режим роботи та відпочинку операторів, кількість робочих змін, можливість взаємозамінюваності тощо. Об'єктивні умови обстановки не завжди залежать від діяльності організаторів виробництва. До них, наприклад, відносять ступінь відповідальності оператора, роботу у нічний час, у аварійних ситуаціях тощо.

Апаратурні фактори займають особливе місце, оскільки за правильного обліку в процесі проектування чи експлуатації системи “людина - машина - виробниче середовище” може бути зведений до мінімуму негативний вплив технічних пристроїв на результати діяльності людини. Для цього, наприклад, робоче місце має бути організовано з урахуванням ергономічних вимог.

Р о б о ч и м м і с ц е м називають зону, оснащену необхідними технічними засобами, у якій відбувається трудова діяльність одного або групи виконавців.

О р г а н і з а ц і я робочого місця — це система заходів для оснащення робочого місця засобами і предметами праці та їх розміщення у певному порядку. Робоче місце має бути пристосоване для конкретного виду праці і для працівників певної кваліфікації з урахуванням їх фізичних і психологічних можливостей та особливостей. При організації робочих місць треба дотримуватися таких вимог:

- достатній робочий простір для працівника, що дає змогу виконувати всі необхідні рухи під час експлуатації й технічного обслуговування устаткування;
- достатні фізичні, зорові та слухові зв'язки між робітником та устаткуванням, а також між кількома робітниками;
- оптимальне розміщення робочих місць у виробничих приміщеннях, а також безпечні проходи для робітників;
- необхідне природне та штучне освітлення для виконання даної роботи й технічного обслуговування;
- допустимий рівень шуму та вібрації, створюваних устаткуванням,

розміщеним на робочому місці, або іншими джерелами;

- необхідні засоби захисту робітників від дії шкідливих та небезпечних виробничих факторів.

Під час організації робочого місця слід враховувати робоче положення виконавця (робота “сидячи”, “сидячи та стоячи”); конфігурацію та спосіб розташування панелей індикаторів і органів керування; потребу в обзорі робочого місця; використання робочої поверхні для виконання робіт, встановлення телефонних апаратів, зберігання інструкцій, матеріалів та інших предметів; потреба у просторі для ніг при роботі “сидячи”.

Одна з умов ефективної трудової діяльності полягає в контролі людиною своїх дій на основі інформації, що надходить ззовні через органи чуття, можливості кожного з яких обмежені. При обсягу інформації, що перевищує певну межу, орган чуття стає джерелом напруження і навіть небезпеки.

Зір — домінуюча здатність органів чуття людини: через зоровий аналізатор людина отримує більше 80 % усієї інформації. До просторових характеристик зору відносять гостроту та поле зору, об'єм зорового сприйняття.

Г о с т р о т а з о р у — це здатність до роздільного розрізнення двох максимально наближених точок. Лінії, проведені через ці точки до місця їх перетинання у світлозаломлюючих середовищах ока, утворюють кут, нижня межа значення якого дорівнює одній кутовій хвилині. Однак для кращого сприйняття цей кут має бути збільшений у 35 — 40 разів, тобто предмет має розташовуватися у стільки ж разів ближче тієї відстані, на якій відбулося його початкове розрізнення.

П о л е з о р у характеризується здатністю людини бачити предмети, розміщені по периметру прямо перед ним за нерухомої фіксації погляду. У полі зору виділяють зону центрального зору (4 — 7°), в якій предмети сприймаються найбільш чітко, зону ясного бачення (до 40 — 70°), у якій імовірно розпізнавання предметів з перерахуванням їх основних ознак (колір, форма, розмір тощо), та зону периферичного зору (до 150 — 170°), в якій предмет уже не розпізнається, але виявляється.

Об'єм зорового сприйняття виявляється кількістю предметів, що сприймаються людиною упродовж одної зорової фіксації.

До ергономічних характеристик зору відносять його енергетичні властивості, що забезпечують розрізнення предметів залежно від їх яскравості, контрастності та кольору.

Чутливість ока до довжини світлових хвиль визначає *кольоросприймання*. Діапазон виявлення людиною кольорових сигналів коливається в межах 380 — 780 нм. Диференційний поріг чутливості, який визначається як мінімальна різниця між подразниками, що викликає ледь помітну зміну відчуттів, для окремих кольорів (жовтий, голубий) може досягати 1 — 2 нм.

Якість кольоросприймання значною мірою залежить від положення індикатора в полі зору, оскільки для кожного кольору характерна своя зона оптимального розпізнавання. Для червоного та зеленого кольорів ця зона коливається в межах 45° по вертикалі та 60° по горизонталі, для синього кольору — відповідно 80 та 100°, для жовтого — 95 та 120°.

На відстань видимості об'єктів впливають кольори фону та об'єкта. За ступенем зменшення дальності видимості на фонах природних умов (голубе небо, сіра земля, зелений ліс, жовтий пісок, білий сніг) кольори можна розмістити у такий ряд: червоний, оранжевий, жовтий, зелений, білий. Велику дальність видимості має флуоресціююча емаль АС-554 оранжево-червоного кольору (у 1,5 рази більше, ніж червоного). Це необхідно враховувати під час вибору фарби для локомотивів, спецодягу тощо. Найкраще за все сприймаються предмети, якщо для

фону та об'єкта розрізнення використовується фарбування у несумісні кольори. У порядку ослаблення розпізнавання контрастні пари кольорів розміщують так: синій-білий, зелений-білий, червоний-жовтий, червоний-білий, оранжевий-чорний, червоний-зелений.

Кольори фону та об'єкта взаємодіють один з одним, що призводить до перекручення розмірів та кольору об'єкта. Найточніше розміри і колір об'єкта сприймаються за співвідношення площ об'єкта і фону 1:2. Ця обставина враховується під час розробки шляхових знаків та пристроїв залізничної сигналізації. Насичені кольори привертають увагу і можуть використовуватися для покращення загального вигляду робочого приміщення, для розпізнавання різних деталей на пульті керування, проводів, труб тощо.

Гострота зору та кольоросприймання залежать від часу дії сигналу, що важливо враховувати під час організації діяльності оператора.

Досить тісно пов'язане з часовими характеристиками зорового аналізатора і сприймання об'єкта, що рухається. Для безпечної роботи людини з такими об'єктами велике значення має вміння правильно оцінювати швидкості руху цих об'єктів. На залізничному транспорті особливо важливо правильно визначати швидкість руху рухомого складу під час маневрової роботи на станціях. При цьому багато технологічних норм ґрунтується на регламентованих гранично допустимих швидкостях, за яких дозволяється робити маневри.

За допомогою слухового аналізатора людина сприймає близько 10—15 % усієї інформації. Діапазон частот звуків, які чує людина, коливається у межах 16—20 тис. Гц. Поєднання рівня звукового тиску і частоти визначає гучність звуку. Для оптимального розпізнавання рівень звукового сигналу повинен на 10—12 дБ перевищувати фоновий шум. Інтенсивний шум утруднює звукові сигнальні зв'язки між робітниками, що підвищує небезпечність виникнення травм.

Шкірний аналізатор для сприйняття сигналів використовується рідше і тільки досвідченими спеціалістами для контролю за роботою всіх видів транспортних засобів, механізмів та станків.

Ергономіка розглядає виробниче середовище як інтегральне ціле і вивчає його вплив на функціональний стан, працездатність і здоров'я людини, від яких багато в чому залежить ефективність діяльності системи в цілому. Середовище має складну, багаторівневу будову, у якій можна виділити санітарно-гігієнічний, естетичний та соціально-психологічний рівні. Під час проектування та експлуатації систем “людина-машина-виробниче середовище” орієнтуються на оптимальні для життєдіяльності і працездатності людини параметри елементів, з яких складаються умови праці.

Обов'язковим при цьому є дотримання вимог стандартів безпеки праці, санітарних норм та правил. Для перевірки їх виконання в ергономіці вводиться поняття “гранично допустимі норми діяльності людини”. Під цими нормами розуміють ті значення параметрів, що характеризують фактори зовнішнього середовища, перевищення яких може викликати небажані відхилення у стані людини і буде несприятливо впливати на його організм. У разі неможливості забезпечення граничних значень будь-якого фактора зовнішнього середовища має бути розроблена система профілактичних заходів для нейтралізації їх шкідливої дії.

Крім гранично допустимих норм зовнішнього середовища, у якому доводиться працювати людині, встановлено норми фізіологічних функцій працюючої людини та інформаційного навантаження.

В ергономіці та фізіології праці розроблено ряд заходів визначення допустимих відхилень фізіологічних функцій працюючої людини від їх номінальних значень. Допустимими фізіологічними показниками вважаються, якщо вони відхиляються не

більш ніж на $\pm 10\%$ від свого вихідного рівня; мають незначиму (у статистичному розумінні) зміну в процесі роботи порівняно з вихідним рівнем.

Специфічним завданням ергономіки є розробка показників і визначення гранично допустимих норм інформаційного навантаження для робітників. Основним показником інформаційного навантаження є коефіцієнт завантаженості людини $k_{\text{зав}} = (1 - \tau_{\text{роб}}/T)$, де $\tau_{\text{роб}}$ — загальний час, упродовж якого людина зайнята обробкою інформації; T — загальний час роботи людини.

О р г а н і з а ц і й н і ф а к т о р и ефективності трудової діяльності, до яких відносять режими праці та відпочинку працюючих, виділено у особливу групу. Працездатність людини значною мірою залежить від його фізіологічного стану. Всі органи та системи людини не можуть забезпечити рівномірний рівень працездатності, для неї характерні періодичні коливання. Періоди їх коливань іноді складають 24 год і більше. На біологічний ритм впливають зміна денного і нічного освітлення та інші фізико-хімічні фактори зовнішнього середовища, а на коливання працездатності, крім цього, впливають явища соціального та психологічного характеру.

Коливання працездатності впродовж робочого дня також характеризуються піднесенням та спадом. Спад настає під час усякої діяльності, тому важливо вміти контролювати його і за допомогою ергономічних засобів добиватися повного відновлення працездатності. Одним із таких заходів є перерви у роботі. Вони потрібні для відновлення працездатності, досягнення рівномірної високої продуктивності праці.



1.16. БЕЗПЕКА ЛЮДИНИ В СИСТЕМІ «ЛЮДИНА — ЖИТТЄВЕ СЕРЕДОВИЩЕ»

1.16.1. Загальні положення

Під системою розуміють таку сукупність елементів, взаємодія між якими адекватна меті, що стоїть перед системою. Бінарна система «людина-середовище» багатоцільова. Основне завдання, що стоїть перед даною системою, — безпека, тобто ненанесення шкоди здоров'ю людини. Природно, що кожна система має і деяку чисто технологічну мету, пов'язану із досягненням визначеного наперед заданого результату. Перед людьми, що створюють системи стоїть складне завдання узгодження мети різних напрямів та усунення протиріч між цими напрямками.

У рамках даного викладення розглядаються умови забезпечення тільки однієї мети — безпеки. Досягнення безпеки системи «людина-середовище» у тому випадку, якщо будуть системно ураховані особливості кожного елементу, що входить у систему.

Під середовищем системи, що взаємодіє із людиною, розуміють всю сукупність об'єктів та явищ, що справляють вплив на організм людини. До компонентів середовища відносяться: природно-кліматичні явища, флора, фауна, штучні об'єкти (будівлі, споруди, обладнання, сировина, продукція, що виробляється тощо), енергія, технологія, інформація, люди та багато іншого. Взаємовідношення середовища та організму дуже різноманітні. Ось думка видатного російського фізіолога І.М. Сеченова: «Організм без зовнішнього середовища, що підтримує його існування неможливий; тому у наукове визначення організму має входити і середовище, що впливає на нього». Розвиваючи ідеї І.М. Сеченова, І.П. Павлов наголошував, що «для діяльного стану вищого відділу великих півкуль необхідна певна мінімальна сума подразнень, що йдуть у головний мозок».

Оскільки у звичайних умовах людина досить рідко стикається із припиненням впливу подразників на рецептори, вона не усвідомлює цих впливів і не усвідомлює наскільки важливою умовою для нормального функціонування його мозку є «завантаженість» аналізаторів.

Ось як описує вплив сурдоефекту (тиші) космонавт Г.Т. Береговий «И тут на меня обрушилась тишина ... Я услышал как бьется мое сердце. И все. Больше ничего не было. Абсолютно ничего ... Постепенно я стал ощущать какое-то беспокойство. Словами его было трудно определить; оно вызревало где-то внутри сознания и с каждой минутой росло... Подавить его, отделаться от него не удавалось». Емоційна напруга у перші дві доби в умовах ізоляції та сенсорної деривації (деривація — відсутність подразників) об'єктивно була виражена у показниках електроенцефалограми, шкіряного гальванічного рефлексу, частоти пульсу, дихання, а також у порушенні сприйняття часу. Очевидно, правильно буде стверджувати, що «людина-середовище» — це єдине поняття. І тільки з метою аналізу елементи «людина» та «середовище» розглядаються відокремлено.

Навколишнє середовище, впливаючи на організм людини, здатне викликати у неї певні, у тому числі, і негативні зміни. Однак природа потурбувалася про людину, давши їй особливий механізм захисту, який називається *гомеостазом*.

Гомеостаз — відносна динамічна сталість складу і властивостей внутрішнього середовища та стійкість основних фізіологічних функцій організму людини. Це результат складних координаційних і регуляторних взаємовідношень, що здійснюються як у цілісному організмі, так і на рівні органів, клітин та молекул.

Завдяки пристосувальним механізмам фізичні та хімічні параметри, що визначають життєву діяльність організму, змінюються у порівняно вузьких межах, незважаючи на значні зміни зовнішніх умов.

Завдяки гомеостазу у людини підтримується сталість складу крові, температури тіла, кров'яного тиску та багатьох інших функцій. Але незважаючи на наявність такого захисного механізму як гомеостаз, потужний потік подразників може справити несприятливу дію на організм людини, викликати захворювання і травми.

Щоб виключити негативні наслідки взаємодії зовнішнього середовища та організму, необхідно забезпечити певні умови функціонування системи «людина-середовище». Характеристики людини відносно постійні. Елементи зовнішнього середовища піддаються регулюванню у більш широких межах. Отже, вирішуючи питання безпеки системи «людина-середовище», необхідно урахувати передусім особливості людини.

Людина у системах безпеки виконує трояку роль: є об'єктом захисту; виступає засобом забезпечення захисту; сама може бути джерелом небезпек.

Остання особливість, зокрема, обумовлена помилками, які властиві людям, а також виділеннями продуктів життєдіяльності людиною. Так, наприклад, людина, що перебуває у герметичному відсіку, за добу виділяє з легень, шлунково-кишкового тракту, через шкіру, волосся продукти метаболізму у наступних кількостях (мг):

аміаку та аміносполук	297,6 + 155,6
оксиду карбону	278,0 + 160,8
альдегідів	0,59 + 0,28
кетонів	232,2 + 132,8
меркаптанів та сірководню	4,95 + 1,1
жирних кислот	89,45 + 11,5

У замкнутих об'ємах ці речовини становлять безумовну небезпеку.

У забезпеченні безпеки тих або інших систем беруть участь багато груп спеціалістів: наукові робітники, конструктори, проектувальники, експлуатаційні групи та ін. Формуючи безпеку, ці групи у той же час можуть породжувати небезпеки своїми можливими помилками, що допускаються під час прийняття рішень. За оцінками спеціалістів до 60 % нещасних випадків відбуваються через причини, пов'язані з людиною. Таким чином, ланки системи «людина-середовище» органічно взаємопов'язані.

Організм людини є цілісним утворенням органів, взаємопов'язаних між собою та навколишнім середовищем. Вони утворюють природну систему захисту людини від небезпек. Ця система захисту протидіє, наприклад, проникненню у організм численних мікробів. Загальновідомо, що сльози, слина та слизові виділення носа мають здатність швидко вбивати (розчиняти) багато видів мікробів. Фагоцити (клітини крові для поглинання) здатні захоплювати та знищувати сторонні тіла, у тому числі також мікроорганізми, що попали у кров.

У процесі еволюційного розвитку людини у неї виробилася здатність зберігати постійну температуру тіла незалежно від температури навколишнього середовища. Людському організму притаманний рефлексорний захист від проникнення у нього шкідливих речовин через органи дихання. Суттєву роль відіграє природний захист органів зору від механічних та інших пошкоджень.

Людина здійснює безпосередній зв'язок із навколишнім середовищем за допомогою своїх аналізаторів, які називають іноді “приладами чуття”. Характеристики аналізаторів людини необхідно враховувати під час створення безпечних систем.

1.16.2. Характеристика аналізаторів людини

Будь-який аналізатор людини складається із рецептора, провідних нервових шляхів та мозкового закінчення. Рецептор перетворює енергію подразника у нервовий процес. Провідні шляхи передають нервові імпульси у кору головного мозку. Мозковий кінець аналізатора складається з ядра та розсіяних по корі головного мозку елементів. Розсіяні елементи забезпечують нервові зв'язки між різними аналізаторами. Між рецепторами та мозковим кінцем існує двосторонній зв'язок, який забезпечує саморегуляцію аналізатора. Особливістю аналізаторів людини є їх парність, що забезпечує високу надійність їх роботи за рахунок часткового дублювання сигналів та динамічної неоднозначної функціональної асиметрії.

Основною характеристикою аналізатора є чутливість. Не будь-який подразник, що впливає на аналізатор, викликає відчуття. Щоб воно виникало, інтенсивність подразника повинна досягти певної величини. Із збільшенням інтенсивності подразника настає момент, коли аналізатор перестає працювати адекватно. Будь-який вплив, що перевищує за інтенсивністю певну межу, викликає біль та порушує діяльність аналізатора. Мінімальну величину прийнято називати нижнім абсолютним порогом чутливості, а максимальну — верхнім. Абсолютні пороги чутливості вимірюють у абсолютних величинах подразника. У тому випадку, коли перешкодою є зовнішні подразники, говорять про диференціальний поріг.

Мінімальна різниця між інтенсивностями двох подразників, яка викликає ледве помітну різницю почуттів, називається *диференціальним порогом*, або *порогом розрізнення*. Психофізичними дослідженнями встановлено, що величина почуттів вимірюється повільніше, ніж сила подразника. Основний психофізичний закон Вебера — Фехнера, що має наближене значення, виражається формулою:

$$E = K \lg L + C,$$

де E — величина почуттів; L — інтенсивність подразника; K, C — константи.

Величини порогів не є стабільними. Вони залежать від багатьох факторів, часто таких, які важко враховувати. Тому поріг розглядається як статистичне поняття — область на кривій психометричної функції. Час, що проходить від початку дії подразника до появи почуттів, називають *латентним періодом*.

Зоровий аналізатор. У різноманітній трудовій діяльності людини, у виконанні нею складних виробничих процесів і точних робіт зір відіграє першорядне значення. Зоровий аналізатор дає змогу отримати уявлення про предмет, його колір, форму, величину, про те, чи перебуває предмет у русі або спокої, про відстань його від нас, про потенційну небезпеку, яку він несе.

Зорове сприйняття починається із фотохімічного процесу. Під впливом світла речовини, що містяться між зовнішнім шаром сітківки та судинною оболонкою, розкладаються, збуджуючи закінчення нервових елементів ока. При цьому у відповідній зоні головного мозку виникає зоровий образ. Кора мозку синтезує деталі зорового акту і визначає наше відношення до зорового образу.

Незважаючи на те, що зорова інформація сприймається більше ніж 140 млн одночасно працюючих паличок та колбочок і що у корі головного мозку ця інформація обробляється 15 млн нейронів, все ж природа відкрила перед людиною тільки невелике вікно, через яке вона дивиться на світ: око людини реагує на випромінювання із довжиною хвиль усього від 0,4 до 0,76 млн мікрона. Останній спектр хвиль для неозброєного ока залишається невидимим.

Око безпосередньо реагує на яскравість, яка являє собою відношення сили світла (інтенсивності), що випромінюється даною поверхнею, до площі цієї поверхні. Яскравість вимірюється у нітах (нт). При дуже великих яскравостях (більше 30000 нт) виникає ефект засліплення. Гігієнічно прийнятна яскравість до 5000 нт.

Під контрастом приймають ступінь різниці сприймання між двома яскравостями, що розділені у просторі та часі. Контрастна чуттєвість дає змогу відповісти на питання, наскільки об'єкт повинен відрізнятися за яскравістю від фону, щоб його було видно.

Під час оцінювання сприйняття просторових характеристик основним поняттям є гострота зору, яка характеризується мінімальним кутом, під яким дві точки видно як роздільні. Гострота зору залежить від освітленості, контрастності, форми об'єкту та інших факторів. Із збільшенням освітленості, гострота зору зростає. При зменшенні контрастності гострота зору зменшується. Гострота зору залежить також від місця проекції зображення на сітківці ока. Оптичний аналізатор містить два типи рецепторів: колбочки та палички. Перші є апаратами хроматичного зору, другі — ахроматичного. При рівності енергії діючих хвиль різниця їх довжини відчувається як різниця у світлі джерел світла або поверхонь предметів, які його відбивають. Око розрізняє сім основних кольорів та більше сотні їх відтінків. Світлові відчуття викликаються дією світлових хвиль, що мають довжину від 380 до 780 нм.

Зоровий аналізатор володіє певною спектральною чутливістю, яка характеризується відносною видимістю монохроматичного випромінювання. Найбільша денна видимість відповідає жовтому кольору, а вночі або коли смеркає — зелено-блакитному. Гама переходів від білого кольору до чорного утворює ахроматичний ряд.

Відчуття, викликане світловим сигналом протягом певного часу зберігається, незважаючи на зникнення сигналу або зміну його характеристик. Інерція зору за даними різних дослідників знаходиться у межах 0,1-0,2 с. Відчуття, що виникають після зняття подразника, називають *послідовними образами*. При короткому

яскравому сигналі образ виступає з темряви кілька раз у швидкій послідовності. За невеликих яскравостей через 0,5-1,5 с з'являється негативний послідовний образ (тобто світлі поверхні здаються темними та навпаки). При кольоровому сигналі образ забарвлений у додатковий колір. Під час різкої дії переривистого подразника виникає відчуття миготіння, які за певної частоти зливаються у рівне немиготливе світло. Частота, за якої миготіння пропадають, називається *критичною частотою зливання миготіння* (КЧЗМ). У тому випадку, коли миготіння світла використовуються у якості сигналу, виникає питання про вибір оптимальної частоти. Оптимальною є частота у межах 3-10 Гц. Інерція зору обумовлює стробоскопічний ефект. Якщо час, що розділяє дискретні акти спостереження, менше часу гасіння зорового образу, то спостереження суб'єктивно відчувається як безперервне. За стробоскопічного ефекту можлива ілюзія руху при безперервному спостереженні окремих об'єктів або ілюзія нерухомості (уповільнення руху), що виникає, коли об'єкт, що рухається періодично займає попереднє положення. За сприйняття об'єктів у двовимірному й тривимірному просторі розрізняють поле зору та глибинний зір. Бінокулярне поле зору охоплює у горизонтальному напрямку 120-160°, по вертикалі вгору — 55-60° та вниз — 65 — 72°. Під час сприйняття кольору розміри поля зору звужуються. Зона оптимальної видимості обмежена полем: вгору — 25°, вниз — 35°, вправо та вліво по 32°. Глибинний зір пов'язаний із сприйняттям простору. Помилка оцінки абсолютної віддаленості на відстані до 30м у середньому 12 % загальної відстані.

Природним захистом для очей є повіки та слізна рідина. Рефлекторно закриваючись, повіки захищають сітківку від дії сильного світла, а рогівку від механічних ушкоджень. Крім того, при морганні зовнішня поверхня ока змочується слізною рідиною. Це запобігає його висиханню та забезпечує змивання із поверхні ока та повік сторонніх тіл. Слизова рідина володіє також здатністю убивати мікроби. Потрібно відзначити, що передня частина рогівки покрита сімома рядами покривного епітелію, що володіють доброю здатністю швидко відновлюватися після ушкодження, наприклад після невеликих подряпин.

Однак у виробничих умовах далеко не завжди можна покластися тільки на природний захист очей. Навіть легкі, але часті ушкодження рогівки запиленним повітрям, подразнюючими хімічними речовинами, найменшими частинками оброблюваного матеріалу, можуть призвести до втрати чутливості рогівки, до її помутніння або утворення білків. Тому всюди, де є така небезпека, необхідно посилювати природний захист штучними інженерно-технічними засобами.

Індивідуальні психічні та фізіологічні особливості людей, їх загальний та спеціальний розвиток, а також ступінь тренування мозку впливають на те, як дана людина сприймає побачене, у тому числі й небезпечні елементи об'єкту, небезпечну ситуацію та візуальні сигнали, що попереджають про небезпеку.

Проводячи заходи щодо організації безпечної праці, потрібно враховувати основні, у тому числі й індивідуальні, особливості зорового сприйняття. Це відхилення від нормального сприйняття кольору (так звана кольорова сліпота або дальтонізм); «куряча сліпота», світлова адаптація; зорова ілюзія (обман зору), що являє собою неправильну оцінку оком відстані між предметами, їх розмірів, також обман зору у відношенні частин машин, що швидко обертаються і при певних умовах здаються нерухомими (так званий стробоскопічний ефект).

Кольорова сліпота — певний вид розладу зору, у результаті якого настає часткова або повна утрата сприйняття кольору. Людина з таким зором сприймає предмети усіх кольорів як сірі. Окремим випадком подібного розладу зору є дальтонізм. Дальтонік звичайно не розрізняє червоний та зелений кольори, а іноді

жовтий та фіолетовий. Ці кольори та їх відтінки сприймаються ним як сірий колір різних відтінків.

За даними фізіологів, дальтонізмом страждає близько 5% чоловіків та близько 0,5% жінок. Дуже важлива та обставина, що люди, які страждають на дальтонізм не завжди знають про це. Наявність такого розладу сприйняття кольорів виявляється іноді у зв'язку з аварією або нещасним випадком, особливо на залізничному та автомобільному транспорті. Тому випробування на кольоровий зір людей цілого ряду професій, пов'язаних із кольоровою сигналізацією, наприклад, машиністів, шоферів, робітників повітряного та водного транспорту, є необхідним.

«К у р я ч а с л і п о т а» — захворювання, що є засобом порушення нормальної діяльності шару паличок у сітківці, які слугують для забезпечення присмеркового та нічного зору. Це порушення призводить до того, що людина увечері (коли смеркає) починає гірше бачити, а із настанням темноти абсолютно втрачає зір, хоча вдень і при яскравому освітленні вона добре бачить і відхилень від норми не виявляє.

А д а п т а ц і я з о р у — пристосування очей до бачення при різному ступені освітленості. Відомо, що під час переходу із темного приміщення у яскраво освітлене людина спочатку нічого не бачить, вона засліплена і рефлекторно закриває очі. Потім поступово чутливість ока зменшується і через 8 – 10 хв. відновлюється нормальний зір, тобто настає світлова адаптація. Якщо ж із яскраво освітленого приміщення або із залитої сонцем вулиці зайти у темне приміщення, то спочатку людина теж нічого не бачить, чутливість ока поступово підвищується, і вона починає розрізняти контури предметів, а потім і деталі – настає адаптація у темряві. Слід зазначити, що чутливість ока у цьому випадку може підвищитися у 200 тис. разів, але це відбувається протягом значного часу — 60-80 хв.

Очевидно, що виконання будь-яких дій у період адаптації пов'язане із певними небезпеками, що залежать від характеру цих робіт та специфічних особливостей виробництва. Потрібно, наприклад, відзначити, що серед дорожньо-транспортних пригод 1,2% складають ті, що відбуваються внаслідок засліплення світлом фар. Таким чином, засліплення світлом фар можна вважати важливою проблемою безпеки.

Слуховий аналізатор. Вухо є складним органом, який за своєю будовою поділяється на три частини: зовнішнє, середнє та внутрішнє вухо. Цей орган виконує дві функції, тісно пов'язані із його будовою: сприйняття звуків та отримання слухового відчуття, а також збереження рівноваги тіла. Орган сприйняття звуку та орган рівноваги розташовані у внутрішньому вусі. Зовнішнє вухо, що складається із вушної раковини та зовнішнього слухового проходу, сприяє уловлюванню звуків та визначенню їх напрямку.

Для захисту від проникнення пилу та інших сторонніх предметів у глибокі відділи вуха поверхня стінок зовнішнього слухового проходу покрита тонкими волосками, а спеціальні залози, розташовані у товщі стінок цього проходу, виділяють в'язку речовину — вушну сірку.

На межі між зовнішнім та внутрішнім вухом розташована тонка (0,1 мм), еластична та дуже міцна барабанна перетинка, яка сприймає коливання повітряних звукових хвиль. Барабанна перетинка є зовнішньою стінкою порожнини середнього вуха, яка за допомогою спеціального каналу (євстахієвої труби) сполучена із носоглоткою. Такий пристрій дає змогу урівноважувати тиск по обидва боки барабанної перетинки, що забезпечує її нормальне коливання (нормальну чутність) і одночасно — захист від руйнування.

О р г а н с л у х у — орган, розташований у завитку середнього вуха, є тим самим утворенням, яке сприймає звук у результаті дії повітряних хвиль на

барабанну перетинку і збуджує закінчення слухового нерва. Збудження передається у відповідний відділ головного мозку, аналізується і викликає у людини відчуття звуку. Людське вухо сприймає тільки звуки певної частоти коливань у секунду – від 20 до 20 тис., при цьому чим старша людина, тим меншу частоту коливань сприймає її вухо. Наприклад, за даними фізіологів, максимальна частота коливань, яку може сприймати вухо людини у віці п'ятдесяти років складає близько 13 тис. за секунду.

Однією з важливих особливостей слухового відчуття людини, що має пряме відношення до безпеки, є здатність розпізнавати місцезнаходження джерела звуку без повертання голови. Таке явище пов'язане з тим, що звук досягає кожного з вух не одночасно. Це явище називається *двовухим* (бінауральним) *ефектом*. Якщо джерело звуку знаходиться збоку, то у вухо із протилежного боку звукові хвилі надходять із запізненням на 0,0006 с, однак практично обидва вуха сприймають їх як один звук. У тренованій людини із нормальним функціонуванням обох вух помилка у визначенні напрямку джерела звуку звичайно не перевищує 3°. Необхідно відзначити, що глуха на одне вухо людина швидко визначити напрямок звуку, у тому числі і звукового попереджувального сигналу про небезпеку, не може.

Сприйняття положення, руху тіла та збереження рівноваги здійснюється головним чином, за допомогою вестибулярного апарату. Він складається із двох частин: переддвер'я, заповненого ендолімфою, та напівкружних каналів, розташованих у трьох взаємно перпендикулярних площинах. Будь-яка зміна рівноваги тіла викликає подразнення рецепторів вестибулярного апарату і як наслідок – рефлекторне скорочення або розслаблення відповідних м'язових груп, що сприяють відновленню рівноваги, тобто встановлення голови та всього тіла у певному положенні.

Під час ураження вестибулярного апарату спостерігаються дуже серйозні розлади організму людини: вона не може стояти, у неї з'являється нудота, запаморочення. Люди із порушеннями вестибулярного апарату втрачають можливість орієнтуватися. Наприклад, при нирянні вони не можуть визначити положення тіла і у зв'язку з цим нерідко гинуть. Очевидно, що серйозні порушення вестибулярного апарату правлять за ознаки для протипоказань для цілого ряду професій, наприклад, таких, що пов'язані із роботою на морі та річках.

У звичайних умовах ураження вестибулярного апарату компенсується, хоча й не повністю іншими органами чуття: зором, рецепторами тиску, закладеними у шкірі, та проприорецепторами м'язів, сухожилів, суглобів.

Звукові сигнали надають людині значну частину інформації. Вони можуть слугувати для передачі сигналів небезпеки. У свою чергу, акустична обстановка певною мірою визначає умови безпеки. Основними параметрами звукових хвиль є рівень інтенсивності та частота, яка суб'єктивно у слухових відчуттях сприймаються як гучність та висота. За частотою область слухових відчуттів становить від 16-20 до 20000-22000 Гц.

Величина порогу чутності залежить від частоти відчутних звуків. Верхньою границею є поріг больового відчуття, який у меншому ступені залежить від частоти і лежить у межах 130-140 дБ. Співвідношення рівня інтенсивності та частоти визначає відчуття гучності звуку. Експериментально встановлено, що людина оцінює як рівні за гучністю звуки, що мають різну частоту та інтенсивність. Спостерігається неначе взаємна компенсація інтенсивності частот. Ця закономірність добре ілюструється кривими рівної гучності.

Абсолютний диференціальний поріг дорівнює приблизно 2-3 Гц. Відносний диференціальний поріг є майже сталим і дорівнює 0,002. У реальних умовах людина

сприймає звукові сигнали на певному акустичному фоні. При цьому фон може маскувати корисний сигнал. Ефект маскування у діяльності має двояке значення.

Під час розробки і конструюванні акустичних індикаторів необхідно передбачити заходи боротьби з цим ефектом. У деяких випадках ефект маскування може бути використаний для покращання акустичних умов. Так, відомо, що є тенденція маскування високочастотного тону тоном низької частоти, який менш шкідливий для людини.

Шкірний аналізатор. Шкіра людини — дуже складний орган, що виконує багато життєво важливих функцій. Вона складається із трьох шарів: зовнішнього — епідермісу, власне шкіри-дерми та підшкірної клітковини.

Шкіра запобігає проникненню у кров різних хімічних речовин і тим самим у багатьох випадках попереджає отруєння організму; завдяки наявності рогового шару (епідермісу) та кислого середовища на поверхні шкіри вона є бар'єром на шляху мікробів.

У певних межах шкіра захищає організм від механічних і теплових впливів. Шкіра — поганий провідник тепла, тому вона запобігає перегріванню організму та його переохолодженню, допомагає зберігати постійну температуру тіла. Це досягається складною системою терморегуляції, що забезпечує рівність між кількістю тепла, що утворюється в організмі внаслідок хімічних процесів, і тепла, яке втрачається організмом. Терморегуляція, що керується центральною нервовою системою, забезпечує життєздатність та життєдіяльність людини.

Шкіра дихає. Організм отримує через неї 1/180 частину кисню, який він поглинає, і виділяє 1/90 частину вуглекислоти.

Як показали численні дослідження, суха шкіра людини чинить більш високий опір електричному струму, порівнюючи із опором його внутрішніх органів. Залежно від індивідуальних особливостей людини, електричних параметрів та умов прикладання електричного контакту опір сухої шкіри коливається у широких межах, приблизно від 30 тис. до 100 тис. Ом.

Практично опір шкіри, а точніше рогового шару епідерми, є головною складовою частиною електричного опору організму людини. Таким чином, суха непошкоджена шкіра, що є неначе ізолюючою оболонкою людини, виконує у певних межах і функцію захисту її від ураження електричним струмом.

Однак необхідно мати на увазі, що опір шкірного покриву людини залежить від багатьох факторів стану шкіри (суха або волога, пошкоджена чи ні тощо); величини поверхні електричного контакту та місця його прикладання; роду й тривалості дії струму; величини прикладеної напруги. Цей опір зменшується із збільшенням поверхні контакту із струмоведучими частинами, із збільшенням сили струму й тривалості його дії.

Для розрахунку умов електробезпеки звичайно приймають опір людини, що дорівнює 1000 Ом, а безпечною напругою вважають 12 та 36 В для сухих приміщень. Однак при сучасних промислових напругах електричного струму (220 В і вище) природний захист у вигляді опору шкіри людини не може забезпечити електробезпеки.

Шкірна чутливість як засіб захисту має дуже велике значення, вона звичайно поділяється на три види: відчуття болю; тепла та холоду; дотику й тиску (тактильна чутливість). Біль часто є єдиним сигналом, що попереджує про зовнішню небезпеку або неблагополуччя у стані якого-небудь органу людини.

Звичайно випадкове доторкання до гострих, гарячих або холодних предметів, здатних зруйнувати шкірний покрив, супроводжується невимушеним рефлекторним порухом — «від небезпеки». Завдяки такому захисту, що є запобіжною реакцією на

подразнення зовні, людина у багатьох випадках своєчасно оцінює небезпеку опіку, поранення тощо, яка їй загрожує, і приймає відповідні заходи безпеки.

Слід мати на увазі, що захисна роль болю звичайно закінчується після того, як він відмічений свідомістю. Далі, наприклад, за тяжкої множинної травми біль тільки ускладнює діяльність організму по самовідновленню пошкодження, а у деяких випадках є небезпечною у відношенні так званого «больового шоку». Тому дослідження та широке впровадження в практику лікування тяжких травм відповідних знеболювальних засобів — важливе завдання в області відновлення працездатності потерпілих.

Больова чутливість. Уже говорилося про те, що в будь-якому аналізаторі виникають больові відчуття, якщо величина подразника перевищує верхній абсолютний поріг. На цій основі заперечувалося існування спеціальних рецепторів больової чутливості. Потім були виявлені вільні нервові закінчення у шарі шкіри, що містить епітелій, які і є спеціалізованими больовими рецепторами. Між тактильними та больовими рецепторами існують протиріччя у розташуванні.

Виявляються вони у тому, що найменша щільність больових рецепторів припадає на ті ділянки шкіри, які найбагатіші тактильними рецепторами, та навпаки. Протиріччя обумовлене різницею функцій рецепторів у житті організму. Больові відчуття викликають оборонні рефлексі, зокрема, рефлекс усунення від подразника. Тактильна чутливість інтимно пов'язана із орієнтовними рефлексами, зокрема, це викликає рефлекс наближення до подразника.

Біологічне значення болю у тому, що він, будучи сигналом небезпеки, мобілізує організм на боротьбу за самозбереження. Під впливом больового сигналу перебудовується робота усіх систем організму і підвищується його реактивність.

Поріг больової чутливості шкіри живота 20 г/мм^2 , кінчиків пальців — 300 г/мм^2 . Латентний період близько 370 мс. Критична частота злиття дискретних больових подразників 3 Гц. В області болю основний психофізичний закон не діє. Тут спостерігається майже пряма залежність між відчуттям та подразненням у діапазоні до порога чутливості.

Температурна чутливість. Температурна чутливість притаманна організмам, що мають постійну температуру тіла, яка забезпечується терморегуляцією. Температура шкіри трохи нижча температури тіла і різна на окремих ділянках (на лобі, наприклад, $34\text{--}35^\circ\text{C}$; на стопах ніг $25\text{--}27^\circ\text{C}$). Середня температура вільних від одягу ділянок шкіри дорівнює $30\text{--}32^\circ\text{C}$.

У шкірі людини виявлено два роди рецепторів. Одні реагують тільки на холод, інші — тільки на тепло. Просторові пороги залежать від факторів стимулювання: при контактній дії, наприклад, відчуття виникає вже на площі мм^2 , при променевій дії — починаючи із 700 мм^2 . Латентний період температурного відчуття дорівнює приблизно 250 мс. Абсолютний поріг температурної області чутливості визначається за мінімальною відчутною зміною температури ділянок шкіри відносно фізіологічного нуля, тобто власної температури даної ділянки шкіри. Для теплових рецепторів вона дорівнює приблизно $0,2^\circ\text{C}$, для холодних $0,4^\circ\text{C}$. Поріг чутливості розрізнення близько 1°C .

Тактильний аналізатор. Тактильний аналізатор сприймає відчуття, що виникає при дії на шкірну поверхню різних механічних стимулів (доторкання, тиск). Абсолютний поріг тактильної чутливості визначається по тому мінімальному тиску предмета на шкірну поверхню, який створює ледве помітне відчуття дотирку. Найбільш високий розвиток чутливості на дистальних частинах тіла (найвіддаленіших від медіанної площини).

Приблизні пороги відчуття: — для кінчиків пальців руки 3 г/мм^2 , на тильній стороні пальця — 5 г/мм^2 , на тильній стороні кисті — 12 г/мм^2 , на животі — 26

г/мм² і на п'яті — 250 г/мм². Поріг розрізнення у середньому дорівнює 0,07 вихідної величини тиску.

Тактильний аналізатор володіє високою здатністю до просторової локалізації. Часовий поріг тактильної чутливості менший 0,1 с. Характерною особливістю тактильного аналізатора є швидкий розвиток адаптації, тобто втрата відчуття дотиру або тиску. Час адаптації залежить від сили подразника і для різних ділянок тіла вимірюється у межах від 2 до 20 с.

Нюх. Запахи сприймаються людиною за допомогою спеціальних рецепторів (клітин), що знаходяться у слизовій оболонці носових раковин. У людини близько 60 мільйонів нюхових клітин, розташованих у слизовій оболонці середньої частини носових раковин на поверхні всього у 5 квадратних сантиметрів. Однак у зв'язку з тим, що нюхові клітини вкриті дуже великою кількістю війок, площа їх стикання із речовинами, що пахнуть, складає 5—7 квадратних метрів.

Відчуття запаху виникає, коли частинки речовини попадають на слизову оболонку нюхової області і збуджують нюхові клітини. Відростки цих клітин, що утворюють нюховий нерв, передають збудження у центральну нервову систему.

Захист від проникнення в організм пахучих речовин, небезпечних для життя та здоров'я (ефір, хлороформ, нашатирний спирт та ін.), здійснюється рефлекторним уповільненням дихання та його короткочасним зупиненням. Характерно, що багато із нешкідливих для організму запахів рефлекторної зупинки дихання не викликають.

Нюх є дуже тонким відчуттям. За даними фізіологічних досліджень, людина відчуває запах деяких речовин (сірководень, мускус та ін.), що знаходяться у повітрі, навіть тоді, коли хімічний та спектральний аналіз їх не виявляє.

Особливості нюхового аналізатора, включаючи його високу чутливість до деяких пахучих речовин, що знаходяться в повітрі, можуть бути сигналом, що попереджує про небезпеку проникнення різних речовин у виробничі приміщення, наприклад у зв'язку із неочікуваним порушенням герметичності обладнання, різних газопроводів тощо. З цією метою газ без запаху, але такий, що володіє потенційною небезпекою отруєння або вибуху, піддають обробці речовинами, що мають особливий запах. У даному випадку сприйняття запаху сигналізує про небезпеку й необхідність застосування відповідних заходів безпеки.

Практичні особливості нюхового аналізатора використовуються, наприклад, для попередження про небезпеку отруєння й вибуху природного газу, що застосовується у якості палива на виробництві та у побуті. У перспективі така обробка може застосовуватися і для насичення повітря виробничих приміщень пахощами, наприклад, лісу, полів тощо. Це допоможе створити на виробництві «емоційний клімат», що сприятиме високій продуктивності праці.

Абсолютний поріг нюху в людини вимірюється часиками міліграма речовини на літр повітря. Але диференціальний поріг високий, у середньому 38 %. Загальновизнаної класифікації нюхових відчуттів нині не існує.

Смак. У фізіології та психології розповсюджена теорія смаку із чотирьох компонентів, згідно якої існує чотири види елементарних смакових відчуттів: солодкого, гіркого, кислого та солоного. Усі інші смакові відчуття являють собою їх комбінації. Абсолютні пороги смакового аналізатора, виражені у величинах концентрацій розчину, приблизно у 10000 разів вищі, ніж нюхового.

Смакові та нюхові відчуття відображають не тільки властивості речовин, а й стан самого організму. Розрізнявальна чутливість смакового аналізатора доволі приблизна, у середньому вона складає 20 %.

Під впливом практичної діяльності та спеціальних знань чутливість смакового й нюхового аналізатора може бути суттєво розвинута.

Вібраційна чутливість. Вібрація високої інтенсивності за тривалого впливу призводить до серйозних змін діяльності усіх систем організму і за певних умов може викликати тяжке захворювання. За невеликої інтенсивності й тривалості впливу вібрація може бути корисна, зменшує втомлюваність, підвищує обмін речовин, збільшує м'язову силу.

Спеціальні аналізатори, що сприймають вібрацію невідомі. Існує кілька гіпотез про природу вібраційної чутливості. Діапазон відчуттів вібрації високий від 1 до 10000 Гц. Найбільш висока чутливість до частоти 200 — 250 Гц. При її збільшенні та зменшенні вібраційна чутливість зменшується. Пороги вібраційної чутливості різні для різних ділянок тіла. Найбільшу чутливість мають дистальні ділянки тіла людини, тобто, ті, що більше всього віддалені від його медіанної площини (наприклад, кисті рук).

Органічна чутливість. Мозок людини отримує інформацію не тільки від навколишнього середовища, а й від самого організму. Чутливі нервові апарати є у всіх внутрішніх органах. У внутрішніх органах під впливом зовнішніх умов виникають певні відчуття, які породжують сигнали. Ці сигнали є необхідною умовою регуляції діяльності внутрішніх органів. Пороги органічної чутливості вивчені недостатньо.

Розглядувані вище аналізатори функціонують у складній взаємодії. Ядром усього механізму взаємодії аналізаторів є рефлекторний шлях: постійні й тимчасові нервові зв'язки між їх мозковими кінцями. У процесі розвитку людини на основі взаємодії аналізаторів формуються функціональні системи, що є механізмом перцептивних (сприймаючих) дій.

Структура цих систем визначається умовами діяльності та життя людини. Якщо людина попадає у незвичні для неї умови, то можливе виникнення конфлікту між функціональними системами, що склалися, та новими вимогами. Щоб запобігти подібним порушенням, необхідно перебудувати функціональні системи, що склалися, або сформулювати нові шляхом відповідних тренувань. Цю обставину потрібно мати на увазі під час створення безпечних систем.

У реальних умовах виробництва на кожний аналізатор людини діє одночасно кілька подразників, які як уже наголошувалося, справляють вплив на всю систему аналізаторів. Отже, потрібно враховувати не тільки можливості аналізатора, а й ті умови, у яких буде працювати людина. Відомо, що сильний шум змінює чутливість зору. Чутливість зорового апарату зменшується при дії певних запахів, температури, вібрації.

Визначаючи оптимальні умови функціонування, необхідно враховувати всю систему подразників, діючих на всі аналізатори людини. Нині ця вимога на практиці не завжди може бути реалізована повністю. Однак потрібно підкреслити важливу методологічну спрямованість цього питання, що зводиться до вимоги комплексно враховувати фактори навколишнього середовища.

У таблиці 1.7. наведено значення простої сенсомоторної реакції людини для типових подразників.

Т а б л и ц я 1.7. Час простої сенсомоторної реакції людини для типових подразників

Аналізатор	Подразнення	Час реакції (середнє значення, с)
Тактильний	Доторкання	0,09 - 0,22
Кінестетичний	Порух руки	0,12 - 0,16
Слуховий	Звук	0,12 - 0,18
Зоровий	Світло	0,15 - 0,22

Аналізатор	Подразнення	Час реакції (середнє значення, с)
Нюховий	Запах	0,31 - 0,39
Температурний	Тепло та холод	0,28 - 1,6
Смаковий	Солоне	0,31
	Солодке	0,45
	Кисле	0,54
	Гірке	1,08
Вестибулярний	Обертання	0,4 - 0,6
Больовий	Укол	0,13 - 0,89

1.16.3. Сумісність елементів системи «людина-життєве середовище»

Щоб система «людина-середовище» функціонувала ефективно і не приносила шкоди здоров'ю людини, необхідно забезпечити сумісність характеристик середовища та людини.

Антропометрична сумісність пропонує врахування розмірів тіла людини, можливості огляду зовнішнього простору, положення (пози) оператора у процесі роботи. Під час вирішення цього завдання визначають простір робочого місця, зони досяжності для кінцівок оператора, відстань від оператора до пульту приладу тощо. Складність забезпечення цієї сумісності полягає в тому, що антропометричні показники у людей різні. Сидіння, що задовольняє людину середнього зросту, може виявитися дуже незручним для людини низького та дуже високого зросту.

З метою безпеки діяльності розміри тіла людини необхідно враховувати, наприклад, у наступних випадках:

- ♦ під час визначення оптимальної висоти від рівня підлоги або робочої площадки зон нагляду за роботою машини, включаючи зону обробки, органи настроювання, прилади контролю та сигналізації;
- ♦ під час розміщення по висоті та фронтальній площині органів ручного керування машиною та особливо аварійних органів «стоп»;
- ♦ під час вибору форми та розмірів органів керування.

Для більш правильного використання антропометричних даних людини під час проектування машин застосовують метод соматографії та метод моделювання.

Соматографія — це робочий метод, що полягає у конструюванні схематичних зображень людського тіла в різних положеннях у взаємозв'язку з тими операціями, які людина повинна виконувати.

Моделювання — це метод, в основі якого лежить використання об'ємних або плоских моделей людської фігури.

Докладно питання антропометрії розглядаються в ергономіці, що вивчає закони оптимізації робочих умов.

Під **біофізичною** сумісністю розуміють створення умов, які забезпечують прийнятну працездатність та нормальний фізіологічний стан людини. Це завдання збігається з вимогами безпеки.

Особливе значення має терморегулювання організму людини, яке залежить від параметрів мікроклімату. Тепловий обмін здійснюється завдяки теплопровідності, конвекції, тепловому випаровуванню і тепловому випромінюванню. У таблицях 1.8, 1.9. приведені дані, які необхідно враховувати під час проектування умов діяльності.

Біофізична сумісність враховує вимоги організму до вібраційних та акустичних характеристик середовища, освітленості та інших фізичних параметрів.

Т а б л и ц я 1.8. Симптоми, що реєструються при різній температурі тіла

Ректальна температура, ° С	Симптом
42 — 44	Смерть
41 — 42	Тепловий удар, колапс у результаті швидкого підвищення температури
39 — 40	Сильне виділення поту, зменшення кількості крові, порушення кровообігу
37	Норма
35	Затримка церебральних процесів, тремтіння
34	Ретроградна амнезія
32	Реакція ще зберігається, але всі процеси сильно уповільнені
30	Втрата свідомості
27 — 25	Угасання м'язової рефлексії та світлової рефлексії зіниць, зупінка роботи серця, смерть

Т а б л и ц я 1.9. Оптимальні відчуття залежно від вологості повітря

Температура, ° С	Відносна вологість повітря, %	Стан
21	40	Найбільш приємний стан
	75	Відсутність неприємних почуттів
	85	Добрий спокійний стан
	91	Втома, пригнічений стан
24	20	Відсутність неприємних відчуттів
	65	Неприємні відчуття
	80	Потреба у спокої
	100	Неможливість виконання важкої роботи
30	25	Неприємне відчуття відсутнє
	50	Нормальна працездатність
	65	Неможливість виконання важкої роботи
	81	Підвищення температури тіла
	90	Небезпека для здоров'я

Енергетична сумісність передбачає узгодження органів керування машиною з оптимальними можливостями людини у відношенні до прикладених зусиль, потужності, що витрачається, швидкості й точності рухів.

Силові та енергетичні параметри людини мають певні межі. Для приведення в дію сенсомоторних пристроїв (важелів, кнопок, перемикачів тощо) можуть знадобитися дуже великі або дуже малі зусилля. І те й інше погано.

У першому випадку людина буде втомлюватися, що може призвести до небажаних наслідків у керованій системі.

У другому випадку можливе зменшення точності роботи системи, тому, що людина не відчує опору важелів.

Сила скорочення м'язів людини коливається у широких межах. Наприклад, номінальна сила кисті у 450-650Н при відповідному тренуванні може бути доведена до 900Н.

Сила стискання у середньому дорівнює 500 Н для правої та 450 для лівої руки, може збільшуватися у два рази й більше. У таблиці 1.10. приведені значення оптимальних зусиль на органи керування.

Т а б л и ц я 1.10. Значення оптимальних зусиль на органи керування

Види навантаження та органи керування	Навантаження		
	оптимальне (легке)	допустиме (середньої тяжкості)	несприятливе (важке)
Потужність зовнішньої механічної роботи, Вт чоловіки/ жінки	до 20/до 12	до 45/до 27	45/27
Максимальна вага, що піднімається вручну, Н чоловіки/ жінки	до 50/до 30	до 150/до 90	150/90
Середнє значення прикладених зусиль при частому їх застосуванні, Н (чоловіки)	до 20	до 60	60
Переміщення (переходи) за зміну	до 4	до 10	10

Інформаційна сумісність має особливе значення у забезпеченні безпеки.

У складних системах людина звичайно безпосередньо не керує фізичними процесами. Часто вона віддалена від місця їх виконання на значні відстані. Об'єкти керування можуть бути невидимі, невідчутні на дотик, нечутні.

Людина бачить показання приладів, екранів, мнемосхем, чує сигнали, що свідчать про хід процесу. Усі ці пристрої називають *засобами відображення інформації* (ЗВІ). За необхідністю працюючий користується важелями, ручками, кнопками, вимикачами та іншими органами керування, у сукупності утворюючими сенсомоторне поле. ЗВІ та сенсомоторні пристрої — так звана модель машини (комплексу). Через неї людина і здійснює керування самими складними системами.

Щоб забезпечити інформаційну сумісність, необхідно знати характеристики органів відчуттів людини.

Психологічна сумісність пов'язана із врахуванням психологічних особливостей людини. Нині вже сформувалася особлива галузь знань, що називається *психологією діяльності*. Це один з розділів безпеки життєдіяльності.

Проблеми аварійності й травматизму на сучасних виробництвах неможливо вирішити тільки інженерними методами. Досвід свідчить, що в основі аварійності й травматизму лежать не інженерні та конструкторські дефекти, а організаційні та психологічні причини: низький рівень професійної підготовки з питань безпеки, недостатнє виховання, слабка настанова спеціаліста на дотримання безпеки, допущення до небезпечних видів робіт осіб з підвищеним ризиком травматизації, перебування людей у стані втоми та інших психічних станах, які зменшують надійність(безпечність) діяльності спеціаліста.

Психологія безпеки розглядає психологічні процеси, психологічні властивості та особливо детально аналізує різні форми психічних станів, що спостерігаються у процесі трудової діяльності.

Особливостями психіки обумовлені такі явища, що зустрічаються у деяких людей, як страх замкнутих (клаустрофобія) або відкритих просторів (агрофобія).

Ефективність діяльності (працездатності) людини ґрунтується на рівні психічного напруження (стресу). Ще на початку нашого сторіччя Р. Їеркс та Дж. Додсон вказали на залежність продуктивності (працездатності) дій людини від ступеня емоційної активації. Психічне напруження справляє позитивний вплив на результати праці до певної межі. Перевищення критичного рівня активації веде до зниження результатів праці аж до повної втрати працездатності. Надмірні форми психічного напруження позначаються як позамежні. Нормальне навантаження (емоційна стимуляція) людини не повинна перевищувати 40-60 % від максимального навантаження, тобто навантаження до межі, за якою настає зниження працездатності.

Серед особливих психологічних станів, що мають значення для психічної надійності працюючого, необхідно виділити пароксизмальні розлади свідомості психогенні зміни настрою, стану, пов'язані із прийомом психічно активних засобів (стимуляторів, транквілізаторів, алкогольних напоїв). Практичний досвід свідчить, що прийом легких стимуляторів (чай, кофе) може сприяти підвищенню працездатності на короткий період. Однак прийом активних стимуляторів (первітин, фенамін) здатний викликати негативний ефект — погіршується самопочуття, зменшується рухомість та швидкість реакцій. Із позицій безпеки праці особливе значення має посталкогольна астенія (похмілля). Розвиваючись у дні після вживання алкоголю, вона не тільки зменшує працездатність людини, але й веде до гальмування та зниження почуття обережності. Крім того зменшується опір організму дії різних хімічних речовин та електричного струму, що підвищує небезпеку отруєння або ураження його електричним струмом.

Соціальна сумісність визначена тим, що людина — істота біосоціальна. Вирішуючи питання соціальної сумісності, враховують відношення людини до конкретної соціальної групи та соціальної групи до конкретної людини.

Соціальна сумісність органічно пов'язана із психологічними особливостями людини. Тому часто говорять про соціально-психологічну сумісність, яка особливо яскраво виявляється у екстремальних ситуаціях у ізольованих групах. Але знання цих соціально-психологічних особливостей дає змогу краще зрозуміти аналогічні феномени, що можуть виникнути у звичайних ситуаціях у виробничих колективах, у сфері обслуговування тощо. Академік І.П. Павлов сказав: «Звичайно, самі сильні роздратування — це ті, що йдуть від людей. Все наше життя складається із важких стосунків з іншими, і це особливо болісно відчувається».

Технічно-естетична сумісність полягає у забезпеченні задоволення людини від спілкування з технікою, в процесі праці. Всім знайоме позитивне відчуття під час користування гарно виконаним приладом або пристроєм. Для рішення численних і дуже важливих технічно-естетичних завдань ергономіка залучає художників-конструкторів, дизайнерів.



2. ЛЮДИНА ТА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩА ТА УМОВИ ЇЇ ДІЯЛЬНОСТІ

2.1. ОСНОВНІ СКЛАДОВІ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ТА БІОСФЕРА

Загальні відомості

Для вивчення навколишнього середовища (середовища мешкання та виробничої діяльності людини) доцільно виділити наступні її основні складові: повітряне середовище; водяне середовище (гідросферу); тваринний світ (людина, домашні та дикі тварини а також риби і птахи); рослинний світ (культурні та дикі рослини, а також ті рослини, що ростуть у воді); ґрунт (рослинний шар); надра (верхня частина земної кори, у межах якої можливий видобуток корисних копалин); кліматичне та акустичне середовище.

Найуразливішими складовими, без яких неможливе існування людини і яким завдається найбільша шкода людською діяльністю, пов'язаною із розвитком промисловості та урбанізації, є повітряне середовище та гідросфера. Їх забруднення завдає також суттєву шкоду природі (сукупності природних умов існування людського суспільства).

Розглянемо складові навколишнього середовища, які зазнають найбільшої дії внаслідок розвитку урбанізації та переробної промисловості.

Повітряне середовище може бути зовнішнім, у якому більшість людей проводять меншу частину часу (до 15 %), внутрішнім виробничим (у ньому людина проводить до 25 — 30 % свого часу) та внутрішнє житлове, де люди перебувають більшу частину часу (до 60 — 70 % і більше). Відповідно до часу, який проводять люди у внутрішньому житловому, виробничому та зовнішньому повітряному середовищу, її стану (якості) повинна приділятися особлива увага. З цього не випливає, звичайно, що можна недооцінювати стан зовнішнього середовища, тому що воно, зокрема, підтримує внутрішнє житлове та виробниче повітряне середовище.

Зовнішнє повітря біля поверхні землі містить за об'ємом: 78,08 % азоту; 20,95% кисню, 40,94 % інерційних газів та 0,03 % вуглекислого газу.

На висоті 5 км вміст кисню залишається таким самим, а азоту збільшується до 78,9 %. Часто повітря біля поверхні Землі має різні домішки, особливо у містах: там він містить більше 40 інгредієнтів, сторонніх природному повітряному середовищу. Внутрішнє повітря у житлах, як правило, має підвищений вміст вуглекислого газу, а внутрішнє повітря виробничих приміщень звичайно містить домішки, характер яких визначається технологією виробництва.

Під час розгляду географічної оболонки Землі виділяють атмосферу, гідросферу, біосферу і літосферу. Всі ці сфери, які проникають одна в одну, взаємодіють одна з одною і створюють зовнішній вигляд Землі. Головна властивість географічної оболонки — це постійний обмін речовинами й енергією між компонентами оболонки та зовнішнім світом (космосом).

Атмосфера (від грец. *атмос* — повітря) — захисна оболонка Землі, яка є основою життя, визначає окисні процеси живої та неживої матерії, запобігає різким добовим перепадам температури (які могли досягнути 150 — 200°C), захищає їх від шкідливих сонячних та космічних звичок. Атмосфера потужністю до 20000 км має багат шарову будову і складається із тропосфери, стратосфери, іоносфери (мезосфери, термосфери) та екзосфери.

Тропосфера — нижній, найгустіший шар повітря, заввишки 10—15 км, містить до 80 % маси атмосфери. У тропосфері міститься 20,94 % кисню, 78,09 % азоту, 0,93 % інертних газів; 0,003 % діоксиду карбону.

Стратосфера розташована над тропосферою до висоти 40 км. У ній міститься озоновий шар (O_3), який поглинає більшу частину ультрафіолетової радіації, затримує 20 % інфрачервоного випромінювання Землі (зберігає тепло) і тим самим охороняє життя на Землі.

Іоносфера розташована до висоти 1300 км, характеризується підвищеною іонізацією молекул газу і захищає все живе від впливу космічної радіації, впливає на відбивання та поглинання радіохвиль.

Екзосфера поширюється до висоти 10000 км і характеризується розрідженістю речовини, близькою до міжпланетного простору.

Гідросфера — це водяна оболонка Землі, що займає 71 % від усієї поверхні, об'єднує усі вільні води Землі, не зв'язані хімічно та фізично з мінералами земної кори. Це води океанів, морів, річок, озер, боліт, гірських та полярних льодовиків, підземна, ґрунтова та атмосферна волога. Загальна кількість води, що перебуває у рідкому, твердому та газоподібному станах, складає 1,5 млрд $км^3$ та 0,001 маси планети. Основна частина вологи — 97 % — це води морів та океанів, 2,5% вологи всієї планети міститься у полярних та гірських льодовиках, і менше 1 % припадає на підземні та поверхневі води. В океаносфері до глибини 200 м йдуть процеси фотосинтезу і живуть зелені рослини, солоність води змінюється залежно від районів.

У батіальній області глибиною від 200 до 1500 м за постійної солоності води йдуть дуже слабкі процеси фотосинтезу. В абісальній області з глибини 1500 м сонячне світло не надходить, температура води $4\text{ }^{\circ}C$ і рослинний світ відсутній.

Нині доведено, що водяна оболонка Землі ніде не переривається у межах літосфери, атмосфери та біосфери.

Хімічний склад води формується під впливом природно-історичних та геологічних умов, а в останнє сторіччя і під антропогенним впливом. За ступенем мінералізації воду можна розділити: на прісну із вмістом солей до 1 г/л; солонувату — 1 — 25 г/л; морської солоності — 26—50 г/л; розсіл — більше 50 г/л.

Прісної води, яку споживає людина, на Землі дуже мало — 0,35 % від загальної кількості води (ще 1,65 % прісної води міститься у льодах).

Однак зв'язані між собою складові частини гідросфери, що обмінюються та взаємодіють між собою, оновлюються, і природа наче відновлює свою рівновагу. Атмосферні води оновлюються за 10 днів; у річках, що течуть, процес оновлення відбувається за 12 днів, у океанах — за 3000 років, у підземних водах — за 5000 років, у льодовиках — за 8000 років.

Круговорот води, яка самоочищається — це вічний рух у природі, який забезпечує життя на Землі. Він оцінюється у $483000\text{ }км^3/рік$.

Вода — це своєрідний мінерал, який забезпечує існування живих організмів та розвиток процесів життєдіяльності на Землі. Живі організми у середньому містять більше 60 % води. Наприклад, тіло людського триденного зародка складається на 97,5% з води; втрата 10 — 20 % води живим організмом призводить до його смерті.

Вода впливає на основні геологічні процеси, визначає клімат, регулює ритм термодинамічних процесів, що збуджуються енергією Сонця.

Біосфера — область активного життя, яка охоплює тропосферу (нижню частину атмосфери завтовшки 8–16 км), літосферу (земну кору і частину верхньої мантії) і гідросферу (ріки, озера, моря та океани). Вчення про біосферу, в якому сукупна діяльність живих організмів (а також і людини) проявляється як геохімічний фактор планетарного значення й масштабу, створене академіком В. І. Вернадським (1924 р.). Живі організми та середовище їх мешкання органічно пов'язані одне з одним.

Так, зелені рослини, – перша ланка живого світу Землі, поглинаючи вуглекислоту, воду та мінеральні речовини, використовуючи енергію сонячного світла, утворюють у процесі фотосинтезу самі різноманітні органічні речовини і передусім вуглеводні, необхідні для їх росту та розвитку. У тому самому процесі рослини виробляють і виділяють вільний кисень, підтримуючи його вміст у атмосфері на певному рівні. За даними академіка А. П. Виноградова, в результаті цієї діяльності рослин кожного року утворюється до $1 \cdot 10^{11}$ т органічних речовин і приблизно така сама кількість вільного кисню. Слід відзначити, що фотосинтетичний кисень утворюється із кисню води, а не з кисню вуглекислоти, як вважали протягом майже ста останніх років.

Продукція зелених рослин, їх біомаса є основою для існування та розвитку другої ланки — власне тварин. У рамках самого тваринного світу окремі його види правлять за базу живлення для інших. Так наприклад, для значної категорії птахів, кормом слугують комахи. Дрібні мешканці водних басейнів у свою чергу є харчовою основою для риб, які частково стають кормом для морського звіря. Багато з водоплавних птахів також живуть переважно за рахунок рибних ресурсів відповідних водойм. Комахи, що живляться соками рослин, сприяють їх запиленню та розмноженню насінням.

Продукти життєдіяльності рослинного світу, тобто відходи живих популяцій, піддаються природному процесу розкладання (редукції) в основному за допомогою мікроорганізмів і повертаються в ґрунт у вигляді поживних речовин для повторного використання в процесі фотосинтезу. Ці мікроорганізми складають третю ланку екологічного ланцюга.

Таким чином, принципова схема будь-якого біогеоценозу — *комплексу живої та неживої природи* — за визначенням акад. С. С. Шварца, гранично проста: «нежива природа, фотосинтезуючі рослини — продуценти, тварини — консументи, для яких рослини правлять за їжу, і редуценти, що вертають ґрунту поживні речовини».

В екологічному ланцюгу існує і сама людина, яка залежить від рослинного світу Землі як у відношенні продуктів харчування (безпосередньо і через світ тварин), так і у відношенні необхідного для дихання кисню.

Біосфера має величезні ресурси, які дають їй змогу підтримувати рівновагу речовин та енергії, але її можливості не безмежні. За певними межами баланс може порушитися і дестабілізувати сформовані еволюцією взаємозв'язки. Тому з метою підтримання високого рівня продуктивності біосфери та збереження нормальних умов для життя людей необхідно дотримуватися встановлених пропорцій між усіма її ланками і елементами, необхідна охорона оптимальної структури біоценозів, яка склалася в природі за довгий період її розвитку.

Таким чином, біосфера — це історично давня, багат шарова, багатокомпонентна система, що саморегулюється. Це структурна оболонка нашої планети, яка створена дією живої речовини (рослин, тварин, мікроорганізмів) і визначає склад атмосфери, осадових порід, ґрунту та гідросфери.

Організми, які живуть у біосфері, повинні розглядатися на трьох рівнях — популяції, суспільства, екосистеми. Популяція від лат. *народ* — це група особин будь-якого виду організмів. Суспільство містить (в екологічному сенсі) всі популяції, що займають певну площу.

Історично сформовані біологічні суспільства, будучи частиною загального природного комплексу, складають екосистеми, які є первинними структурами, одиницями біосфери. Саме в біосфері завдяки діяльності екосистеми сонячної радіації здійснюються корінні зміни фізико-хімічних властивостей інертної речовини Землі — визначився склад атмосфери, осадових порід, ґрунту та

гідросфери. В. І. Вернадський вважав, що верхньою границею біосфери є озоновий шар стратосфери, який визначає можливість життя. Нижня границя біосфери проходить у літосфері на глибині 4,5 км, в океані — на глибині 11 км.

Біосфера виступає як гігантський акумулятор і унікальний трансформатор променистої енергії Сонця. Основним джерелом природних ресурсів Землі є енергія Сонця (99,9%), однак на фотосинтез (моря, океани, суходіл) використовується тільки 0,5% сумарної енергії радіації, що падає на земну поверхню. При використанні тільки малої кількості енергії рослинність суходолу, морів та океанів протягом року засвоює, розкладає, виділяє, запасає величезну кількість речовини й енергії.

За даними вчених, за рік рослинний світ засвоює $22 \cdot 10^{11}$ т діоксиду карбону, розкладає $1,3 \cdot 10^{11}$ т води, виділяє $1,2 \cdot 10^{11}$ т молекулярного кисню, запасає $4 \cdot 10^{17}$ ккал сонячної енергії (в 100 разів більше, ніж виробляється енергії всіма електростанціями світу). За рахунок процесу фотосинтезу весь кисень, що міститься в атмосфері, поновлюється кожні 2000 років, а діоксид карбону — через кожні 300 років.

Щорічна продуктивність (якість біомаси) рослинного світу складає 177 млрд тонн (122 млрд тонн виробляє рослинність суходолу, 55 млрд тонн — рослинність моря).

Продуктивність тварин Світового океану складає 100 млн тонн (риби 85 % за масою). Один грам бактерій містить більше 600 млрд особин. За наявності поживних речовин у безперешкодному розмноженні потомство однієї бактерії за п'ять діб може заповнити Світовий океан.

Підводячи підсумок викладеному матеріалу, необхідно визнати, що основне призначення біосфери полягає не в постачанні людини їжею, киснем повітря, а в підтримці планетарної рівноваги на Землі.

Фундаментальною відмінністю живої речовини від іншої є те, що вона охоплена еволюційним процесом, під час якого безперервно виникають нові форми живих істот. Різноманітні форми життя і їх багатофункціональність створюють основу стійкого обігу речовин і каналізованих потоків енергії. В цьому специфіка і гарантія стійкої біосфери як унікальної оболонки земної кулі.

Таким чином, біосфера (за В.І. Вернадським) є одною з геологічних оболонок земної кулі, глобальною системою Землі, в якій геохімічні і енергетичні перетворення визначаються сумарною активністю всіх живих організмів — живої речовини.

Активна діяльність живих організмів охоплює відносно невеликий прошарок оболонок нашої планети. Його межі визначаються комплексом умов, які забезпечують стійке існування сукупності живих організмів. До складу біосфери входять: нижня частина атмосфери, гідросфера і верхні шари літосфери, яка переважно змінилася під дією вивітрювання за участю живих організмів. Цим прошарком максимальних змін є ґрунт.

Кожна з цих геологічних оболонок планети має свої специфічні властивості, які визначають не тільки набір форм живих організмів, що мешкають в конкретній частині біосфери, але і їх основні фізіологічні особливості” які формують своїм впливом принципові шляхи еволюції і становлення фундаментальних ознак життєвих форм організмів, в тому числі й людини.

Таким чином, повітряна, водна оболонки і прошарок ґрунту, заповнені життям, є основними середовищами життя, що активно формують його склад і біологічні властивості.

Біосферні зв'язки складалися протягом тривалого часу. В природі не існує нічого зайвого і непотрібного. Саме існування підтримується за рахунок зв'язків у

біосфері. Їх суть у біосфері надзвичайно складна і визначена практично тільки у загальних рисах. Неживою частиною біосфери керують продуценти. Продуцентами керують консументи. Діяльність останніх визначають зворотні зв'язки, що йдуть від продуцентів.

Продуценти або автотрофи — це організми, що створюють органічну речовину за рахунок утилізації сонячної енергії, води, вуглекислого газу та мінеральних солей. До цього типу належать рослини (їх близько 350 тис. видів, за масою становлять $2,4 \cdot 10^{12}$ т).

Консументи або гетеротрофи — організми, що отримують енергію за рахунок харчування консументами. До них належать рослиноїдні тварини, хижаки і паразити, а також рослини- та гриби-хижаки (їх близько 1,5 млн, за масою складають близько $2,3 \cdot 10^{10}$ т).

Редуценти — мікроорганізми, що розкладають органічну речовину продуктів і консументів до простих сполук — води, вуглекислого газу і мінеральних солей. Взагалі їх налічується 75 тис. видів, а сумарна маса дорівнює $1,8 \cdot 10^8$ т.

Внаслідок здійснення біотичного кругообігу речовин у біосфері відбуваються такі процеси:

1) продуценти (рослини) в межах реалізації механізму фотосинтезу виробляють органічну речовину, споживаючи сонячну енергію, воду, вуглекислий газ і мінеральні солі. Хемопродуценти використовують енергію хімічних реакцій, наприклад, окислення сполук заліза або сірки, теж виробляють органічну речовину.

2) консументи (травоїдні тварини) живляться органічною масою рослин, консументи другого та третього порядків (хижаки, паразити, рослини- і гриби-хижаки) споживають інших консументів.

3) редуценти споживають частину поживних речовин, розкладають мертві тіла рослин і тварин до простих хімічних сполук (води, вуглекислого газу та мінеральних солей), замикаючи таким чином кругообіг речовин у біосфері.

Найголовнішою ланкою управління в біосфері є енергія. Першорядною є енергія Сонця, а другорядною — енергія внутрішнього тепла Землі та радіоактивного розпаду елементів.

Сонячна радіація характеризується щільністю світлового потоку, який досягає земної атмосфери як сонячна константа ($R = 1352$ Вт/м²). На одиницю площі всієї поверхні атмосфери припадає в середньому 1/4 сонячної константи. В цілому, близько 56 % цієї енергії йде на випаровування води. Під час конденсації вологи це тепло, що вилучається разом із залишком — 44 %, витрачається на нагрівання повітря, води, ґрунту. Обумовлені цим нагріванням конвекційні процеси в атмосфері і гідросфері реалізуються в природі як вітри та течії. Менше 1 % сумарної радіації вилучається при будь-яких фотохімічних реакціях в нижніх прошарках атмосфери, верхніх прошарках води і в клітинах рослин. Головна складова цих фотохімічних реакцій — фотосинтез. Світловий фактор є основним джерелом енергії для фотосинтезу. Тому світло має фундаментальне екологічне значення.

Основними факторами, що впливають на рослинний світ (крім світлового), є достатня температура, наявність високої концентрації CO₂, тривалість світлової доби.

Тривалість світлової доби визначається як фотоперіодизм.

Зміни фотоперіоду в середніх широтах випереджають зміни температури і пов'язані з ними “хвилі життя”. Вони служать сигналом для початку періодичних сезонних змін життєдіяльності рослин, тварин і людини. Цей початок здійснює коригування шляхом впливу тривалості світлової доби на сигнальну систему з виробництва визначених гормонів, які викликають відповідні фізіологічні зміни в організмі.

Всі живі організми мають потребу в їжі. Ця потреба має два значення:

- 1) як джерело енергії для підтримки життя і здійснення своїх функцій;
- 2) як матеріал для побудови і оновлення своїх клітинних структур, для продукції і розмноження.

Кількість їжі на Землі визначається чистотою первинної продукції рослин. Це приблизно 140 млрд т в рік сухої речовини фіто-маси, в якій міститься енергія обсягом $2,3 \cdot 10^{21}$ Дж. Таку кількість їжі за рік використовують гетеротрофи, у яких біомаса на порядок менша. Відповідно до правила одного відсотка на частку кінцевих консументів — в основному великих тварин — має припадати менше одного відсотка об'єму деструкції. Використання біомаси і біогенних продуктів не для споживання в природі відносно невелике, але надзвичайно значиме для людського господарства.

Вибірність споживання годувальних речовин має місце і в рослин, і у тварин. Будь-яка їжа є набором різних елементів у продуктах споживання, які завжди обов'язкові і незамінні. В умовах відсутності будь-якого з цих елементів (лімітуючого фактора) виникає порушення життєдіяльності аж до загибелі організму. Для нормального розвитку в їжі має бути певна кількість амінокислот, вітамінів і мікроелементів. Вплив на фізіологічний стан окремих особин, якісний і кількісний вміст їжі дає можливість відповідно впливати і на стан тварин, людей як в цілому, так і на їх динамічні характеристики — народження, інертність, темпи розвитку і якість потомства.

Кліматичні фактори, викликані потоками сонячної енергії, реалізуються тепловими процесами атмосфери. Виявлення цих процесів має місце в формуванні показників клімату.

В еколого-кліматичну характеристику місцевості входять: середньорічні величини і сезонні (помісячні) коливання температури, її добовий хід, мінімуми та максимуми, термін переходу температури через 0° , кількість опадів, випаровування вологи, сила та напрями вітру, вологість повітря, термін сонячного сяйва, сумарна сонячна радіація, радіаційний баланс та інші показники.

З усіх кліматичних факторів, пов'язаних з енергетикою біосфери, температура має найбільше екологічне значення. Вона регулює перетворення потоку енергії біля поверхні Землі та, в свою чергу, суттєво впливає на енергетику біоти.

Генеральна закономірність впливу температури на живі організми виражається дією її на швидкість обмінних процесів. Відповідно до загального правила для всіх хімічних реакцій, встановленого Вант-Гоффом, підвищення температури веде до пропорційного підвищення швидкості реакції. Різниця полягає в тому, що в живому організмі хімічні процеси завжди проходять за участю складних ферментних систем. Активність цих систем і швидкість біохімічних реакцій кількісно змінюється залежно від зовнішньої температури.

Величину температурного прискорення хімічних реакцій зручно виражати коефіцієнтом Q_{10} . Коефіцієнт показує у скільки разів підвищується швидкість реакції, коли підвищилася температура на 10°C .

$$Q_{10} = \frac{K_{t+10^\circ\text{C}}}{K_t}$$

де $K_{t+10^\circ\text{C}}$ — швидкість реакції при температурі $t + 10^\circ\text{C}$;

K_t — швидкість реакції при температурі t .

Коливання коефіцієнта температурного прискорення Q_{10} здійснюється в межах 2—3.

В одному і тому ж організмі величина температурного прискорення біохімічних реакцій неоднакова для будь-яких процесів. Ця закономірність часто визначає межі температурної стійкості організму в цілому.

Життєві функції можуть мати місце у визначеному інтервалі температур. В зв'язку з цим розрізняють температурні пороги життя, вище і нижче яких життя неможливе.

Верхній температурний поріг життя теоретично визначається температурою “зсідання білка”, що відповідає стану “теплової загибелі”. У більшості тварин “теплова загибель” настає раніше, ніж починають коагулювати білки.

Досягнення нижнього температурного порогу життя супроводжується порушенням діючих в організмі процесів. Наприклад, порушення діяльності серця під час слабкого охолодження проявляється в змінах ритмів скорочень серцевих м'язів, а при більш сильних — в її провідності і збудженні.

Важливе значення у визначенні нижнього температурного порогу життя мають структурні зміни в клітинах і тканинах, що пов'язано із замерзанням позаклітинної та внутріклітинної рідини. Під час утворення кристалів льоду відбувається механічне ушкодження тканин, що часто є безпосередньою причиною холодової загибелі. Крім того, утворення льоду руйнує обмінні процеси: зневоднює організм, підвищує концентрацію солей, руйнує білок.

Атмосфера. Сучасна атмосфера Землі за хімічним складом відноситься до азотно-кисневого типу.

Газовий склад атмосфери Землі складається з (вміст, об'ємні %): N_2 — 78,09 ; O_2 — 20,95; CO_2 — 0,03 та інертні (залишок).

Властивості газової оболонки Землі неоднакові за вертикаллю. Велике значення має зменшення атмосферного тиску. На висоті

6200 м його значення зменшується вдвоє відносно рівня моря. Цей фактор важливий для фотосинтезу через залежність цієї реакції від парціального тиску CO_2 , а також для аеробних організмів, бо процес газообігу напряму залежить від величини парціального тиску кисню.

Велике значення для життя на Землі має озоновий прошарок. Він знаходиться на висоті 10—100 км; максимальна концентрація на висоті близько 20 км. Озоновий екран має велике значення для зберігання життя на Землі. В прошарку озону поглинається більша частина сонячного ультрафіолетового випромінювання (особливо це стосується короткохвильової частини, яка дуже небезпечна для живих організмів). В умовах існування озонового прошарку до поверхні Землі доходить тільки м'яка частина потоку цього випромінювання, яка необхідна для нормального розвитку і функціонування живих організмів без загрози їм шкоди.

Повітря як середовище життя має визначені особливості у впливі на еволюційний розвиток механізмів Землі. Високий зміст кисню (близько 21 % в повітрі) визначає високі енергетичні показники організмів.

З іншого боку — наявність зниженої і непостійної вологості впливає на водно-сольовий обмін і роботу легенів. Атмосфера є носієм тепла та вологи. Через неї відбувається також фотосинтез і обмін енергією. Атмосфера впливає на характер і динаміку всіх процесів на Землі.

Газова оболонка захищає все, що є на Землі від “зоряних уламків”. Метеорити, що не перевищують розміру горошини, під впливом земного тяжіння з великою швидкістю (від 11 до 64 км/с) потрапляють в атмосферу планети, нагріваються там в результаті тертя об повітря і на висоті 60—70 км згорають. Атмосфера захищає Землю і від великих космічних уламків.

Велике значення атмосфери і в розподілі світла. Повітря атмосфери розбиває сонячні промені на мільйони малих променів, розсіює їх і утворює те рівномірне

освітлення, до якого ми звикли. Наявність повітряної оболонки дає нашому небосхилу голубий колір.

Атмосфера є середовищем, в якому розповсюджуються звуки, без повітря на Землі була б невимовна тиша і не чути було б людського спілкування.

Літосфера — це “кам'яна оболонка” Землі, верхня частина земної кори. Літосферу розглядають як частину біосфери. Звичайно насамперед мають на увазі її поверхню, що подрібнена в процесі фізичного, хімічного і біологічного вивітрювання і яка містить поряд з мінеральними також і органічні речовини. Ця частина літосфери, що має особливі властивості і функції, зветься ґрунтом.

Ґрунт є складною полідисперсною трифазною системою, яка включає тверду (мінеральні частини), рідку (ґрунтова волога) і газоподібну фази. Співвідношення цих трьох складових визначає основні фізичні властивості ґрунту як середовища помешкання живих істот. Хімічні властивості ґрунту суттєво залежать від органічної речовини, яка також є невід'ємною складовою часткою ґрунту.

Склад і розмір мінеральної частки (тверда фаза) визначає механічні властивості ґрунту. За розмірами тверді частки в ґрунті поділяються на великі (більше 30 мм в діаметрі) уламки материнської породи, гальку та хрящ (діаметр 3—30 мм), гравій (3—1 мм), пісок (1—0,25 мм), пил (0,25—0,01 мм) та мул (частки діаметром менш як 0,01 мм). Співвідношення цих категорій часток формує механічний (гранулометричний) склад ґрунту. За цими ознаками розрізняють ґрунти піщані (вміщують більше 99 % піску), супіщані (90—80 %), легкі, середні і важкі суглинки (відповідно 80—70 %, 70—55 % і 55—40 %) і глини — легкі (40—30 %), середні (30—20 %) і важкі (менше 20 % піску). Тип ґрунтів залежно від їх механічного складу розподіляють за ступенем важкості їх обробітку.

Окремі мінеральні частки в складі ґрунту звичайно склеюються одна з іншою, формуючи більш чи менш великі агрегації, простір між котрими заповнений повітрям (газоподібна фаза) і водою (рідина). Співвідношення різних за величиною агрегацій мінеральних часток і відповідно розміри простору між ними (ступінь пористості чи бурильності ґрунту) визначають структуру ґрунту: брилоподібна, грудкувата, горіхувата, крупнозерниста, мілкозерниста, пилювата й ін. За ступенем пористості розрізняють ґрунти тонкопористі (діаметр пор менше 1 мм), пористі (1—3 мм), губчасті (3—5 мм), ніздрюваті (5—10 мм), коміркові (більше 10 мм), трубчасті (пори чи порожнечка з'єднуються в каналіці).

Механічний склад і структура ґрунту — провідний фактор формування його властивостей як середовища помешкання живих організмів: аерації ґрунту, їх вологості і вологомісткості, тепломісткості і термічного режиму, а також умов переміщення в ґрунті тварин, розподіл коріння рослин та ін.

Мінеральні частки займають 40—70 % загального об'єму ґрунту. Залишки простору становлять систему пор, порожнечі і каналіців, які зайняті повітрям та водою.

Вода (ґрунтова волога) може знаходитися в ґрунті в трьох станах: гравітаційному, капілярному і міцно-пов'язаному (гігроскопічному). Гравітаційна вода заповнює відносно великі (які не мають властивостей капілярності) пори і порожнечі в ґрунті; вона доступна для рослин. Попадаючи в ґрунт з поверхні переважно як результат атмосферних опадів, ця частка рідини є складним розчином, який має властивості залежно від складу розчинених речовин. Так, наприклад, рН ґрунтового розчину може коливатися від 3—3,5 (болота) до 10—11 (солонці). Від складу розчинених речовин залежить і роль ґрунтової вологи у водному режимі і харчуванні рослин.

Коли ґрунтові води знаходяться відносно неглибоко, ближня до них частина гравітаційної вологи через підпір залишається нерухомою (підперта нерухома

волога). Непов'язана з ґрунтовими водами гравітаційна волога знаходиться в рухомому стані, рухаючись під дією сили тяжіння у вертикальному напрямі.

Вода, що заповнила пори малого діаметра, підпадає під вплив сил поверхневого натягнення капілярного меніску і “підсмоктується” доверху на відстань, обернено пропорційну діаметру капіляра. На цьому механізмі засновані зволоження ґрунту знизу (від горизонту підземних вод), а також втрата вологи ґрунтом випаровуванням її з ґрунтової поверхні. Останній процес у відповідних умовах (в посушливу, жарку пору року, особливо в степових, напівпустельних і пустельних регіонах) приводить до підняття сольового горизонту. Цю частину ґрунтової вологи звать капілярною; вона утворює зволожений горизонт ґрунту.

Молекула води — диполь, тому через молекулярне притягання молекули легко утворюють плівки навколо дрібних мінеральних і колоїдних часток у ґрунті. Така плівка товщиною 2—3 молекули води утримується на поверхні часток з більшою силою, тому гігроскопічна (міцно пов'язана) волога недоступна для рослин. В засуху можуть виникати фізіологічні сухості ґрунту: волога в ґрунті є, але тільки в гігроскопічній, не вилученій рослинами формі.

Визначені типи структур ґрунту в сукупності з будь-якими формами вологи формують властивості вологоутримання, а також волого-проникнення і вологопідйому. Випаровуючись, ґрунтова волога визначає майже 100-відсоткову вологість ґрунтового повітря (крім верхніх горизонтів ґрунту).

Повітря заповнює пори і порожнечі, вільні від води. Воно проникає в ґрунт з атмосфери шляхом дифузії газів між атмосферою і поверхневими горизонтами ґрунту за градієнтом тиску. Практично газообіг йде безперервно. Тому, в цілому, склад газоподібної фази ґрунту якісно наближається до складу атмосферного повітря, але відрізняється більш широкими коливаннями співвідношення будь-яких газів. Пояснюється це тим, що кисень активно поглинається ґрунтом у процесі дихання живих організмів і розкладання органічних залишків, активно продукуючи CO_2 . Як наслідок, має місце (особливо влітку) вертикальний градієнт O_2 і CO_2 в ґрунтовому повітрі.

Органічна речовина є обов'язковим компонентом ґрунту. Вона утворюється внаслідок розкладання загиблих організмів. Частина органічної речовини формується у самому ґрунті, значна частина потрапляє в ґрунт з наземних екосистем.

Склад органічних речовин різноманітний і включає компоненти, які утворюються на будь-яких стадіях розпаду складних вуглеводів, білків, жирів та інших речовин.

Найважливішою складовою, що формується у верхньому прошарку Землі є гумус. Накопичення гумусу на поверхні — результат життєдіяльності черв'яків, які збагачують ґрунт речовинами і сприяють його утворенню. Наявність гумусу в ґрунті обумовлює його родючість.

Як середовище життя ґрунт займає проміжне положення між атмосферою і гідросферою. Він характеризується структурованістю. В ньому можливе помешкання організмів, які дихають як за водним, так і за повітряним типом. В ґрунті має місце вертикальний градієнт проникнення світла, ще більш різкий, ніж в гідросфері. Все це визначає проникнення життя в ґрунт.

Гідросфера — сукупність всіх вод на Землі: материкових (глибинних, ґрунтових, поверхневих), океанічних і атмосферних. Океан займає близько 71 % поверхні Землі, внутрішні водоймища — 5 %.

Вода на Землі виконує чотири дуже важливі екологічні функції:

1) найважливішої мінеральної сировини, головного природного ресурсу споживання (людство використовує її в тисячу разів більше, ніж вугілля чи нафту);

2) основного інструменту у механізмі здійснення взаємозв'язків усіх процесів у екосистемах (обмін речовин, тепла, ріст біомаси);

3) головного агента-переносника глобальних біоенергетичних екологічних циклів;

4) основної складової всіх живих організмів.

Більшість сучасних вчених вважають, що життя народжувалося в океані, бо властивості водного океанічного середовища в багатьох випадках випередили хіміко-фізичну еволюцію всіх форм життя. Так, набір хімічних елементів, а частіше і кількісне співвідношення окремих іонів у тканинах живих організмів, близькі до складу морської води навіть у земних тварин, рослин і людини. Але в більшості випадків кількісний вміст іонів у тілі навіть морських організмів може відрізнятися від співвідношення їх у морській воді. Це пояснюється активним характером обміну речовин живих істот, їх здатністю вибіркового вилучення із середовища і затримання в своєму організмі солей.

Величезну роль відіграють води в формуванні поверхні Землі, її ландшафтів, у розвитку будь-яких процесів, перенесенні хімічних речовин вглиб планети і на її поверхні, транспортуванні забруднювачів довкілля. Водяна пара в атмосфері виконує функцію потужного фільтра сонячної радіації, а на Землі — нейтралізатора екстремальних температур, регулятора клімату.

Вода, що придатна для пиття, регламентується за ГОСТ 2874-82. Виділяють три групи показників, які визначають якість води:

а) показники, які характеризують властивості води;

б) які характеризують хімічний склад води;

в) які характеризують епідемічну безпеку води.

Визначені групи показників співвідносяться з загальними вимогами, які висуваються до якості питної води:

1) вода повинна бути прохолодною, мати гарні органолептичні властивості (бути прозорою, безбарвною, без присмаку і запаху);

2) вода має бути придатна за своїм хімічним складом. Концентрація токсичних хімічних речовин не повинна перевищувати ГДК, а для ряду нетоксичних речовин (солі, заліза, карбонатів та ін.) допустимі концентрації, які погіршують її органолептичні властивості;

3) вода має бути безпечною в епідемічному відношенні. Не мати в своєму складі патогенних бактерій, вірусів та іншого.

Біотичний кругообіг. Кругообіг біогенних елементів обумовлений синтезом і розпадом органічних речовин в екосистемі. В основі цих процесів лежить реакція біотичного кругообігу речовин. Крім біогенних елементів в біотичний кругообіг залучені найважливіші для біоти мінеральні елементи і множина будь-яких сполук. Тому весь циклічний процес хімічних перетворень, обумовлених біотою, особливо коли мова йде про всю біосферу, звуть ще біогеохімічним кругообігом.

Для рівноваги в екосфері дуже велике значення має глобальна замкненість біотичного кругообігу. Кругообіг буде замкнений, коли існує точне рівняння сум прямих і зворотних витрат. Головними учасниками кругообігу є енергія, вуглець, азот, кисень, фосфор, вода.

Біосфера виступає взагалі як цілісна система. Найважливішою функцією біосфери є стійке підтримання життя, заснованого на безперервному кругообігу речовин, пов'язаному зі спрямованими потоками енергії. На рівні біосфери всі процеси поєднуються в єдину систему глобальної функції живої речовини.

В цілому біосфера дуже схожа на єдиний гігантський супер організм, у якому автоматично підтримується сталість фізико-хімічних і біологічних властивостей внутрішнього середовища.

Крім енергетичних, хімічних і харчових зв'язків, величезну роль відіграють інформаційні зв'язки.

Літосфера — верхній, кам'яний, твердий шар Землі складається з осадових порід. Нижньою границею літосфери є поверхня Мохоровича (на рівнинах — 30—40 км, в морях, океанах — 3—5 км, в горах — 50 км), нижче якого лежать шари граніту та базальту.

Людство, забезпечуючи своє існування, взаємодіє з природою, є її складовою частиною і невіддільне від природи. Ця взаємодія виражається у процесі праці, куди людина вносить свій розум, науку, мистецтво, працю.

У результаті праці людина не тільки пристосовується до природного середовища, а й намагається його змінити. Дія людини на природу була не дуже помітна, тому що природа самоочищалася і відновлювала біологічні ресурси. Швидке зростання населення, бурхливий розвиток виробництва, впровадження результатів науково-технічних досягнень, намагання отримати від природи часткові або тимчасові успіхи завдають їй тривалої шкоди, що порушує стабільність, до якої прагне Природа.

Сучасне промислове виробництво забруднює природу не тільки газоподібними, твердими відходами, а й тепловими викидами, електромагнітними полями, ультрафіолетовими, інфрачервоними, світловими та іонізуючими викидами, радіоактивними речовинами, шумовими випромінюваннями та іншими фізичними факторами. Таке вторгнення у природне середовище порушує його основний закон стабільного розвитку та екологічної рівноваги, встановленої мільйонами років, і ставить людство на межу катастрофи.

Усі природні тіла, компоненти, які людина використовує для задоволення своїх потреб у процесі життєдіяльності, називають *природними ресурсами*.

Людина як об'єкт середовища

Складні взаємовідносини, що підтримують стійкий кругообіг речовин, а разом і існування життя як глобального явища нашої планети, сформувалися протягом значного періоду історії Землі. Останнім часом ситуація різко змінилася. Протягом практично лише одного століття стрімкий прогрес науки і техніки привів до того, що за масштабами впливу на біосферні процеси діяльність людства стала співвідносна з факторами, що визначали розвиток біосфери у попередню її історію.

В наш час вступає в силу розроблена академіком В.І. Вернадським концепція ноосфери (мислення, розум) — сфери провідного значення людського розуму. “Людство в цілому, — писав В.І. Вернадський, — стає могутньою геологічною силою. І перед ним, перед його мисленням і працею постає питання про перебудову біосфери в інтересах вільно мислячого людства як єдиного цілого. Цей новий етап біосфери, до якого ми, не помічаючи цього, наближаємося, і є ноосфера.”

Характер і масштаби впливу людини на навколишнє середовище визначається подвійним її положенням в біосфері. З одного боку, людина — біологічний об'єкт, що є часткою загальної системи кругообігу і пов'язаний з середовищем складною системою енергетичних й інших взаємодій і адаптацій. У цій системі зв'язків людина як вид займає нішу гетеротрофного консументу — поліфаги з аеробним типом обміну.

З іншого боку, людство, котре є високорозвиненою соціальною системою, ставить до середовища широке коло небіологічних вимог, зумовлених технічними, побутовими, культурними потребами, які збільшуються відповідно до розвитку науки, техніки, культури. Внаслідок цього, масштаби використання природних (насамперед біологічних) ресурсів істотно перевищують біологічні потреби людини. У зв'язку з цим має місце ситуація підвищених вимог до експлуатації біологічних та

інших ресурсів, порушуються природні зв'язки, збільшується частина органічної речовини, що не повертається в кругообіг.

Соціально-технічні потреби людини пов'язані з вилученням із навколишнього середовища речовин, які не входять в біогенний кругообіг і відповідно не повертаються в початкове становище і не поновлюються. Так виникає проблема не поновлених ресурсів. У свою чергу, багато продуктів технологічної переробки також не включаються в кругообіг. Не маючи специфічних біологічних деструкторів, вони не розкладаються, а накопичуються як забруднювачі біосфери. Таким чином, забруднення біосфери — прямий наслідок сучасних форм господарювання. Токсичність багатьох продуктів, що виділяються в навколишнє середовище, порушує структуру і функції природних і біологічних систем.

Наближається кризова ситуація: людство як соціальна система функціонує значно ширше, ніж біологічна, порушуючи збалансований в процесі еволюції біологічний кругообіг. Як наслідок, неминуче погіршується стан середовища. Вихід із ситуації — у використанні розуму людства (у вигляді суми знань і технологічних розробок) не тільки для експлуатації природних ресурсів” але і для їх зберігання і збільшення.

Ситуація, що склалася, не може бути змінена природною еволюцією за рахунок дії систем регуляції на рівнях організації живої матерії. Рішення проблеми передбачає активне регулююче втручання людини в біосферні процеси, аж до спрямованого контролю чисельності і біологічної активності економічно значущих видів і формування штучних екосистем із запланованими властивостями. В основі вирішення цієї проблеми мають бути глибокі знання природних законів формування і функціонування біологічних систем будь-якого рангу.

В підходах до вирішення цих проблем є два аспекти. Перший пов'язаний з вивченням механізмів впливу антропогенних дій на біологічні системи, адаптивних реакцій на впливи, діапазонів пристосування біологічних систем до окремих факторів і їх комплексів. За суттю” це проблема стійкості біологічних систем до середовищ-них і антропогенних факторів. Отримані дані відкривають можливості розробки екологічних параметрів оцінки стану систем, а також нормативів господарчого навантаження, гранично допустимих доз небезпечних речовин, квот вилучення об'єктів з експлуатації тощо.

Другий аспект дослідження пов'язаний з тим, що навіть за відсутності прямих впливів на природні системи людство всією своєю повсякденною діяльністю змінює умови їх існування. Зміни ландшафтів, режиму вод, ненавмисне завезення багатьох видів з-за кордону, природних ареалів, як і багато інших впливів, що ведуть до перебудови складу і структури екосистем. Міста і промислові райони, агроценози і біокультури — нові екосистеми, що виникли за законами екології. Постає проблема свідомого управління екологічними системами з метою підвищення продуктивності, конструювання в умовах антропогенних ландшафтів стійких екосистем будь-якого цільового призначення.

Рішення цих проблем на рівні біосфери в цілому виходить за межі суто біологічних проблем. В ноосфері діє комплекс факторів, що включає технологічні, економічні, політичні, юридичні, моральні й інші соціальні аспекти.

Потреби людини на рівні забезпечення життєдіяльності

Основні матеріально-енергетичні потреби. В табл. 2.1 наведено середні нормативні значення потреб людини в енергії, кисні, найважливіших речовинах живлення і воді.

Показники, близькі до нижніх меж норм дорослої людини, найбільш точно відображають середні значення потреб людини з масою тіла понад 70 кг.

Таблиця 2.1. Добова фізіологічна речовинно-енергетична потреба людини

Склад потреб	на 1 кг маси тіла
Енергія харчування (білки, жири, вуглеводи), кДж	145
Кисень, л	7,2
Вода, мл	27
Білки (20 % калорійності), мг	1400
Мінімум незмінних амінокислот, мг	280
Полінасичені жирні кислоти, мг	50
Фосфоліпіди, мг	60
Вітаміни, мг	2
Мінеральні речовини, мг	35

Ці показники можуть істотно змінюватися, в основному в бік підвищення (на 30—50 %), залежно від віку, статі, маси тіла, умов теплообміну, стану вагітності, а за енергією — в декілька разів при значному фізичному навантаженні. До зазначених долучаються також вимоги до екологічної чистоти води, повітря і продуктів харчування — відсутності в них шкідливих домішок і порушення природного складу.

Тепловий комфорт. Відповідно до фізіологічних характеристик людини умови теплового комфорту досягаються, коли величина тепловіддачі знаходиться в межах 40—45 Вт/м². Ці умови забезпечуються різними сполученнями температури і швидкості руху повітря, величини теплового випромінювання, випаровування вологи і теплоізоляційних властивостей одягу. Найлегше тепловий комфорт досягається за температури 18—25 °С, швидкості руху повітря не більш 0,2 м/с, відсутності прямого сонячного випромінювання, відносної вологості в межах 40—60 % і теплоізоляції одягу в межах 0,14—0,18 град * м²/Вт, що відповідає звичайному робочому чи домашньому одягу європейця.

Просторовий комфорт і потреби в діяльності. Для забезпечення первинних потреб людини потрібен визначений просторовий мінімум. Відповідно до існуючих середніх оцінок він складається з 250 м² території помешкання (житло, службові і виробничі приміщення, транспортно-шляхова мережа), 750 м² лісу чи зелених насаджень, 2800 м² — оранки і 3200 м² — пасовища — всього 7 тис. м².

Природжена потреба у визначенні особистого чи групового простору в сучасної людини значною мірою редукована. Це виявляється в зв'язку зі скороченням простору життєдіяльності і пристосуванні до існування в приміщеннях. Щільність людської популяції знаходиться в широких межах — від найнижчих значень у полярних зонах до десятків тисяч чоловік на 1 км² у великих містах. У приміщеннях і в громадському транспорті ще більша скупченість людей. В таких умовах багаторазово підвищується гігієнічна і психологічна критичність мікросередовища людини. Потреби в просторовому комфорті передбачають захищеність людини від інфекцій і від стану стресу, викликаних надзвичайно великою щільністю людей і надлишками анонімних контактів.

Людина за своєю біологічною природою — активна істота. Для її нормального фізіологічного стану потрібен певний рівень діяльності, рухомої активності і сприйняття пов'язаного з ним потоку інформації. Дефіцит рухів і фізичних навантажень значно частіше, ніж залишкова рухомість чи напружена праця, призводять до захворювань. Спрямованість на позбавлення людини від тяжкої

праці поступово приводить до усунення і більш легкої фізичної праці, а потреби діяльності все більше переміщуються в сферу емоційно-інформаційних потреб і операційно-ігрових занять.

Сексуальна потреба людини тісно пов'язана з унікальною у тваринному світі властивістю — можливістю безперервного статевого життя протягом тривалого репродуктивного періоду. У людини сексуальна активність вища, ніж у приматів, і висока автономізація сексуальності відносно дітородної функції.

Реалізована статевая активність відображає тільки частку сексуальної потреби. В цю сферу у людини залучений широкий і складний комплекс почуттів, нервових і гормональних реакцій, творчих імпульсів, особливостей поведінки. На біологічну основу сексуальності нанизані різні етичні, психологічні, етнічні, релігійні, соціальні й інші стимули, традиції і регламенти, які привносяться вихованням і культурою. Існуюча дисгармонія в статевих відносинах збільшується екологічним впливом.

Соціально-психологічні і соціальні потреби. Ці потреби щільно пов'язані з біологічними і мають глибоке коріння в минулому. До соціально-психологічних потреб належать, насамперед, потреби у біо-соціально спорідненому угрупованні людей, починаючи з сім'ї. Наслідком цього є:

- потреба в спілкуванні з іншими членами угруповання; визначення свого місця в ієрархії взаємовідносин всередині угруповання і свого соціального статусу; потреба створення сім'ї;

- володіння основами поведінки і культури, що властиво цьому суспільству людей; усвідомлення етнічної належності; оволодіння навичками, що визначають характер діяльності і становище суб'єкта в системі загальновідомого розподілу праці;

- потреби вибору життєвих можливостей — засобів отримання благ; естетичні й інтелектуальні потреби;

- потреби в умовах і діяльності, що сприяє прояву індивідуальності, самооцінки особистості, реалізації її творчого потенціалу, обізнаності у своїх соціальних потребах;

- потреби в похвалі і заохочуванні, суспільному визнанні, соціальному престижі та ін.

Економічні потреби включають в себе питання матеріального забезпечення біологічних і соціальних потреб, які реалізуються через будь-які засоби і речі споживання, більшість з котрих є товарами (в широкому значенні слова) першого вжитку. Існують також товари другорядного вжитку.

В матеріальному забезпеченні є потреби не тільки щодо матеріально-енергетичних, а й інформаційних, соціально-психологічних, соціальних та інших питань.

Класифікація основних форм трудової діяльності людини

Розрізняють працю фізичну, коли переважає робота м'язової системи, та розумову, коли основне навантаження падає на ЦНС, її вищі відділи.

Поділ праці на фізичну та розумову є умовним, оскільки будь-яка діяльність людини не може здійснюватись без участі вищих відділів ЦНС, так само як будь-яка розумова діяльність не може відбуватися без участі м'язової системи.

У трудовій діяльності людини на сучасному виробництві переважають функції управління, контролю, спостереження, що пред'являє вимоги до розумової діяльності (сприйняття та переробка інформації, вирішення логічних задач тощо). Фізичне зусилля, як правило, зводиться до рухів, пов'язаних з управлінням пультами машин, механізмів, переміщенням тіла у просторі та підтриманням певної робочої пози.

М'язова діяльність, у свою чергу, може бути пов'язана з роботою м'язів, що супроводжується зміною довжини м'язових волокон та переміщенням тіла або його частин, а разом з ними знарядь та предметів праці. Така м'язова діяльність одержала назву динамічної роботи. Розрізняють позитивну динамічну роботу, коли рух здійснюється в напрямі, протилежному дії сили тяжіння (підняття вантажу), та негативну, коли рух здійснюється в напрямі дії сили тяжіння (опускання вантажу).

М'язова робота, коли напруження м'язів підтримується без зміни довжини м'язових волокон, називається статичною. При цьому не відбувається переміщення тіла та його частин у просторі. Завдяки статичній роботі м'язів здійснюється підтримання вантажу в певному положенні, тиск на важелі управління, збереження певного положення тіла тощо.

Динамічна робота — це складний цикл рухових актів, які є основою трудової діяльності. Фізіологічна вартість виконуваної роботи визначається її інтенсивністю і тривалістю. Вона ставить вимоги не тільки до м'язової системи, а й до організму в цілому — ЦНС, серцево-судинної, дихальної, видільної систем тощо.

Негативна динамічна робота за інших умов ставить менше вимог до організму, ніж позитивна. Робота при опусканні вантажу становить приблизно 50 % роботи під час його підняття.

Статична м'язова робота полягає в довільному і тривалому скороченні м'язів. При цьому в руховий центр, що регулює діяльність відповідних груп м'язів, безперервно надходить потік імпульсів, що досить швидко викликає виснаження його функціонального потенціалу і розвинення втоми. Статичне напруження м'язів викликає також механічне стиснення кровоносних судин, що перешкоджає кровообігові та знижує функціональні можливості відповідних груп м'язів.

Описані різновиди трудової діяльності людини не завжди можуть чітко характеризувати різноманітність її видів на сучасному етапі розвитку виробництва. У зв'язку з цим було запропоновано інші класифікації, серед яких найпоширенішою є така: праця, що вимагає значної м'язової активності, механізована, автоматизована і напівавтоматизована, групова, пов'язана з дистанційним управлінням та розумова інтелектуальна праця.

Форми праці, які потребують значної м'язової активності, (землекопа, коваля, лісоруба, косаря, вантажника) займають на сьогодні мізерно малу частку і належать до відмираючих. Ці роботи характеризуються високою енерговитратою (понад 21 кДж/хв). У роботі бере участь більшість скелетних м'язів тулуба та кінцівок, що сприяє розвитку та високому ступеню тренуваності ССС, ДС, м'язової системи. Однак варто відзначити низьку продуктивність цих форм праці. Так, при роботах із затратою енергії понад 25 кДж/хв відпочинок при оптимальному режимі має становити близько 50 % загального робочого часу. Крім того, односторонній розвиток м'язової системи, поряд з високими фізичними навантаженнями, створює несприятливі умови для гармонійного розвитку особистості. Отже, важка м'язова праця не має бути поширеною на сучасному виробництві і може бути допустимою лише в окремих короткочасних ситуаціях.

Механізована праця є найбільш розповсюдженою формою трудової діяльності, до якої належать професії, пов'язані з роботою, що виконується за допомогою машин, верстатів та іншого обладнання (токарь, слюсар, шліфувальник, фрезерувальник та ін.). Енерговитрати робітників цих професій становлять 10,5—21 кДж/хв. Робота характеризується зниженням м'язових зусиль та підвищенням вимогливості до точності та швидкості рухів. Програма дій за такої форми праці значно ускладнюється. Основне навантаження припадає на дрібні групи м'язів. Робота супроводжується вимушеною робочою позою. Підвищується компонент розумової діяльності, пов'язаний з необхідністю обслуговування складної конструкції обладнання, що використовується, а також вмінням читати креслення і

користуватися технічною документацією. Основними несприятливими факторами цього виду трудової діяльності є монотонність в роботі, навантаження на дрібні групи м'язів, вимушена робоча поза.

Форми праці, пов'язаної з напівавтоматичною роботою на виробництві, характеризуються повним виключенням людини з процесу обробки предметів праці, що виконується механізмами. Завдання робітника полягає у виконанні простих операцій з обслуговування машин та агрегатів, подачі вихідного матеріалу тощо, наприклад праця, пов'язана із штампуванням деталей або виробів на напівавтоматах. Енерговитрати при виконанні такого роду робіт коливаються в межах 8—13 кДж/хв. Робота полягає у швидких і точних рухах і характеризується монотонністю, вимушеною робочою позою, не потребує високої кваліфікації. Людина за такої форми праці стає немовби додатком обладнання. З фізіологічного погляду така робота заслуговує негативної оцінки.

Основною професією, пов'язаною з автоматизованою працею, є професія наладчика, який виконує роботу з налагодження, ремонту та нагляду за роботою автоматичних ліній. Робота потребує високої кваліфікації, оскільки потрібно детально знати обслуговувані агрегати, вирішувати складні завдання при налагодженні та експлуатації їх, швидко реагувати і виконувати робочі рухи. При цьому досить велику частку в робочому часі може становити час оперативного спокою.

Групова праця характеризується подрібненням виробничого процесу на дрібні операції, які виконуються групою робітників. Характерною особливістю групової форми праці є синхронізація окремих ділянок. Групова праця при нераціональній організації може характеризуватись монотонністю, гіподинамією, вимушеною позою, спрощенням та беззмисловістю.

Праця з дистанційним керуванням виникла в процесі автоматизації виробництва. За цієї форми трудової діяльності усі процеси, які відбуваються за технологічним процесом, реєструються електронними приладами, кодуються й у вигляді сигналів подаються на пульти управління. Там їх сприймає, аналізує, розробляє рішення та надсилає відповідні команди через органи управління (важелі, кнопки, тумблери тощо) оператор. З фізіологічного погляду робота операторів характеризується монотонністю, нервово-емоційним напруженням, гіподинамією, напруженням аналізаторів, підвищеною вимогливістю до таких функцій, як увага, пам'ять, швидкість сприймання та переробки інформації тощо. Ступінь виявлення цих несприятливих характеристик залежить від форми організації дистанційного управління, системи сигналізації та управління, параметрів електронного обладнання, що використовується.

Удосконалення форм дистанційного управління має бути направлене на звільнення людини від ролі оперативної ланки шляхом використання системи саморегуляції та створення роботів. Підключення оператора до автоматичного обладнання проходить тільки в екстрених випадках, які потребують усунення недоліків або внесення змін у роботу окремих технологічних етапів.

До інтелектуальних належать професії сфери матеріального виробництва (інженерно-технічні працівники, обліковці та ін.) та поза ним (працівники науки, мистецтва, прикладних знань).

Розумову працю характеризують низькі енергетичні затрати (8— 8,2 кДж/хв), незначна м'язова активність, відсутність, як правило, чіткого обмеження у часі робочого стану, складність та мінливість програм дії, велика кількість переробленої інформації, підвищені вимоги до уваги, пам'яті, емоційної сфери. Основними негативними характеристиками інтелектуальної праці можуть бути нервово-емоційне напруження, гіподинамія, перенапруження аналізаторів і психічних процесів.

Зміни у фізіологічному стані людини під час роботи

Виконання роботи супроводжується розвитком функціональних змін в органах, які працюють (м'язах, нервових центрах, аналізаторах), і в так званих обслуговуючих системах — дихальній, серцево-судинній, центральній нервовій, системі крові тощо.

Дихальна система. Під час переходу із стану спокою до роботи у дихальній системі настають зміни, зумовлені потребою у підвищеній кількості кисню та видаленні з організму надлишку вуглекислоти. Основним підсумовуючим показником функціонального стану ДС є об'єм легеневої вентиляції (ОЛВ) — об'єм повітря, яке проходить легені за хвилину (хвилинний об'єм дихання). У спокої ОЛВ становить 4—8 л/хв. Під час роботи, при максимальних навантаженнях, він може підвищуватись до 100 л/хв.

Об'єм легеневої вентиляції може збільшуватись рівномірно за рахунок глибини та частоти дихання (найчастіше), переважно за рахунок частоти дихання (при відсутності тренування, при незручній позі робітника) або глибини дихання (найбільш сприятлива реакція на виконання роботи, яка спостерігається у тренуваних осіб).

Ступінь збільшення ОЛВ при переході до роботи у більшості випадків пропорційний величині виконуваної роботи і підвищенню споживання O_2 та виділення CO_2 . Виняток становлять випадки, коли робітник виконує важку м'язову роботу і споживання O_2 нижче потреби у ньому. В цих випадках ОЛВ може збільшуватись, а споживання кисню залишатись на одному рівні — на рівні так званої кисневої межі.

Якщо розвивається втома, може спостерігатись збільшення ОЛВ за рахунок стимуляції ДС кислими продуктами обміну, які накопичуються у м'язах, а також за рахунок включення в роботу додаткових груп м'язів, коли сила м'язів, які виконують ці операції, починає падати.

Тривале вимушене положення тіла (наприклад, навпочіпки), при виконанні деяких виробничих процесів утруднює зовнішнє дихання. За рахунок нераціональної робочої пози знижується життєва ємність легень (ЖЄЛ). Так, якщо ЖЄЛ у вільному вертикальному положенні тіла прийняти за 100 %, то при згинанні тулуба вперед вона буде становити 88,5 %, а при розгинанні — 75 %.

При важкій м'язовій роботі видих здійснюється активно, тобто за участю м'язів, скорочення яких також може зменшувати ЖЄЛ. Зменшення ЖЄЛ за цих умов компенсується перерозподілом об'ємів легень. Зокрема, об'єм альвеолярного повітря доповнюється за рахунок резервного та додаткового.

Серцево-судинна система. Підсумовуючим показником діяльності ССС є хвилинний об'єм крові (ХОК) — об'єм крові, яка викидається серцем в аорту за одну хвилину. У спокої ХОК становить 3—6 л/хв. При м'язовій роботі ХОК зростає прямо пропорційно важкості виконуваної роботи.

Максимальне значення ХОК становить 30—40 л/хв. Збільшення ХОК можливе за рахунок як ударного об'єму серця, так і частоти серцевих скорочень, частіше, особливо при великому та інтенсивному навантаженні, за рахунок першого і другого. У нетренованих людей ХОК збільшується за рахунок частоти серцевих скорочень, у тренуваних — за рахунок ударного об'єму. Систолічний, або ударний, об'єм серця (УОС), який у спокої становить 60—80 мл, при роботі може збільшуватись у 2—3 рази, досягаючи у тренуваних людей 200 мл. Частота серцевих скорочень у спокої становить 60—80 мл за 1 хв, при важкому фізичному навантаженні — 200—250 за 1 хв. ХОК під час важкої фізичної роботи збільшується за рахунок інтенсивнішого припливу крові до серця. При цьому крові може притікати більше, ніж виштовхується в аорту. Частина крові залишається у

порожнині шлуночка, що веде до розширення його, а за тривалої роботи це може стати причиною розвитку робочої гіпертрофії лівого шлуночка.

Під час роботи серця за рахунок збільшення частоти серцевих скорочень, а також зменшення тривалості діастолі зменшується час серцевого циклу. Так, за частоти пульсу 75 за 1 хв серцевий цикл становить $0,1 + 0,3 + 0,4 = 0,8$ с. Тривалість систолі передсердь та шлуночків зменшується на кілька сотих секунди, тоді як тривалість діастолі може зменшитись у 1,5—2 рази. Ось чому фізіологічно несприятливою є зміна ХОК тільки за рахунок серцевих скорочень.

Таким чином, за умов фізичної роботи між інтенсивністю роботи та частотою серцевих скорочень існує майже лінійна залежність. Позитивною ознакою пристосування ССС до трудової діяльності потрібно вважати усталену на тривалий час на певному рівні частоту серцевих скорочень. Різкі коливання її протягом робочої зміни мають бути нормалізовані.

ХОК, УОС, а також частота серцевих скорочень є показниками функціонального стану ССС під час роботи. Стан ССС слід вважати сприятливим, якщо ХОК під час роботи збільшується переважно за рахунок ударного об'єму серця, а частота пульсу протягом робочої зміни утримується на постійних величинах.

Під час роботи підвищується рівень артеріального тиску (АТ). Особливо збільшується систолічний (максимальний), менше — діастолічний (мінімальний), а, отже, зростає пульсовий артеріальний тиск. Максимальний тиск за більшого фізичного напруження може досягати 33,3 кПа, мінімальний — 10—13,3, пульсовий — 19,95—21,28 кПа. Найбільш сприятливою реакцією ССС на м'язову роботу є помірне підвищення (на 1,33—2,66 кПа) максимального АТ та помірне зниження мінімального (на 1,33 кПа).

У спокої в судинах циркулює не вся кров, що є в організмі. Деяка частина (1—1,5 л) її міститься у кров'яних депо — печінці, селезінці, шкірі. Під час роботи під впливом нервових та гуморальних факторів додаткова кількість крові з депо надходить у кровоносне русло. Деяка частина капілярів під час роботи розширюється (у спокої — чергові капіляри), і кровопостачання органів, які працюють, збільшується. Кількість розкритих капілярів під час роботи може збільшуватись у 30 разів.

Водний обмін. Під час роботи спостерігаються зміни водного обміну (співвідношення введеної та виведеної рідин). Значення води для організму дуже велике і порушення водного обміну викликає зміни його стану. Встановлено, що зневоднення організму на 10—15 % призводить до втрати працездатності. Робітники важкої фізичної праці протягом робочого дня за рахунок профузного потовиділення можуть втрачати 6—10 л рідини.

Система крові. Під час роботи середньої важкості спостерігається збільшення еритроцитів та вмісту гемоглобіну в крові, яке пояснюється втратою води внаслідок потіння і виділення її через легені, а також надходженням у кровоносне русло згущеної крові з депо.

За важкої і тривалої роботи в деяких випадках одночасно із збільшенням кількості еритроцитів спостерігається зменшення (на 18—20 %) вмісту гемоглобіну за рахунок виходу в кров з кровотворних органів великої кількості бідних на гемоглобін молодих еритроцитів.

Під час фізичної праці підвищується вміст лейкоцитів — так званий робочий, або міогенний, лейкоцитоз. За важкої та інтенсивної роботи він може сягати високих цифр (до $40 \cdot 10^9$ на 1 л).

Зміни гемопоєзу при фізичній праці можуть проходити у три стадії: 1) лімфоцитарний лейкоцитоз — за легкої та короткочасної роботи; 2) нейтрофільний лейкоцитоз — за середньої і тривалої роботи; 3) інтоксикаційна, яка

характеризується значним збільшенням кількості лейкоцитів ($30 \cdot 10^9$ на 1 л та більше), за важкої та інтенсивної роботи.

Під час роботи в крові збільшується вміст молочної та вугільної кислот. За важкої роботи вміст молочної кислоти може досягати 2,2 ммоль/л (у спокої — близько 0,2 ммоль/л). У зв'язку з надходженням у кров кислот знижуються лужні резерви крові: за важкої роботи — до 60 %, за середньої — на 10–12 %.

Газо- та енергетичний обмін. При фізичній праці у більшості випадків установлена прямо пропорційна залежність між величиною фізичного навантаження та споживанням кисню.

Споживання кисню за роботи великої потужності може досягати такого рівня, який перевищує його у стані спокою в 10–15 разів і більше. Так, у тренуваних людей споживання кисню може збільшуватись з 200–300 мл у спокої, до 3–4 л/хв за важкої роботи.

Кількість кисню, яка потрібна організму для окислення створених під час роботи недоокислених продуктів обміну речовин, позначається як кисневий запит (рис. 2.1, $\dot{I}$, AB_1). Якщо кількість кисню, яку фактично споживає організм під час роботи, дорівнює кисневому запиту, це означає, що концентрація недоокислених продуктів в організмі не зростає, і встановлюється постійний рівень споживання кисню — стан рівноваги. Він підтримується приблизно на одному рівні протягом усього періоду виконання роботи. Стан рівноваги між створенням недоокислених продуктів та їх окисленням називається стійким станом.

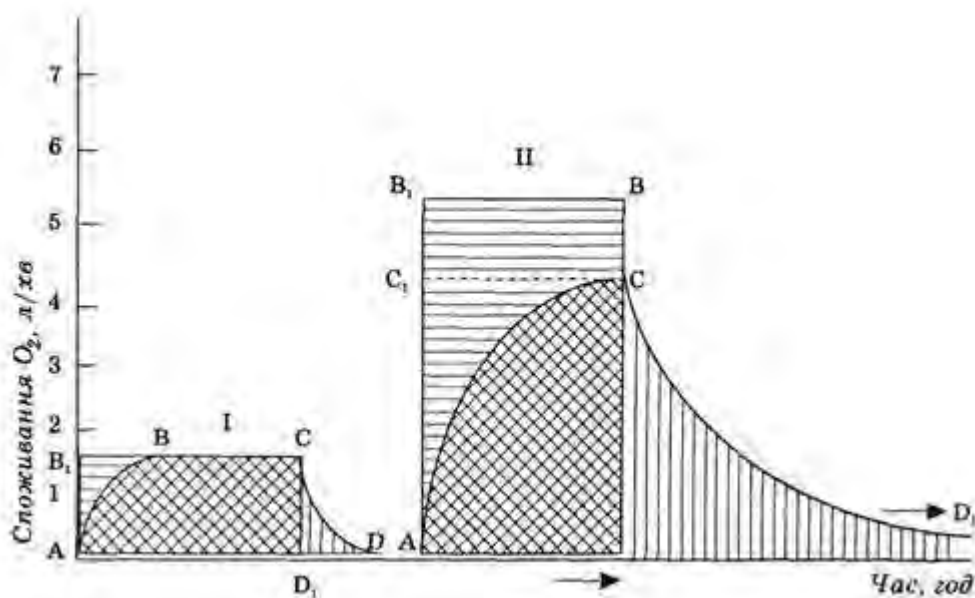


Рис. 2.1. Динаміка споживання кисню при фізичній роботі:

штрихування в клітинку — споживання кисню під час роботи, горизонтальне штрихування — кисневий запит, вертикальне — киснева межа; I — робота середньої важкості; II — важка робота з прогресуючою кисневою заборгованістю

Недостатня активізація дихання та кровообігу на початку роботи призводить до того, що споживання кисню відстає від кисневого запиту. Це позначається як кисневий борг (див. рис. 2.1, $\dot{I}$, ABB_1), величина якого залежить від важкості та інтенсивності виконуваної роботи. При підсиленні діяльності ДС та ССС споживання O_2 досягає необхідного для виконання роботи рівня, і встановлюється стійкий стан (див. рис. 2.1, $\dot{I}$, BC). Після закінчення роботи споживання кисню та кисневий борг, який виник у період втягування в роботу, поступово знижуються (див. рис. 2.1, $\dot{I}$, CDD_1).

Під час важкої роботи кисневий запит може перевищити функціональні можливості ДС та ССС організму (киснева межа — рис. 2.1, ІІ, CC_1), внаслідок чого виникає киснева заборгованість (рис. 2.1, ІІ, V_1V), яка зростає протягом усього періоду роботи.

Споживання кисню при цьому встановлюється на постійному рівні в межах кисневої межі. Цей стан одержав назву хибного, або уявного, стійкого стану. Ліквідація кисневого боргу здійснюється після закінчення роботи (рис. 2.1, ІІ, CDD_1).

Під час статичної роботи рівень споживання кисню нижчий, ніж кисневий запит (рис. 2.2), що можна пояснити утрудненим кровообігом у скорочених м'язах. Після закінчення роботи споживання кисню різко зростає, а потім спостерігається досить тривалий період відновлення. Така динаміка споживання кисню при статичній роботі одержала назву феномену Лінгарда.

Під час роботи збільшується енерговитрата організму, що є одним з основних показників важкості виконуваної роботи, критерієм визначення категорії роботи. Так, згідно з ГОСТ 12.1.005-88 “ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны” до легких робіт належать види діяльності з затратою енергії не більше 174 Вт (150 ккал/год), робіт середньої важкості — з енерговитратами 175—290 Вт (151—250 ккал/год), важких робіт — з енерговитратами більше 290 Вт (250 ккал/год).

Центральна нервова система. Розрізняють 3 фази зміни функціонального стану ЦНС під час роботи: І — фаза інерційного гальмування на початку роботи, яка відповідає періоду втягування в роботу (триває від кількох хвилин до кількох десятків хвилин); ІІ — фаза робочого збудження (відповідає стадії стійкої працездатності; тривалість її залежить від важкості виконуваної роботи); ІІІ — стан вторинного охоронного гальмування, який виникає під час роботи внаслідок розвитку втоми.

У фазі робочого збудження спостерігається підсилення умовних рефлексів, скорочення латентного періоду, усталення диференційованого гальмування, збільшення швидкості сенсомоторних реакцій, високий рівень м'язової сили, витривалості, переважання β - і γ -ритмів на електроенцефалограмі (ЕЕГ), підвищення лабільності, поліпшення функціонального стану аналізаторів, переважання ресинтезу в органах та нервових центрах, які працюють.



Рис. 2.2. Феномен Лінгарда

У фазі гальмування спостерігаються зворотні процеси: подовження латентного періоду та послаблення умовних рефлексів, частіше зустрічається диференційоване розгальмовування, зменшення швидкості сенсомоторних реакцій, поява повільних (Д та б) ритмів біотопів мозку, порушення закону силових відносин (фазні стани),

зниження лабільності, погіршення функціонального стану аналізаторів, переважання процесів асиміляції.

Відновний період. Після закінчення роботи всі фізіологічні функції поступово повертаються до вихідного доробочого рівня. Відновний період характеризується переважанням процесів асиміляції, тоді як стан роботи пов'язаний з процесами дисиміляції.

Слід зазначити, що відновлення біохімічних та фізіологічних показників починається вже під час роботи. Згідно з даними робіт Ю.В. Фольборта та його школи, в органах, які працюють, матеріальні зміни (біохімічні, фізичні) є основними збудниками процесу відновлення.

Функції відновлюються, як правило, хвилеподібно. В ЦНС після припинення роботи настає стадія післяробочого збудження, далі стадія післяробочого гальмування, стадія відновлення збудження, яка проходить через стадію екзальтації (підвищена збудженість). Відновлення функцій дихальної та серцево-судинної систем, газообміну йде по низхідній кривій з періодами швидкого та повільного повернення до вихідного стану.

Тривалість відновного періоду залежить від сили і тривалості передуючого фізичного або нервово-емоційного напруження під час роботи, від умов, у яких вона проходила, тренуваності та вихідного стану організму працюючого. Так, в умовах високої температури повітря, інтенсивного шуму, дії токсичного фактора відновлення всіх функцій уповільнюється і в нетренованих робітників йде довше, ніж у тренуваних.

Після легких робіт відновлення йде досить швидко і закінчується, як правило, протягом 30—40 хв. Під час роботи середньої важкості відновний період затягується до кількох годин. Нарешті, після довготривалої важкої роботи відновлення функцій організму може не закінчуватись до початку наступної зміни. Слід зазначити, що різні функції після одного й того самого виду праці відновлюються до вихідного рівня через різні проміжки часу. Насамперед повертаються до вихідного рівня пульс та дихання, потім ударний об'єм серця та глибина дихання, разом з ними ХОК, ОЛВ, АТ, напруга O_2 і CO_2 в крові, ліквідується кисневий борг. Пізніше відновлюються функціональний стан ЦНС, зміни м'язової системи, морфологія крові, лужні резерви, водний обмін, вміст катехоламінів.



2.2. ПЕРЕДУМОВИ СТВОРЕННЯ НАПРЯМІВ ЗАХИСТУ ЛЮДИНИ

Працездатність людини

Працездатність — це функціональні можливості організму, які характеризуються кількістю та якістю виконаної роботи при максимальній її інтенсивності або тривалості.

Розрізняють працездатність людини неспецифічну (загальну) та специфічну, тобто здатність виконувати певний вид діяльності.

Працездатність людини зумовлена станом здоров'я, віком, статтю та рівнем функціонального стану всіх систем організму. Оцінюють її часто за виробничими показниками (час виконання операції, кількість робочих рухів за одиницю часу, тривалість мікропауз, наявність браку в роботі тощо). Проте слід пам'ятати, що на ці показники впливають фактори, пов'язані з організацією трудового процесу (механізація та автоматизація, конструкція обладнання, режим праці та відпочинку, устаткування робочого місця тощо). Тому найбільш інформативними є показники функціонального стану ЦНС, ССС, ДС, системи крові, м'язової тканини, ендокринних органів тощо.

Зміна працездатності протягом робочого дня проходить три стадії (рис. 2.3).

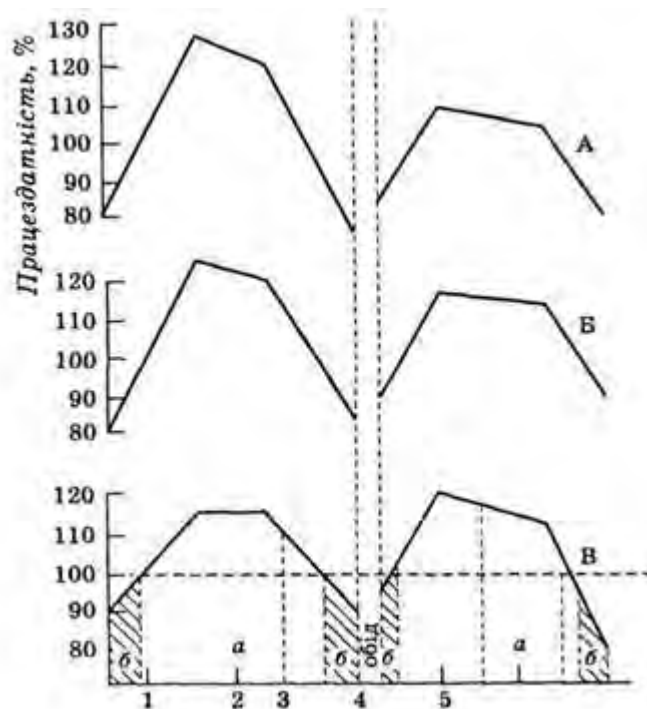


Рис. 2.3. Динамічна працездатність токаря ремонтної майстерні з урахуванням психофізіологічних функцій:

А — зорово-моторна реакція; Б — координація рухів; В — крива працездатності; а — стійка працездатність; б — низька працездатність на стадіях утягування в роботу та розвитку втоми.

Перша називається стадією втягування у роботу, яка полягає в переході функціональних систем організму до робочого стану і характеризується підвищенням працездатності. Початок будь-якої роботи проходить за умов нестачі кисню, оскільки органи дихання та серцево-судинна система ще не досягли робочого рівня і не постачають робочі органи достатньою кількістю кисню. Для забезпечення необхідного рівня активності вегетативних функцій також потрібен час. Крім того, перехід організму із стану спокою у діяльний стан супроводжується

налагодженням координаційних зв'язків між нервовими центрами та робочими органами функціональної системи.

Слід зазначити, що у механізмі фізіологічних змін на стадії втягування в роботу визначальна роль належить умовним рефлексам, які входять до складу робочого динамічного стереотипу і здійснюються під впливом таких подразників, як час початку робочого дня, умови для роботи, шум обладнання, яке працює, тощо.

Система умовних рефлексів, які передують роботі, називається запобіжною іннервацією. Значення її полягає у полегшенні втягування у роботу.

Зовнішнім проявом стадії втягування у роботу є підвищення продуктивності, зниження часу виконання операцій, збільшення швидкості робочих рухів. Фізіологічні зміни характеризуються підвищенням працездатності, обмінних процесів, підсиленням процесу збудження в ЦНС, активізацією діяльності ССС та ДС.

Друга стадія динаміки працездатності протягом робочого дня називається стадією стійкої працездатності, яка характеризується високим постійним рівнем. Рухові та сенсорні функції характеризуються відносною стабільністю. Рівень коливань окремих функцій становить В—16 % для рухового і сенсорного апарату, 20—30 % — для ССС і ДС.

Стадія стійкої працездатності замінюється стадією її зниження внаслідок розвинення втоми (третя стадія — стадія розвинення втоми). При цьому знижується продуктивність праці, з'являється суб'єктивне почуття стомленості. Прояв втоми може настати вже в першій половині робочого дня. Протягом обідньої перерви працездатність може відновитись цілком або частково, залежно від організації перерви. Відновлення роботи після перерви супроводжується розвитком стадії втягування у роботу, яка змінюється стадією стійкої працездатності, що переходить у стадію розвинення втоми (див. рис. 3.3). Тривалість цих стадій та рівень, на якому встановлюється працездатність у першій і другій половинах робочого дня, відрізняються і часто характеризуються нижчою працездатністю та швидшим розвиненням втоми.

У кінці зміни в деяких випадках може спостерігатись невелике підвищення працездатності, яке одержало назву кінцевого пориву, внаслідок психологічного впливу, пов'язаного із закінченням роботи та майбутнім відпочинком.

Кожна стадія динаміки працездатності може змінюватись за тривалістю у великих межах залежно від характеру виконуваної роботи та умов, у яких вона проходить. Так, стадія втягування у роботу може становити 15—30 хв для легкої роботи та роботи середньої важкості, а може затягуватись понад 2,5 год при напруженій творчій, розумовій діяльності. При важкій та нераціонально організованій роботі стадія втягування у роботу може переходити у стадію втоми. При раціональній побудові режиму праці та відпочинку стадії втоми може не бути або вона може наставати лише в кінці робочого дня.

Працездатність людини може змінюватись відповідно до природних (біологічних) ритмів психофізіологічних функцій (добові, тижневі, місячні, річні). Так, протягом доби (добовий, або циркадний ритм) простежуються два періоди високого рівня фізіологічних функцій: між 8—12-ю та 16—18-ю годинами.

Встановлено, що зона біоритмічного оптимуму для трудової діяльності має індивідуальні коливання. Так, більшість людей володіють більш високою працездатністю у ранковий час (ранковий тип, “жайворонки”). Проте є певний процент осіб, які мають високу працездатність увечері та вночі (вечірній тип, або “сови”).

Протягом робочого тижня (рис. 2.4) спостерігаються низькі рівні працездатності у перші дні й особливо в останні (понеділок, п'ятниця, субота).

Триваліші біологічні ритми (місячні, річні, сезонні) мають різні періоди коливання відносно різних функціональних навантажень (фізичних, емоційних та інтелектуальних) і відрізняються високою індивідуальністю. Дані про місячні, річні та багаторічні ритми мають практичний інтерес під час планування індивідуальної праці, наприклад у наукових працівників, працівників літератури, мистецтва, спортсменів.

При регламентуванні роботи трудового колективу вони можуть враховуватись під час організації тривалих експедицій.

Працездатність також може змінюватись під час навчання, тренування, внаслідок зміни характеру трудового процесу (впровадження нового обладнання, робочих меблів, засобів механізації та автоматизації тощо), факторів, які визначають стан зовнішнього середовища (шум, мікроклімат, вміст шкідливих речовин у повітрі робочої зони).

Втома — це стан, що спричинюється інтенсивною і тривалою роботою, характеризується тимчасовим зменшенням працездатності, виражається зниженням кількості та якості роботи і погіршенням координації робочих функцій.

Проблема втоми охоплює вирішення трьох кардинальних питань: а) з'ясування природи втоми (механізм та причини розвитку); б) діагностика втоми та оцінка працездатності; в) розробка заходів боротьби з втомою.

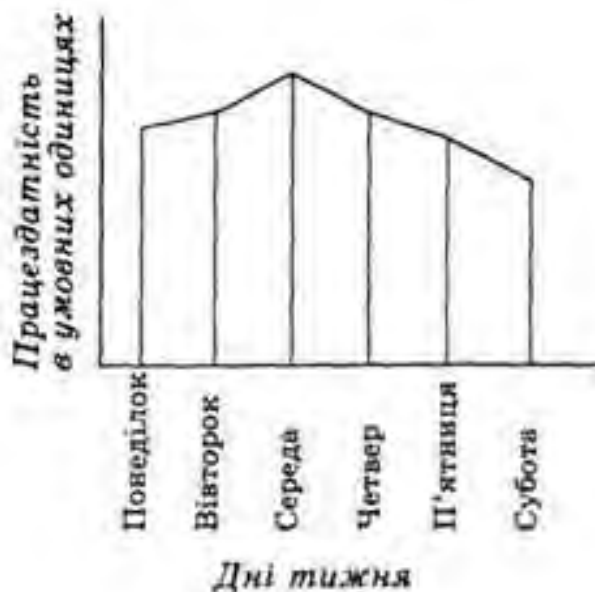


Рис. 2.4. Крива працездатності протягом тижня

Вивчення механізму розвитку втоми призвело до виникнення кількох теорій. Перша теорія втоми — гуморально-локалістична. На перших етапах дослідження втоми розглядалась як процес, який відбувається у робочому органі (м'язі). Прихильники цієї концепції пояснювали зниження працездатності за рахунок виснаження енергетичних речовин, нестачі кисню або отруєння м'язової тканини продуктами обміну. Суть концепції отруєння полягала в тому, що метаболіти енергетичних процесів при накопиченні у м'язі, який працює, викликали отруєння, що призводило до зниження його працездатності. Деякі прихильники цієї концепції висували положення про вироблення у м'язі кенотоксинів, які отруюють організм та знижують його працездатність.

Гуморально-локалістична теорія базувалась на ретельно проведених дослідженнях і мала переконливі підтвердження в експериментальних умовах. Недоліком цих досліджень було те, що вони проводились на ізольованому нервово-

м'язовому препараті без урахування особливостей організму в цілому і регулюючої функції ЦНС.

Діалектико-матеріалістичний світогляд школи російських фізіологів (І.М. Сеченов та його учні) визначив центрально-нервовий механізм втоми, згідно з яким утома розвивається у нервових центрах, насамперед кори великого мозку, які беруть участь у роботі.

Згідно з сучасними поглядами розвинення втоми здійснюється за механізмом рефлексів, збудником яких є зміни, що настають в органах, які працюють. Так, при інтенсивних силових навантаженнях, коли кисневий запит перевищує фактичне споживання кисню, робота м'язів здійснюється в анаеробних умовах на фоні гліколітичного фосфорилування. При цьому у м'язах накопичується велика кількість недоокислених продуктів. Утома в цих випадках виникає під впливом потужних доцентрових імпульсів від пропріо- та хеморецепторів м'язів та судин, які створюють умови для виснаження фізіологічного потенціалу у відповідних нервових центрах з подальшим розвитком у них гальмування.

Якщо фізичні навантаження помірні, кисневий запит, як правило, задовольняється, а продукти окислення накопичуються у незначній кількості. В цих випадках у виникненні втоми відіграє роль тривалість збудження кіркових центрів, які регулюють роботу м'язів та вегетативні функції, що призводить до виснаження енергетичних ресурсів у функціональній системі. В остаточному підсумку змінюється лабільність окремих ланок функціональної системи, яка бере участь у роботі, що призводить до затягування фізіологічного інтервалу перетворення імпульсів, дискоординації окремих функцій із зниженням діяльності всієї системи, яка працює. На основі вивчення особливостей прояву втоми в різних умовах трудової діяльності М.І. Виноградов виділив два типи втоми: втома з швидким розвитком, яка зумовлена виникненням центрального надпорогового гальмування, і втома з повільним розвитком, в основі якої лежить виснаження фізіологічних ресурсів усієї функціональної системи з розвитком охоронного гальмування.

Гальмування є одним з основних проявів втоми. Проте ототожнювати поняття гальмування і втоми не можна. Основою втоми є насамперед виснаження фізіологічного потенціалу, що і є збудником гальмування. Ю.В. Фольборт зазначав, що паралельно процесу виснаження в органі, який працює, вже у процесі роботи, а потім у період відпочинку починаються процеси відновлення. І чим більше виражений процес виснаження, тим інтенсивніше йдуть процеси відновлення, яким, у свою чергу, сприяє процес гальмування. При зростанні процесів втоми поглиблюються процеси гальмування і на певному етапі може настати їх виснаження, що проявляється, насамперед, уповільненням процесів відновлення.

Прояв втоми починається з порушення робочого динамічного стереотипу — знижується точність і швидкість робочих рухів, уповільнюється виконання операції та її окремих елементів, з'являються зайві рухи, помилки у роботі. В зв'язку з цим змінюються виробничі показники — знижується продуктивність, збільшується кількість браку, погіршується якість продукції.

Аналіз функціональних змін в ЦНС вказує на порушення силових відносин, розвинення фазових станів, подовження сенсомоторних реакцій, зниження пам'яті, уваги тощо. На ЕЕГ підсилюються β -ритми, з'являються і починають переважати повільні ритми. Відзначаються зміни м'язової сили, зниження витривалості, показників працездатності, порушення координації рухів. Спостерігається стимуляція діяльності судинно-рухового та дихального центрів, збільшення енерговитрат у зв'язку з накопиченням кислих продуктів обміну та необхідністю включатись до роботи додатковим групам м'язів. При втомі можуть статися зміни морфологічного та хімічного складу крові: збільшення кількості еритроцитів,

лейкоцитів, вмісту метаболітів зниження основних резервів крові, вмісту глюкози, тиску кисню тощо.

Виробничі шкідливості можуть прискорювати та поглиблювати процес гальмування. Хімічні речовини, пил, несприятливий мікроклімат, виробничий шум, вібрація, ЕМП діапазону радіочастот, нераціональне освітлення негативно впливають на працездатність людини.

З утомою тісно пов'язаний стан перенапруження. Деякі дослідники розглядають стан втоми як початкову стадію перенапруження, не виключаючи можливості прямого виникнення перенапруження у різних структурах і органах, які беруть участь у трудовому процесі.

Термін “перенапруження” визначає несприятливий, граничний між нормою та патологією функціональний стан організму, який викликано надмірним за тривалістю або величиною навантаженням. Тривале перенапруження може викликати порушення здоров'я людини, виступаючи в ролі етіологічного фактора професійних форм захворюваності. Крім того, перенапруження може сприяти зниженню загальної реактивності організму, підвищенню неспецифічної захворюваності.

Однією з основних причин перенапруження апарату опори і руху є вимушена робоча поза. Незручні пози внаслідок перенапруження можуть викликати прояв остеохондрозу, розтягування та ослаблення міжхребцевих зв'язків, зміну нормальної конфігурації хребта, ослаблення м'язів черевного преса, тазового дна, ослаблення та деформацію склепіння ступні тощо. Поряд зі змінами в апараті опори та руху нераціональна робоча поза може спричинити перенапруження в системі периферичного кровообігу, виникнення варикозного розширення вен.

Перенапруження функціональних систем, які тривалий час забезпечують високий рівень інтенсивності та концентрації уваги, пам'яті, аналітичного мислення, може бути одним із суттєвих факторів ризику виникнення невротичних станів та захворювань. Те ж саме можна сказати про такі фактори, як монотонність, емоційне перенапруження тощо.

Перенапруженню та переходу його у захворювання сприяють хронічні або інфекційні захворювання, клімактеричний період, недостатня рухова активність, несприятливі фактори виробничого середовища тощо.

Розробляючи заходи цілеспрямованої профілактики втоми і перенапруження, дуже важливо встановити конкретні фактори трудового процесу, здатні викликати ці процеси, та оцінити їх рівень за критеріями оцінки важкості та напруженості роботи.

Фізіолого-гігієнічна проблема втоми та перенапруження, зважаючи на те, що вона пов'язана з працездатністю працюючих, а отже, з продуктивністю праці, є важливою соціальною проблемою. Тому боротьба з втомою та перенапруженням має проводитись комплексно, включаючи технічні, організаційні, гігієнічні та психофізіологічні заходи. Основними з них є такі: широка механізація та автоматизація виробничих операцій; організація раціонального режиму праці та відпочинку; оптимізація санітарно-гігієнічних умов праці; удосконалення робочих рухів та робочої пози; обладнання раціонального робочого місця та устаткування з урахуванням антропо-фізіологічних особливостей організму; правильне, раціональне виробниче навчання; послаблення несприятливої дії монотонності; заходи щодо запобігання гіподинамії; формування сумлінного відношення до праці в трудових колективах (усвідомлення корисності праці, сприятливий психологічний мікроклімат, широка гласність, матеріальна зацікавленість, змагання тощо); естетичне оформлення робочої обстановки; організація та проведення профвідбору та профорієнтації.

Антропометричні характеристики людини

У своїй професійній діяльності кожна людина виконує певні рухи, наприклад, пов'язані з перенесенням вантажу, натисканням на важелі, тумблери, переміщенням тіла у просторі тощо. Робочий рух — це результат дії складного апарату опори та руху, який охоплює групи м'язів, суглоби, сухожилки, провідникову частину рухового аналізатора, відповідні рухові центри ЦНС. Рухи викликають зміни в ССС, ДС, системі крові. Кожний, навіть найпростіший, робочий рух здійснюється за фізичними законами. При цьому поняття кістки, м'яза відповідає поняттю важеля, сили, а самі рухи розглядають з позицій законів механіки. При розрахунку механічних змінних, які характеризують рух частин тіла, використовують уявлення про систему, яка складається з шарнірних ланок і центрів обертання у місцях суглобових поверхонь і ланок важелів у вигляді кісткових сегментів.

Цілеспрямованість та організованість рухів тіла людини і його частин досягаються розподілом зусиль у різних м'язах та їх групах; ЦНС належить координаційна роль.

Біомеханіка, яка вивчає фізіологічні та фізичні закономірності рухів людини, використовує дані механіки, анатомії та фізіології.

Вивчення професійних поз та рухів потребує знання різних антропометричних показників, основними з яких є лінійні розміри тіла (рис. 2.5). Їх використовують конструктори, дизайнери при конструюванні обладнання, пультів управління, параметрів робочого місця, робочих меблів тощо.

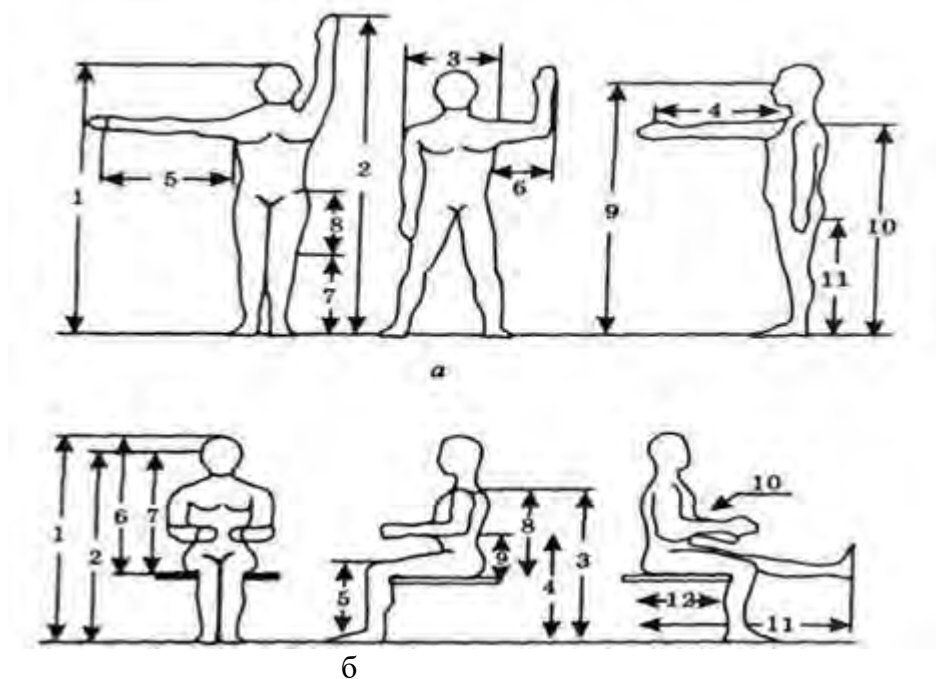


Рис. 2.5. Розміри тіла людини, що використовуються в ергономіці:

- а — положення стоячи: 1 — довжина тіла (зріст); 2 — довжина тіла з рукою, витягнутою вгору; 3 — дельтоїдна ширина плечей; 4 — довжина руки, витягнутої вперед; 5 — довжина руки, витягнутої вбік; 6 — довжина плеча; 7 — довжина гомілки; 8 — довжина стегна; 9 — висота очей; 10 — висота плечової точки; 11 — висота долонної точки; б — положення сидячи: 1 — довжина тіла; 2 — висота очей; 3 — висота плеча; 4 — висота ліктя; 5 — висота колін; 6 — висота тіла над сидінням; 7 — висота очей над сидінням; 8 — висота плеча над сидінням; 9 — висота витягнутої руки; 10 — довжина передпліччя; 11 — довжина витягнутої ноги; 12 — довжина стегна.*

Робочий рух характеризується максимальним обсягом, який визначається довжиною ланок, що входять у систему руху, будовою суглоба, робочою позою, індивідуальними особливостями (стать, вік, тренованість). Так, максимальний обсяг хапальних рухів рук визначається амплітудою руху у плечовому суглобі, довжиною верхньої кінцівки та зростом робітника.

З віком обсяг рухів знижується. За рахунок порівняно невеликих антропометричних показників у жінок обсяг рухів менший, ніж у чоловіків.

Другою характеристикою робочих рухів є сила м'язів — величина максимального зусилля, яке розвиває група м'язів, бере участь у виконанні робочої операції або її елемента. Сила м'язів, яку може розвинути людина в кожному конкретному випадку, залежить від статі, віку, ступеня тренованості, втомленості, використання спецодягу (рукавиці, взуття) тощо. На силу м'язів впливає положення тіла та окремих його елементів, які беруть участь у русі.

Так, м'язові зусилля, розвинені м'язами верхніх кінцівок, в положенні сидячи менші, ніж в положенні стоячи. Найбільш сприятливим для здійснення силових рухів є положення, при якому лікоть зігнуто під кутом 120° . Має значення напрям зусилля, що розвивається: при поштовху від себе воно найбільше, при обертанні ручок — найменше. Крім того, розвинення сили залежить від стійкості вихідної пози. У зв'язку з цим великого значення при конструюванні робочого місця набуває обладнання спинок, підлокітників на сидіннях, підставок для ніг.

Наступною характеристикою робочих рухів є їх траєкторія. Оптимальними є еліптичні та кругові плавні рухи, що переходять один в одного.

Під час роботи працівник має приймати різні пози і зберігати їх іноді протягом кількох годин, а в деяких випадках і протягом всієї робочої зміни. Робоча поза зумовлює іммобілізацію окремих частин тіла за допомогою координуючої дії ЦНС на відповідні м'язи. Перебування в одній і тій самій позі (стоячи або сидячи) в великим навантаженням для організму, пов'язаним з тривалою статичною роботою одних і тих самих м'язів. Довго фіксована робоча поза називається вимушеною і має розглядатись як несприятливий фактор при оцінюванні умов праці працівника. Вимушена робоча поза зумовлює більш швидке розвинення втоми і може призводити до патологічних змін в організмі. Несприятливий вплив пози може бути послаблено або усунено використанням раціональних робочих меблів та раціонально обладнаного робочого місця.

Основними є положення сидячи, стоячи та сидячи-стоячи. Вибираючи раціональну робочу позу, слід враховувати величину прикладених зусиль м'язів, ступінь точності та швидкості, діапазон робочих рухів.

Робоче положення сидячи менш стомлююче, оскільки характеризується низькими енерговитратами, забезпечує більшу стійкість тіла, потребує меншого напруження м'язів, зменшує гідростатичний тиск і, отже, створює менше навантаження на ССС. Виконання роботи сидячи створює сприятливі умови для високої точності робочих рухів. Крім того, це положення не дає змоги розвивати велику силу м'язів — маса переміщуваного вантажу не має перевищувати 5 кг.

Положення сидячи не має бути вільним, а також пов'язаним з необхідністю тривалої фіксації хребта у зігнутому стані. Вимушене зігнуте положення сидячи викликає значне напруження м'язів спини і шиї. Крім того, погіршується кровообіг внутрішніх органів, особливо в ділянці тазу, утруднюються дихальні рухи, ослаблюються м'язи черевного преса і тазового дна. У зв'язку з цим у робітників, які виконують роботу сидячи, можуть розвиватись викривлення хребта (кіфоз, сколіоз, лордоз), зміни положення матки, порушення менструальної функції, геморой, слабкість пологової діяльності, часті розриви промежини під час пологів тощо.

Положення стоячи порівняно з положенням сидячи викликає напруження більшості м'язів, потребує додаткових затрат енергії (на 10 %), утруднює кровообіг. Робота м'язів спрямована на те, щоб утримувати на постійному місці центр ваги, який переміщується під впливом руху, а також розташування окремих ланок тіла, оскільки їхні центри ваги не співпадають з центром ваги тіла. Тому кожний нахил тулуба вперед, підняття та переміщення верхніх кінцівок, голови викликають додаткове напруження відповідних м'язів. Разом з тим робота стоячи сприятливіша, ніж сидячи в тих випадках, коли робітник для виконання операцій повинен вільно пересуватись у просторі, коли потрібен більший кругозір та діапазон робочих рухів, які перевищують відстань максимально витягнутої руки, значні зусилля м'язів. При цьому ступінь важкості, зумовлений робочим положенням стоячи, визначається положенням тулуба та рук під час роботи, а також масою переміщуваного вантажу. Так, стоячи з витягнутими вперед руками тонус м'язів збільшується на 25 %, а при утримуванні рукою вантажу масою 2 кг — на 70 %. При невеликому нахиланні корпусу вперед у положенні стоячи енерговитрати збільшуються на 20—22 %, а при значному — на 45 %.

Серед захворювань, пов'язаних з роботою стоячи, слід зазначити плоскостопість, розширення вен нижніх кінцівок, опущення внутрішніх органів, зміну положення матки тощо.

За можливості слід обладнувати робоче місце так, щоб можна було працювати сидячи-стоячи (рис. 2.6). Таке робоче місце дає змогу чергувати положення, включати в навантаження то одні, то інші м'язи, що дає змогу м'язам відпочивати, поліпшує кровообіг відповідних частинах тіла.

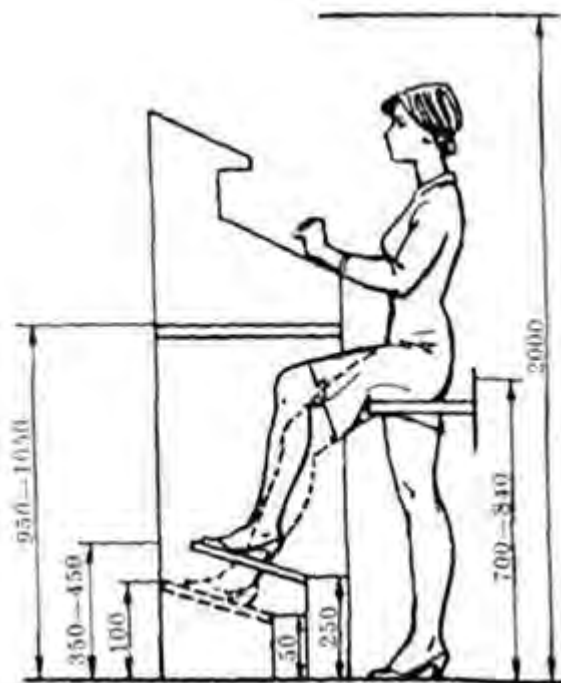


Рис. 2.6. Влаштування робочого місця для роботи в нозі сидячи-стоячи (розміри конструкцій наведені в мм)

Організація робочого місця

Для того, щоб робоче місце було зручним, воно має відповідати антропометричним даним працюючого. Середні антропометричні дані обчислюють за великою кількістю вимірювань основних антропометричних показників різних груп населення. Вони використовуються при конструюванні робочих місць на виробництві. За антропометричними даними виділяють дві основні зони виконання трудових операцій — оптимальну і зону досяжності.

На робочому місці основна робота протягом зміни має виконуватись у межах оптимальної зони. Корпус працівника має зберігати вертикальне положення або бути злегка нахиленим вперед на 10— 15°. Рухи в зоні досяжності викликають підвищене напруження м'язів пояса верхньої кінцівки та плеча, супроводжуються зростанням енерговитрат і за частого повторення можуть швидко викликати втоми та перенапруження. Крім того” робочі рухи, які виконуються витягнутими руками, не можуть розвивати більших зусиль м'язів та не забезпечують точність і швидкість реакцій. У зв'язку з цим рухи в зоні досяжності мають зводитись до мінімуму.

При розташуванні органів управління у горизонтальній та вертикальній площинах найбільша швидкість робочого руху розвивається в межах 1—2-ї зон (оптимальної зони легкої досяжності) (рис. 2.7, 2.8).

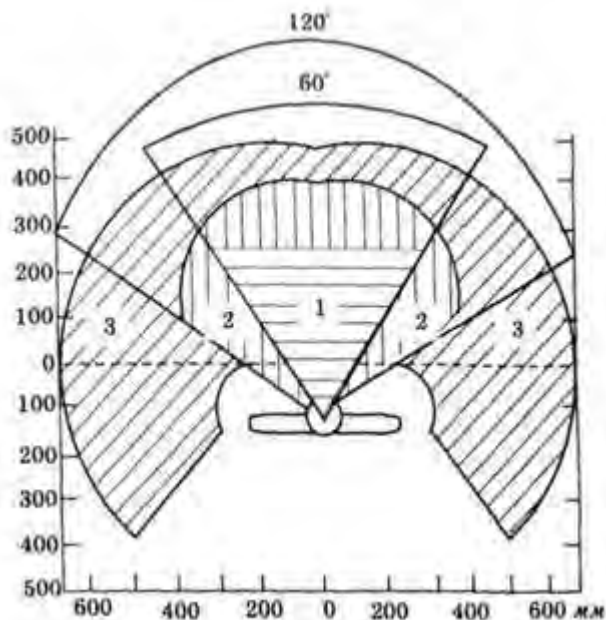


Рис. 2.7. Зони розміщення органів управління у горизонтальній площині при виконанні робіт сидячи (пояснення в тексті)

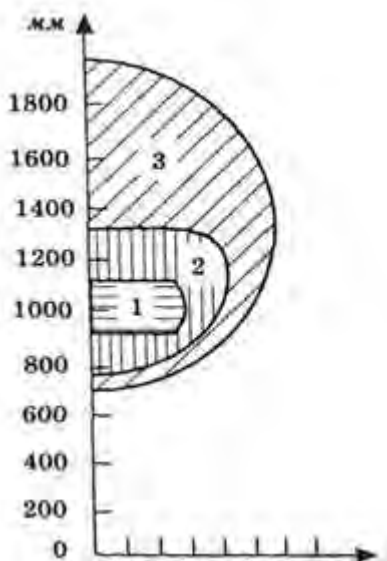


Рис. 2.8. Зони розміщення органів управління у вертикальній площині при виконанні робіт стоячи (пояснення в тексті)

Зона досяжності (3-тя) характеризується уповільненням рухів та необхідністю повороту тулуба вбік. Крім швидкості руху для успішного виконання роботи має значення його точність. Було встановлено, що найбільш точними є рухи, які виконуються в межах 1-ї зони, найменш точними — в 3-й зоні. Рухи правої руки більш точні, ніж лівої.

Важливою характеристикою робочого місця є рівень робочої поверхні, на якій виконуються основні операції. Висота робочої поверхні визначає робочу позу і продуктивність праці. При низько розташованій робочій поверхні працівникові доводиться сильно нахилитись, а при надмірно високому рівні робочої поверхні — витягувати руки вгору і підніматись навшпильки. В обох випадках створюються несприятливі робочі пози, які визначають низьку продуктивність, значне напруження м'язів, підвищені енерговитрати, утруднений кровообіг тощо. Оптимальна висота робочої поверхні визначається характером виконуваної роботи і, зокрема, її складністю і точністю. При роботі стоячи, яка потребує значних зусиль м'язів, рекомендується висота робочої поверхні 700—800 мм, а при точних роботах — 1200—1300 мм. У зв'язку з тим, що антропометричні показники коливаються у великих межах, оптимальним є зміна висоти робочої поверхні. Коли це неможливо, використовуються підставки для ніг (при роботі стоячи) та регулюється висота сидіння (при роботі сидячи, рис. 2.9).

Особливо точні і тонкі роботи, які потребують напруження зору, мають проводитись сидячи, і тому слід забезпечувати оптимальну висоту робочої поверхні (рис. 3.9). Для виконання ручних операцій сидячи без особливого напруження зору оптимальною висотою робочої поверхні від підлоги є 700—750 мм, точних робіт (монтаж дрібних деталей, верстатні роботи тощо) — 835—905 мм.

Для сприятливого функціонування органа зору має значення кут сприйняття зорового сигналу. Найкраще сприйняття зорового сигналу спостерігається в межах кута від нормальної лінії погляду $\pm 15^\circ$.

Об'єкт спостереження в цих умовах сприймається центральним зором. У цій зоні мають розташовуватись найбільш важливі засоби інформації, які часто використовуються. Відносно сприятливе сприйняття зорової інформації зберігається в межах кута $\pm 30^\circ$. Для спостереження за об'єктами, розташованими за межами кута від нормальної лінії погляду 130° , необхідні рухи очей та поворот голови, що передбачено тільки для допоміжної інформації, та тієї, що рідко використовується.

Внаслідок того, що при роботі сидячи частина передпліччя піднята вгору, а м'язи верхніх кінцівок і пояса верхніх кінцівок знаходяться у стані напруження, слід передбачати рухомі підлокітники. Для забезпечення зручної пози сидячи і стоячи має бути достатній простір для ніг: при роботі стоячи не менше 150 мм завглибшки та заввишки і 530 мм завширшки, сидячи не менше 650 мм завглибшки та заввишки і 500 мм завширшки.

При організації робочого місця для виконання роботи сидячи велике значення має конструкція сидіння. Робочі стільці залежно від їх призначення можуть мати різну форму сидіння, спинки, підлокітників (рис. 2.10). Проте загальною вимогою для них є висота, яка регулюється (від 380 до 420 мм). Ширина сидіння коливається від 400 до 420 мм, форма сидіння залежить від характеру роботи. Так, для роботи з клавішними пристроями тощо робоче сидіння має бути з невеликим нахилом назад. При складальних роботах і роботах з

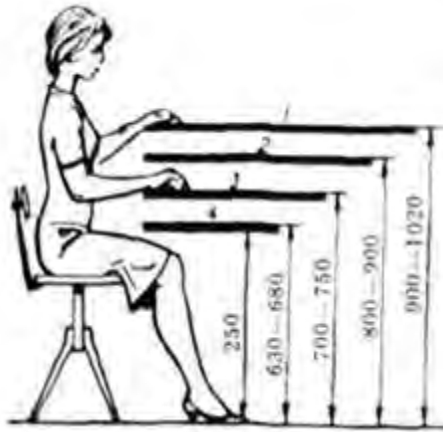


Рис. 2.9. Висота робочої поверхні (мм), що рекомендується при виконанні різних видів і точності роботи:

1 — надто точної; 2 — точної на машинах; 3 — конторської; 4 — друкування на машинці малими фізичними зусиллями доцільним є плоске горизонтальне сидіння. Для водіїв передбачається м'яке сидіння.

Під час виконання роботи сидячи велике значення має підставка для ніг. Вона дає змогу працівнику вибрати таке положення нижніх кінцівок, за якого їх м'язи максимально розслаблюються і поліпшується кровообіг. Підставка для ніг має бути не менше 300 мм завширшки, 400 мм завглибшки, 260—350 мм заввишки і з кутом нахилу 15—30°. Поверхня підставки робиться рифленою, з бортиком заввишки 10 мм по передньому краю. Підставка для ніг є обов'язковою при роботі сидячи-стоячи.



Рис. 2.10. Стілець з підлокітником

для складальних операцій (а); з круглим сидінням то спинкою, що регулюється за висотою — для операцій, що виконуються сидячи (б)

При проектуванні розміщення педалей на робочому місці слід враховувати, що напруження ніг залежать від їх положення. Найбільше напруження в положенні сидячи спостерігається, коли коліна зігнуті під тупим кутом, при можливості опиратися спиною об спинку сидіння і розміщенні педалі на відстані не більше 100 мм від медіальної лінії оператора. При відхиленні від медіальної лінії сила тиску на педаль знижується. Управління педаллю в положенні стоячи слід уникати, оскільки при цьому різко порушується рівновага і з'являється потреба у допоміжних зусиллях м'язів, що зумовлює швидку втому нижніх кінцівок і тулуба. У виняткових випадках, коли потрібно керувати педаллю стоячи, висота її не повинна перевищувати 150 мм, а зусилля 100—150 Н (10—15 кгс).

Значна увага приділяється естетичному оформленню робочого місця. Хороше самопочуття і настрої працівника під час роботи досягається не тільки зручністю

робочого місця, відсутністю напруження, а й включенням в інтер'єр робочого місця елементів оздоблення — кімнатних рослин, художніх творів, виконаних у приємній для очей колірній гамі.

При колірному оформленні обладнання та виробничих приміщень слід віддавати перевагу тим кольорам, які підвищують працездатність, викликають сприятливі емоційні відчуття. Насиченість кольорів має бути такою, за якої коефіцієнт відображення був би не меншим 40—50 %. Серед кольорів мають переважати білий, світло-лимонний для стель, білий, світло-зелений, світло-голубий, світло-жовтий — для перегородок і стін.

При оцінці робочої пози та організації робочого місця потрібно керуватись ГОСТ 12.2.032-78 “ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования” та ГОСТ 12.2. 033-78 “ССБТ. Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования”. Крім того, міждержавні стандарти на певні види виробничого обладнання (верстати металообробні, машини ручні електричні, обладнання технологічне та ін.).

Фізіологія і психологія діяльності людини

Фізіологія праці є складовою частиною гігієни праці та розділом загальної фізіології, який присвячено вивченню змін функціонального стану організму людини під впливом трудової діяльності та виробничого середовища, розробці фізіологічних основ наукової організації трудового процесу з метою довгочасного підтримання на високому рівні працездатності людини та збереження її здоров'я.

Дослідження в галузі фізіології праці проводяться в основному в двох напрямках: 1) вивчення загальних фізіологічних закономірностей, що характеризують діяльний стан організму людини; 2) розробки науково обґрунтованих раціональних способів організації конкретних видів трудової діяльності, які сприяють поліпшенню фізіологічного стану працівників.

Об'єктом вивчення фізіології праці є форми організації трудового процесу, обладнання робочого місця та устаткування, фізіологічні зміни в організмі робітника, здоров'я працівників тощо.

Основною метою фізіології праці є наукове обґрунтування рекомендацій щодо оптимізації трудового процесу в системі наукової організації трудової діяльності людини.

Загальні завдання фізіології праці полягають у вивченні форм виявлення робочої діяльності, станів, що виникають в організмі людини, фізіологічних закономірностей та механізмів, які характеризують зміни в організмі людини під час роботи. Поряд із загальними завданнями виділяють завдання, зумовлені основними напрямками економічних та соціальних перетворень, які характеризують етап розвитку держави. Так, наприклад, обслуговування нового обладнання на сучасних виробництвах (атомних електростанціях, електронних підприємствах, роботизованих виробничих лініях, пультах управління, лазерних та плазмових установках тощо) вимагає не тільки високої кваліфікації персоналу, а й дотримання відповідних гігієнічних та фізіологічних вимог до умов роботи. На сучасному етапі завдання фізіології праці можна сформулювати так.

1. Фізіологічна оцінка нових видів організації праці, нової технології, сучасного обладнання, що використовуються у промисловості та сільському господарстві.

2. Вивчення фізіолого-гігієнічних особливостей трудової діяльності працівників нових професій — наладчиків, операторів, апаратників, які обслуговують сучасні виробництва.

3. Встановлення фізіологічних закономірностей виникнення та механізмів формування таких негативних станів, як втома, монотонність, гіподинамія, нервово-емоційне напруження, перенапруження.

4. Вивчення характеру та механізму дії таких факторів, як ультра-, інфразвук, іонізуюче та лазерне випромінювання, електромагнітне поле тощо.

5. Вивчення особливостей фізіологічних функцій у трудовій діяльності різних груп працівників, а саме: жінок, підлітків, осіб похилого віку.

6. Наукове обґрунтування методів виробничого навчання, професійного відбору та профорієнтації.

7. Розробка сучасних науково обґрунтованих рекомендацій щодо побудови оптимальних режимів праці та відпочинку, упорядкування обладнання, робочих місць, організації технологій, профілактики несприятливих впливів нервово-емоційного перенапруження, гіподинамії, монотонності, втоми тощо.

8. Удосконалення методичного рівня здійснюваних досліджень шляхом модернізації апаратури, розширення методів дослідження, застосування математичних та програмних способів збору та аналізу одержаних даних тощо.

Методи дослідження в фізіології праці у кожному конкретному випадку визначаються за характером її завдань. У зв'язку з тим, що одним із центральних завдань фізіології праці є вивчення фізіологічних процесів у організмі людини, яка працює, важливе місце займають фізіологічні та біохімічні методи дослідження функцій центральної нервової системи (ЦНС), аналізаторів, серцево-судинної (ССС), дихальної (ДС) та м'язової систем, системи крові тощо.

Широко використовуються методи визначення ефективності праці, часових характеристик трудових процесів, робочих рухів та поз.

Ряд питань, які стосуються окремих сторін трудової діяльності, в фізіології праці вирішується на лабораторних моделях, які відтворюють трудові процеси або окремі його елементи. Наприклад, моделі робочих меблів, пультів управління, тренажери тощо.

Поняття важкості та напруженості праці

У деяких випадках доводиться оцінювати фізіологічну вартість роботи, визначати ступінь функціонального напруження організму під час роботи, оцінювати роботу людини з кількісного боку. Такої оцінки трудового процесу потребує вирішення питань режиму праці та відпочинку, праці жінок та підлітків, обґрунтування тривалості робочого дня, тарифікація праці при встановленні пільг відносно відпусток та додаткових компенсацій, нормування факторів навколишнього середовища тощо.

Функціональне напруження організму під час роботи схематично можна звести до енергетичного та інформаційного.

Навантаження на організм під час розумової праці називається напруженістю праці, під час фізичної — важкістю праці.

Праця за важкістю поділяється на легку, середньої важкості, важку, дуже важку, а за напруженістю — ненапружену, малонапружену, напружену, дуже напружену.

Крім того, характеристики важкості та напруженості праці використовують для гігієнічної класифікації праці за класами: I — оптимальна; II — допустима; III — шкідлива та небезпечна (“Гигиеническая классификация труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса” від 12.08.86 № 4137-86).

Для оцінки важкості праці використовують ергономічні і фізіологічні показники. Так, для визначення важкості роботи враховують її потужність, масу вантажу, який піднімають, статичні навантаження, робочу позу тощо. Як фізіологічні показники використовують енерговитрати, частоту серцевих скорочень, відсоток зміни витривалості і сили м'язів у кінці робочого дня порівняно з його початком.

Напруженість також визначають за допомогою ергономічних та фізіологічних показників. До ергономічних показників належать: кількість важливих об'єктів одночасного спостереження, тривалість зосередженого спостереження (оперативного спокою), кількість сигналів, повідомлень за годину, кількість елементів операції, тривалість повторюваних операцій за секунду.

Фізіологічними показниками напруженості виконуваної роботи є: зміна обсягу оперативної пам'яті (в процентах), прихованого періоду простої та складної зорово-моторних реакцій (ПЗМР, СЗМР), часу розпізнавання, екскреції катехоламінів, 17-оксикетостероїдів тощо.

У кожному конкретному випадку вибирають 3—4 адекватних показники, а оцінку важкості та напруженості праці проводять за найбільш чутливим (інформативним) показником. Детально методика визначення важкості та напруженості праці викладена в “Руководстве к практическим занятиям по гигиене труда” (К.: Вища шк., 1986).

Фізіологія операторської праці

Професія оператора виникла у зв'язку з автоматизацією виробництва шляхом дистанційного управління. Між людиною, знаряддям та предметом праці з'явився пульт управління. Виробничі процеси кодуються, а програма дій оператора визначається алфавітом (системою сигналів) та алгоритмом (правилами перетворення одержаної інформації). Основне завдання оператора — спостерігати за пультом управління, правильно та своєчасно переробляти інформацію, термінові та складні відповіді-реакції. Основне навантаження під час роботи припадає на сенсорний апарат, розумову та емоційну сфери. Сприйняття та перетворення інформації в роботі оператора проходять в основному через другу сигнальну систему. Частка зусиль м'язів, як правило, невелика (натискання на кнопки, важелі, тумблери, переміщення вздовж пульта управління, підтримання робочої пози тощо).

Операторська праця на сучасному виробництві неоднорідна. В одних випадках основна функція оператора полягає у спостереженні — оператори-спостерігачі, в інших — у сприйнятті та переробці інформації, виконуванні команд — оператори-виконавці. В роботі операторів-спостерігачів переважає стан оперативного спокою (до 60—80 % всього робочого часу). Активна діяльність у них загалом становить 1—2 год за зміну. Така робота характеризується сенсорною монотонністю, напруженням уваги, гіподинамією, яка чергується з періодами активності, що протікають в умовах дефіциту часу і необхідності термінового вирішення часто непередбачених завдань. Цей тип операторської праці спостерігається на великих автоматизованих виробництвах.

Робота операторів-виконавців полягає у безперервній переробці сигналів і виконанні команд за заздалегідь відомим, відносно простим алгоритмом. Для них характерна активність, що постійно реалізується, дефіцит часу, рухове навантаження на рівні робіт середньої важкості, велике навантаження на сенсорний апарат та емоційну сферу. До такого типу операторської праці належить робота операторів, водіїв транспорту та сільськогосподарських машин, операторів-обчислювачів ЕОМ та ін.

Особливий тип операторської праці становить робота операторів-технологів, яка поряд з роботою біля пульта управління (за першим або другим типом) включає обов'язок виходу до обладнання, яке працює, і проведення аварійних робіт в умовах, як правило, дефіциту часу. Робота операторів-технологів характеризується відсутністю ритмічності, нерівномірністю розподілу навантажень протягом зміни, робочого тижня, несприятливими умовами виробничого середовища, досить важкими фізичними навантаженнями безпосередньо на технологічних лініях.

Виділяють також роботу операторів-керівників, у тому числі організаторів і керівників підприємств. У системі людина — машина працюють через операторів, які управляють безпосередньо технологічним процесом. У їхній роботі переважають взаємовідносини з людьми та необхідність приймати нестандартні рішення.

Успішне виконання операторської діяльності зумовлено здоров'ям робітника, його психофізіологічними особливостями, віком, стажем роботи, професійною підготовленістю, взаємовідносинами у колективі, умовами зовнішнього середовища, організацією трудового процесу тощо.

Характеристики професійного навантаження операторів різного профілю значно відрізняються. Так, час зосередженого спостереження за зміну коливається від 1—2 до 6—7 год. Частка активних рухів може становити 20—80 %. Кількість перероблюваної інформації коливається від 50—60 до 3000 сигналів на годину.

Середні показники кількості інформації не завжди відображають нервово-емоційне навантаження. Прикладом може бути нервово-емоційне навантаження при виконанні роботи в аварійних ситуаціях, коли доводиться переробляти невелику кількість інформації, але приймати рішення в умовах великого дефіциту часу поряд з небезпекою, високою відповідальністю, дефіцитом інформації для прийняття рішення. Ця робота характеризується як робота в умовах навантажень на межі психофізіологічних можливостей організму.

Фізіологічні особливості організації праці на конвеєрі

Специфічною фізіологічною особливістю конвеєрного способу роботи є його ритмічність. Ця особливість зумовлена принципами організації поточного способу виробництва, які є в основі конвеєра. При конвеєрній праці операція виготовлення продукту, виробу, деталі, механізму розділена на окремі етапи, виконання яких доручається різним групам робітників з певними навичками, які працюють на спеціально обладнаних робочих місцях. Деталі або напівфабрикати подають до кожного робочого місця автоматично за допомогою рухомої стрічки.

Основними фізіологічними особливостями праці на конвеєрі, які можуть негативно впливати на працівників, є монотонність праці (рухова, яка в деяких випадках поєднується з сенсорною), вимушена робоча поза, напруження органу зору, підвищене навантаження на одні і ті самі групи м'язів, нервово-емоційне напруження, зумовлене швидшим темпом роботи, порушеннями в ритмі роботи за рахунок відсутності або накопичення напівфабрикатів через неполадки обладнання тощо.

Робота на конвеєрі при нераціональній організації трудового процесу може призводити до порушення стану здоров'я. У людей, які працюють на конвеєрі, відзначається підвищена захворюваність на гіпертонічну хворобу, астенізація нервової системи, зниження функціональних можливостей ССС та ДС, зору, розвиваються міозит, тендовагініт, остеохондроз, радикуліт.

Порушеннями, які найчастіше зустрічаються в організації конвеєрної праці, є неритмічна подача на стрічку конвеєра деталей, відсутність кратності операцій, надмірне роздрібнення робочого процесу на дрібні операції, які складаються з одиничних елементів, надмірно велика або мала швидкість руху стрічки конвеєра, нераціональне чергування періодів відпочинку та роботи, перенапруження окремих груп м'язів, вимушена робоча поза, зумовлена нераціональними робочими меблями, тощо.

Оптимізація трудового процесу роботи на конвеєрах має зводитись до таких заходів: регуляції швидкості руху конвеєрної стрічки протягом дня відповідно до кривої зміни працездатності: більш повільна на початку роботи у стадії втягування, прискорена — у стадії максимальної (стійкої) працездатності та уповільнена — у кінці зміни на стадії розвитку втоми. Змінний темп конвеєра, згідно із зміною кривої працездатності протягом дня, приводить до поліпшення умовно-

рефлекторної діяльності, збільшення витривалості, зменшення енерговитрат, підвищення продуктивності праці. Найефективнішою мірою, яка сприяє збереженню високої працездатності протягом робочого дня та послаблює фактор монотонності, є організація роботи конвеєра щодо накопичення в спеціально відведених місцях, де робітники розміщують деталі, які вони не встигли обробити під час нав'язаного ритму роботи. Періодично протягом зміни виділяється час для роботи у вільному темпі для обробки деталей, які залишились.

Важливим моментом роботи на конвеєрі є правильна організація режиму праці та відпочинку. Велике значення мають мікропаузи під час роботи, які становлять 5—10 % робочого часу. Регламентовані перерви слід влаштовувати з урахуванням особливостей кривої працездатності на початку розвитку втоми з широким використанням виробничої гімнастики. Для боротьби з монотонністю необхідно використовувати функціональну музику, укрупнення операцій, чергування суміжних операцій, робочої пози сидючи чи стоячи; а також раціоналізацію робочого місця, робочих рухів і поз шляхом впровадження заходів згідно з вимогами ергономіки, естетики та культури праці. Важливим моментом, який забезпечує ритмічність у роботі на конвеєрі, є чіткий графік роботи та безперебійне забезпечення робітників сировиною, деталями, напівфабрикатами, відрегульованими машинами та інструментарієм. Психологія праці

Психологія — наука, яка вивчає об'єктивні закономірності психічної діяльності і формування психічних властивостей особистості. Під психічними властивостями особистості розуміють потреби, інтереси, звички, наполегливість, спостережливість, працелюбність, здібності, темперамент, характер тощо. До психічної діяльності належать такі процеси, як відчуття, сприйняття, пам'ять, мислення, увага, емоції тощо.

Розділ психології, який вивчає психічну діяльність та особистість людини в процесі праці, розробляє практичні рекомендації з питань професійного відбору, організації трудових колективів, побудови режимів праці та відпочинку, називається психологією праці.

Предметом вивчення психології праці є трудова діяльність людини з погляду вимог, які вона ставить до психічних якостей особистості та психічних процесів, особливості особистості працівника, міжособистісні відносини в трудових колективах, суспільно-історичне та конкретне виробниче середовище, в якому здійснюється трудова діяльність, предмет, знаряддя та продукти праці.

Завдання психології праці полягає в тому, щоб привести умови праці людини, її діяльність у відповідність з її можливостями, зробити цю діяльність найбільш ефективною, економною у розумінні затрат сил та енергії, оптимальною з фізичного погляду.

Таким чином, психологія праці, використовуючи психологічні закономірності, вивчає умови успішнішого професійного навчання, підвищення якості та полегшення трудової діяльності людини.

Зараз психологія праці розвивається за чотирма основними напрямками: 1) психологічна трудова експертиза, яка вивчає питання професійної орієнтації, профвідбору та причини помилкових дій в трудовій діяльності; 2) психологія професійного навчання, яка об'єднує проблеми, пов'язані з формуванням трудових навичок; 3) інженерна психологія, яка є розділом ергономіки; 4) дослідження психологічних питань організації праці. Основними проблемами цього напрямку є проблеми втоми, режиму праці та відпочинку, монотонності тощо.

Особливості психічної діяльності під час праці

Всі види трудової діяльності тією чи іншою мірою ставлять вимоги до уваги. **Увага** — властивість психічної діяльності, свідомості людини, спрямована на

вибіркове сприйняття певних предметів та явищ. Увага є формою організації психічної діяльності, інших її процесів (сприйняття, мислення, емоцій).

Розрізняють увагу активну (довільну) та пасивну (мимовільну). Пасивна увага виникає при дії подразника, який з'являється раптово, за механізмом орієнтовного рефлексу. Активна увага зумовлена вольовою активністю індивіда у зв'язку з усвідомленням поставленого завдання.

Фізіологічною основою уваги є концентрація збудженості окремих ділянок кори великого мозку, необхідної для виконання того чи іншого виду діяльності, за типом домінанти. При цьому підвищення збудженості може виникати при дії слабких подразників, які, в свою чергу, підсилюють збудження основного осередку домінанти. Найбільш професійно значущими якостями уваги є інтенсивність, швидкість переключення, широта, стійкість.

Ступінь інтенсивності уваги залежить від ступеня автоматичності трудового процесу. Якщо він потребує концентрації уваги на стереотипно повторювані операції, то у робітника виробляється автоматизм у роботі, що веде до зниження інтенсивності уваги. Поява несподіваності в роботі або усвідомлення можливості раптової зміни перебігу технологічного процесу приводить до збільшення інтенсивності уваги. Для професій, пов'язаних з управлінням рухомими механізмами (автомашини, крани, поїзди), важливими якостями уваги є широта її розподілення та швидке переключення. Під широтою уваги розуміють кількість об'єктів, які потребують одночасного включення у сферу уваги. Для водія автомашини це стан дороги, дорожні сигнали, рух на пішохідних доріжках та суміжних проїздах, транспорт, що рухається позаду, звук двигуна, що працює, положення органів управління тощо. Переключення уваги відбувається за появи нової мети в роботі.

Переключення є повне та часткове. Прикладом першого може бути робота працівника, який здійснює ремонт обладнання, коли у кожному конкретному випадку потрібно враховувати різні умови трудової діяльності. Прикладом другого є короткочасне переключення уваги на ліквідацію якогось недоліку, після чого робітник повертається до свого вихідного стану уваги.

Увага протягом робочої зміни змінюється. Для психолога праці актуальним є вишукування шляхів цілеспрямованого активного формування професійно необхідних якостей уваги у робітника. Розроблено спеціальні системи тренування, необхідні для формування професійно необхідних якостей уваги для таких професій, як оператор, диспетчер, апаратник. На спеціально сконструйованих пультах (тренажерах) відтворюються типові ситуації, виробляється реакція на незвичайні ситуації. Крім елементів тренування та навчання для оптимальної організації уваги велике значення має боротьба з монотонністю, відволікаючими факторами, оптимізація режиму праці та відпочинку, раціональне влаштування робочого місця.

Ось чому психологи називають робочі рухи **психомоторикою**. Вивчення психологічних питань, пов'язаних з робочими рухами, дає можливість їх оптимізації, особливо в умовах системи "людина — машина".

Із психологічного погляду робочі рухи поділяються на: основні (мінімальні для виконання трудової діяльності); поправні (уточнюючі основні рухи відповідно до відхилення умов праці); додаткові (необхідні для здійснення додаткових робіт); аварійні; зайві; помилкові, які не досягають мети або спричиняють брак у роботі.

Зазначена класифікація робочих рухів сприяє цілеспрямованій розробці заходів їх оптимізації. Так, для реалізації основних робочих рухів слід створити умови формування та закріплення динамічного стереотипу, старанно продумати систему навчання, впровадження відпрацьованої, послідовної, економної, фізіологічно оптимальної схеми робочих дій. Для поправочних та аварійних рухів важливим є

розробка схем, інструкцій, навчання робітників з обов'язковими періодичними повтореннями раціональних рухів за допомогою інструкцій, вказівок та встановлення на робочих місцях попереджувальних сигналів.

Розрізняють два види психомоторних процесів: сенсомоторні та ідеомоторні. Перші відіграють у виробничій діяльності велику роль.

На робочих місцях розрізняють сенсорні та моторні поля. Сенсорне поле — частина робочого місця, яка, впливаючи на аналізатори, є джерелом професійно значущої інформації, моторне — частина робочого місця, на яку людина впливає за допомогою рухів. В сенсорне поле входять подразники, на які робітник має реагувати.

Сенсомоторні процеси — рухові акти, що виникають у відповідь на різні подразники. Для трудової діяльності важливе значення мають зорово-, слухо- та тактильно-рухові реакції.

За доброї тренованості подразниками можуть бути кінестатичне почуття, реакція на час. Проста сенсомоторна реакція (ПСМР) характеризується часом. Латентний час ПСМР складається з кількох ланок. Так, час, необхідний для виникнення збудження в периферичному аналізаторі, дорівнює 20—60 мс, для проведення збудження у провідниковій частині аналізатора — 2—8, час аналізу відчуттів у корі великого мозку — 15—20, решта часу, що полягає в реалізації відповіді у руховому аналізаторі, — 100—160 мс. В цілому час реакції на світло — 190—220 мс, на звук — 120—180, на нюхальний подразник 225—300, на смаковий — 600—700 мс. Час реакції на світло подовжується при сприйнятті не центральним, а периферичним зором. Час сенсомоторних реакцій залежить від втоми, емоційного стану, піку.

Знання закономірностей часової характеристики сенсомоторних реакцій має велике значення при конструюванні систем управління сучасним автоматизованим виробництвом. Час переробки інформації не має перевищувати сумарного часу, який необхідний операторові на сприйняття інформації, вирішення завдання і відтворення рухової реакції.

Пам'ять — властивість психіки людини запам'ятовувати, зберігати та відтворювати у свідомості явища, дії, предмети, емоції, які мали місце в минулому.

Фізіологічною основою пам'яті є сліди процесів, які відбуваються у нервовій системі. При сприйнятті предметів та явищ навколишнього світу виникає складна діяльність нервових клітин головного мозку, між ними встановлюються певні зв'язки. Важлива роль у фізіологічному механізмі пам'яті належить умовним рефлексам, утворенню часових зв'язків, детально вивчених І.П. Павловим та його школою. Пам'ять — це не просто сума пасивно накопичених фактів, а динамічна система, зміст якої визначають мотиви, цілі, характер діяльності людини, її індивідуальні особливості.

Пам'ять виконує різні функції в діяльності людини. Розрізняють такі процеси пам'яті: запам'ятовування (закріплення), відтворення (актуалізація), збереження та забування матеріалу. В зазначених процесах яскраво виявляється зв'язок пам'яті з діяльністю. Запам'ятовування є процесом закріплення нової інформації шляхом пов'язування її з набутими даними. На основі запам'ятовування відбувається накопичення досвіду, нових знань.

Внаслідок відтворення відбувається актуалізація закріпленої раніше інформації шляхом добування її з довгострокової пам'яті і переведення в оперативну форму. Добування даних з довгострокової пам'яті може бути легким (автоматичним) або складним (довге та болісне пригадування забутого).

Забування пов'язане з ослабленням або руйнуванням часового зв'язку між тим або іншим матеріалом та минулим досвідом людини, зумовленим випадінням цього

матеріалу з його діяльності. Забування тим глибше, чим рідше включається матеріал в діяльність, чим менш значним стає він для досягнення мети.

Залежно від критеріїв розрізняють такі види пам'яті: 1) за характером психічної активності, що переважає у тій чи іншій діяльності, — рухова, емоційна, образна, логічна; 2) за цілями діяльності — мимовільна та довільна; 3) за часовою характеристикою — довгочасна (довгострокова), короткочасна (короткострокова), або оперативна; 4) за ступенем участі того чи іншого аналізатора — зорова, слухова, тактильна, змішана (зорово-слухова, зорово-рухова тощо).

Раптова пам'ять полягає у запам'ятовуванні, збереженні та відтворенні навичок рухів. Вона лежить в основі формування трудових та практичних навичок, ходьби, писання тощо.

Емоційна пам'ять складається з різних почуттів, емоцій, переживань. Вона створює відчуття задоволеності або незадоволеності потреб та інтересів людини, закріплює відношення з навколишнім світом, колективом тощо. Тому емоційна пам'ять має велике значення у будь-якій діяльності людини, в тому числі в праці.

Пережиті та збережені у пам'яті почуття виступають як сигнали, які спонукають або утримують дії. Емоційна пам'ять, наприклад оператора, проявляється почуттям обережності, коли він бачить предмети або дії, пов'язані з аварійними ситуаціями у минулому.

Образна пам'ять — пам'ять на уявлення, образи, відчуття. Вона буває зоровою, слуховою, дотиковою, нюховою, смаковою. Образна пам'ять добре розвинена у людей творчої розумової праці. Крім того, образна пам'ять становить основу запам'ятовування алфавіту пульта управління, органів управління тощо.

Змістом логічної пам'яті є думки, поняття, судження, висновки, які потребують словесного вираження та пов'язані між собою певним логічним зв'язком. У логічній пам'яті головна роль належить другій сигнальній системі. Вона є специфічною для людини, бере участь у формуванні інших видів пам'яті, засвоєнні та здійсненні трудових навичок, знань, умінь. Логічною пам'яттю людина користується в ситуаціях, які потребують нестандартних рішень.

Про мимовільну пам'ять говорять тоді, коли людина механічно запам'ятовує та відтворює інформацію, не ставлячи перед собою мети її запам'ятати. Якщо ж вона фіксує свою увагу на процесі запам'ятовування, це називається довільною пам'яттю. У своїй трудовій діяльності людина користується як одним, так і іншим видом пам'яті.

На відміну від довгострокової пам'яті, для якої характерне довге збереження матеріалу після багаторазового його повторення, короткочасна пам'ять характеризується збереженням інформації протягом короткого проміжку часу (кілька десятків хвилин), після, як правило, одноразового нетривалого сприйняття. Дуже близька до короткочасної оперативна пам'ять, яка обов'язково пов'язана з діяльністю. Під час виконання більш або менш складного процесу (операції) людина здійснює його послідовно окремими елементами, етапами, частинами або, як прийнято казати в інженерній психології, шматками. При цьому вона включає пам'ять для утримання проміжних результатів доти, поки не виконає завдання в цілому. В міру наближення до закінчення роботи відпрацьований матеріал може забуватись. Окремі відрізки матеріалу, або шматки, називаються оперативними одиницями пам'яті. Удосконалення оперативної пам'яті в процесі навчання, тренування відбувається за рахунок збільшення обсягу оперативних одиниць пам'яті.

Психологія в здійсненні безпеки

Людина в природі є найбільш саморегулювальною істотою відносно інстинкту самозбереження. Це дає змогу достатньо гнучко компенсувати їй свої недоліки за рахунок інших якостей і зберегти свій нормальний стан.

Однією з постійних потреб людини є її уявлення “захищеності від небезпеки” під час професійної діяльності. Цю захищеність людина розуміє як уникання небезпечної ситуації, а в умовах виникнення (незалежно від того, з чиєї провини вона виникла), успішно їй протидіяти. Захищеність людини від небезпек праці слід розглядати як наслідки її психофізіологічних, соціальних і професійних якостей, здатності організму до саморегуляції і таке інше. Слід розглядати “особистий фактор” не як фатальне уявлення, що отримано від народження як якість, а як комплекс якостей, які розвиваються та змінюються і відповідно впливають на особисту захищеність від небезпек своєї праці.

Психологи розглядають три основних фактори, що сприяють травмуванню людини.

1. Розвиток виробничого обладнання, машин, техніки йде швидше, ніж розвиток засобів захисту.

2. Підвищилась ціна помилки людини.

3. Наявність адаптації людини до небезпеки.

Є ще багато інших мотивів збуджуючих порушення з боку робітників. Наприклад, мотивів необґрунтованої користі цієї ж хвилини.

Безпека на виробництві формується на основі відповідних взаємодій керівника (керівників), робітника (робітників), а також їх сумісної взаємодії зі знаряддям виробництва. За визначенням слід розподіляти психологію особистої безпеки (один працівник — один керівник) і психологію колективу (кілька керівників — кілька працівників).

Мотивація встановлення безпеки є основним показником в її досягненні. Найкращий стан, коли зміст такої мотивації виникає у працівника (керівника) і стає основою відповідної реакції у керівника (працівника) у вигляді вже його мотивації як відповіді. За наявності такого кругообігу формується зміст встановлення стійкого психологічного стану на виробництві відносно неприпустимості виникнення небезпек.

З досвіду психологів визначено, що робітник щиро вірить у небезпеку тільки в тій мірі, в якій у неї вірить його безпосередній керівник. Тому всі ланки ланцюга управління виробництвом мають постійно проявляти “видимий” і “чутний” робітниками інтерес до забезпечення безпеки їх праці. Іншими словами, має забезпечуватись гласність і очевидність роботи керівника будь-якого рангу (відвідування керівниками зборів, які присвячені безпеці праці, наради керівників у низькій ланці управління, розподіл і видача премій переможцям оглядів-конкурсів з охорони праці та інше).

За своєю психологією робітники мають бути завжди твердо переконані, що керівництво зацікавлене у вилученні всіх шкідливих і небезпечних факторів виробництва, і що питання забезпечення безпеки на виробництві існує на одному рівні з питаннями підвищення продуктивності праці, підвищення якості виробничої продукції та іншого.

Кожен керівник повинен знати психологічний стан робітника на всіх етапах виробничого завдання, усвідомити найбільш тяжкий вид робіт, операцій, які характерні для конкретного робітника, визначити зміст недоліків, що має зміст з боку робітника і коли за часом вони повторюються, усвідомлювати терміни втому робітника і формувати відповідні заходи і впливи на стан виробничого процесу. Керівник повинен довести робітникові, що необхідність інформування про всі ці недоліки чи наявність стану, що знижує працездатність чи підвищує втому та інше для того, щоб мати змогу втручатись у відповідний процес з метою забезпечення безпеки.

Психологічний стан робітника можна вважати задовільним, коли він озброєний інструментом свого захисту:

- рівнем навчання;
- знаннями небезпек, їх властивостями і послідовністю виникнення дії;
- знаннями їх запобігання, придушення уникнення;
- знаннями послідовності виходу з аварійних ситуацій, ознак відповідного стану та іншого.

Крім того, кожен робітник повинен мати накопичений досвід з питань самоконтролю, мати можливість:

- оцінити свою теоретичну і практичну підготовку стосовно своєї роботи;
- оцінити свої знання інструкцій і норм охорони праці і практичні навички для використання безпечних методів виконання роботи;
- визначити свій психофізіологічний стан і за такого самопочуття звернутися до медичного закладу;
- використати необхідні засоби індивідуального захисту, після перевірки їх справності і придатності для використання;
- перевірити придатність інструменту, робочого місця та іншого.

Відбудова необхідного трудового настрою має бути відпрацьована психологічно, шляхом постійного загострення уваги робітника на першу з його потреб щодо визначення стану його робочого місця до початку робіт. З цього приводу велике значення мають збори з робітниками до початку роботи. Коли безпосередній керівник дає виробничі завдання та аналізує стан безпеки на кожному робочому місці.

У процесі виконання робіт керівник повинен здійснювати контроль за станом безпеки і координувати роботу працівника. Вимога визначення відсутності небезпек у кінці робочої зміни й інформування керівника створює для робітника передумови для осмислення подальшого удосконалення стану безпеки.



2.3. ВПЛИВ НЕБЕЗПЕЧНИХ ФАКТОРІВ НА ЛЮДИНУ

Системи людини, які сприймають стан навколишнього середовища

Цілеспрямована і безпечна діяльність людини заснована на сприйманні й аналізі інформації відносно характеристик зовнішнього середовища і внутрішніх системах організму. Цей процес здійснюється за допомогою аналізаторів — підсистем ЦНС, які забезпечують отримання і первинний аналіз інформаційних сигналів. Інформація, яка поступає крізь аналізатори, зветься сенсорною (від лат. *sensus* — почуття, відчуття), а процес її отримання і первинної переробки — сенсорним усвідомленням.

Загальну функціональну схему аналізатора наведено на рис. 2.11.

Центральною частиною аналізатора є відповідна зона головного мозку. Периферична частина — рецептори, які знаходяться на поверхні тіла для сприймання зовнішньої інформації чи знаходиться у внутрішніх системах і органах для сприймання інформації про їх стан (зовнішні рецептори в звичайному спілкуванні звуть органами почуттів). Провідні нервові шляхи з'єднують рецептори з відповідними зонами мозку.

Залежно від специфіки отримання сигналів аналізатори розрізняють:

зовнішні — зоровий (рецептор — око); слуховий (рецептор — вухо); тактильний, больовий, температурний (рецептори шкіри); нюховий (рецептор в носовій порожнині); смаковий (рецептори на поверхні язика і піднебіння);

внутрішні — аналізатори тиску; кінестетичні (рецептори в м'язах і сухожилля); вестибулярний (рецептор в порожнині вуха); спеціальні, що розташовані у внутрішніх органах і порожнині тіла.

Основні параметри аналізаторів:

1. Абсолютна чутливість до інтенсивності сигналу (абсолютний поріг відчуття з інтенсивності) — характеризується мінімальним значенням впливу подразника, під час подразнення якого виникає відчуття. Залежно від виду подразника абсолютний поріг змінюється в одиницях енергії, тиску, температури, кількості чи концентрації речовини і таке інше. Мінімум адекватну відчутну інтенсивність сигналу прийнято розуміти як нижній поріг відчуття.

Психофізичними експериментами встановлено, що величина відчуття змінюється повільніше, ніж сила подразника.

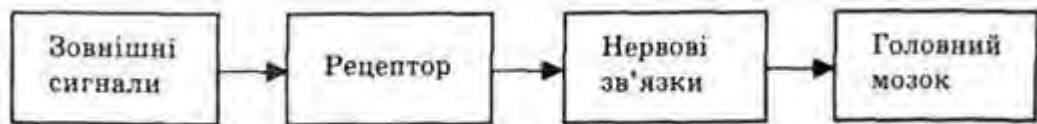


Рис.2.11. Функціональна схема аналізатора

Інтенсивність відчуття (E) описується логарифмічною залежністю (закон Вебера — Фехнера)

$$E = K \cdot \lg I + C$$

де I — інтенсивність подразника;

K і C — константи, що визначаються відповідною сенсорною системою.

2. Гранично дозволена інтенсивність сигналу (звичайно близька до больового порогу). Максимальну адекватну відчутну величину сигналу прийнято називати верхнім порогом відчуття.

3. Діапазон відчуття до інтенсивності включає всі перехідні значення подразника від абсолютного порогу відчуття до больового порогу.

4. Диференціальна (що розрізняється) чутливість до змін інтенсивності сигналу — це мінімальна зміна інтенсивності сигналу, що відчуває людина. Розрізняють абсолютні диференціальні пороги, які характеризуються значенням ΔI , і відносні, які виражаються у відсотках:

$$\frac{\Delta I}{I} \cdot 100\%.$$

де I — первинна інтенсивність.

5. Диференціальна (що розрізняються) чутливість до зміни частоти сигналу — це мінімальна зміна частоти (F) сигналу, що відчуває людина. Вимірюється аналогічно диференціальному порогу з інтенсивності, чи в абсолютних одиницях ΔF , чи у відносних:

$$\frac{\Delta F}{F} \cdot 100\%.$$

6. Межі (діапазон) спектральної чутливості (абсолютні пороги відчуття за частотою, довжиною хвилі) визначаються для аналізаторів, що чутливі до змін частотних характеристик сигналу (зорового, слухового, вібраційного), окремо нижній і верхній пороги.

7. Просторові характеристики чутливості специфічні для кожного аналізатора.

8. Для кожного аналізатора характерна мінімальна тривалість сигналу, що необхідна для виникнення почуття. Час, який проходить від початку впливу подразника до появи відповідної дії на сигнал (сенсомоторна реакція), зветься латентним періодом.

Величина латентного періоду (с) для різних аналізаторів така:

Тактильний (доторкання)	0,09—0,22
Слуховий (звук)	0,12—0,18
Зоровий (світло)	0,15—0,39
Нюховий (запах)	0,31—0,39
Температурний (тепло — холод)	0,28—1,60
Вестибулярний апарат (під час обертання)	0,4
Больовий (рана)	0,13—0,89

9. Адаптація (звичка) і сенсibilізація (підвищена чутливість) — характеризуються часом і властиві кожному типу аналізаторів.

Функціонування будь-яких аналізаторів істотно змінюється під впливом небезпечних для людини умов. Низькі і високі температури, вібрації, перевантаження, невагомість, надто інтенсивні потоки інформації, що ведуть до дефіциту часу, втома, стан стресу — всі ці фактори викликають будь-які зміни характеристик аналізаторів.

Зоровий аналізатор людини

Зоровий аналізатор складається з трьох відділів: рецепторного (периферичного), провідникового і центрального, що виконує аналітичну функцію. У периферичному відділі аналізатора розрізняють дві системи: оптичну (рогівка, кришталік, склоподібне тіло) і сприймаючу, яка складається з фотосенсорного шару сітківки. Основне призначення оптичної системи — одержання на сітківці зображень розглядуваних предметів. Велику роль у цьому відіграє акомодация, яка полягає у зміні заломної сили кришталіка. Функції колбочко-і паличкоподібних зорових клітин сітківки досить суворо диференційовані. Паличкоподібні зорові клітини, маючи величезну чутливість, сприймають мінімальну освітленість і позбавлені здатності розрізняти кольори; вони служать для зорових сприйнять в умовах низької яскравості (сутінковий зір). Колбочкоподібні зорові клітини сприймають високі рівні яскравості (денний зір) і кольори (хроматичний зір).

Для виникнення зорового сприйняття предмета у зоровому аналізаторі реалізуються три основні його функції: світловідчуття, контрастна чутливість і гострота зору. Ці функції дають можливість сприймати форму, розмір і яскравість розглядуваного предмета. Світловідчуттям називають здатність ока сприймати яскравість діючих світлових подразників. Та найменша яскравість, яка викликає світловідчуття в умовах темноти, є порогом світловідчуття. Обернену величину порога світловідчуття називають світловою чутливістю ока. Поріг світловідчуття залежить від кутових розмірів подразника (чим більший розмір розглядуваного предмета, тим чутливість вища, і навпаки).

Зоровий аналізатор здатний регулювати світлову чутливість залежно від рівня освітленості. Цю здатність ока називають зоровою адаптацією. При переведенні погляду з високого рівня освітленості на темноту підвищується світлова чутливість ока (темпова адаптація). При переході від темноти до незначної яскравості або від меншої яскравості до високої відмічають зниження рівня світлової чутливості, яку

називають світловою адаптацією. Тривалість темпової адаптації становить у середньому від 50—60 хв до 2 год. При переході від низької до високої освітленості настає світлова адаптація, яка полягає у зниженні світлової чутливості зорового аналізатора. Тривалість світлової адаптації становить 10—25 хв.

Якщо переходить від низької яскравості до вищої і навпаки відбуваються часто і не вкладаються у тривалість термінів адаптації, настає переадаптація, яка характеризується різким порушенням функціонального стану зорового аналізатора (різь в очах, слезоточивість, втрата здатності зорового сприйняття).

Зорова адаптація має велике значення при вирішенні оптимальних умов виробничого освітлення. Однією з обов'язкових гігієнічних вимог до виробничого освітлення є рівномірність освітлення робочого місця і регламентація освітленості робочого місця (проходи, місця зберігання деталей, сировини тощо). Крім того, робота за умов різкої зміни рівнів освітленості вимагає додержання режиму з урахуванням часу настання адаптації в умовах світла і темряви. Наприклад, робітник може приступити до виконання точних робіт у темноті не раніше ніж через 30 хв після перебування у цих умовах.

Для розпізнавання предмета (деталі, елемента деталі) необхідний контраст яскравостей об'єкта розпізнавання і фону. Ту найменшу різницю яскравостей об'єкта розпізнавання і фону, яку сприймає око, називають порогом контрастної чутливості. Контрастна чутливість збільшується при збільшенні кутових розмірів предмета, під час адаптації в умовах темряви, при малих яскравостях поля адаптації, збільшенні часу дії світлового подразника і бінокулярному зорі, різко спадає при надзвичайно сліпучій яскравості — блискоті.

Під гостротою зору розуміють функцію зорового аналізатора, яка забезпечує сприйняття форми предметів за рахунок розрізнення дрібних деталей. Гостроту зору характеризує найменша відстань (прийнято виражати у градусах), на якій мають знаходитись дві точки, щоб око могло їх бачити окремо. Ця умова може виконуватись тоді, коли світлове відбиття від них попадає на два фоторецептори сітківки (паличко- або колбочкоподібні зорові клітини), відокремлені один від одного не менше ніж одним вільним від подразнення фоторецептором.

Таким чином, враховуючи основні функції зорового аналізатора, умови зорової роботи можна оцінити за трьома основними показниками: кутовими розмірами, що розрізняють об'єкти (точність виконуваної роботи), яскравістю поля адаптації (освітленість робочого місця), контрастом об'єкта розпізнавання з фоном. Ці показники покладені в основу гігієнічного нормування освітленості на робочому місці, викладеного у відповідних офіційних документах (СНиП 11-4-79 і галузеві норми природного і штучного освітлення).

Гігієнічне нормування не враховує такої фізіологічної властивості зорового аналізатора, як здатність зберігати виникле збудження після припинення дії світлового подразника. Ця властивість має велике значення у формуванні зорового сприйняття під час роботи із швидко рухомими деталями і переробки інформації, що часто надходить. Зоровий слід після світлового подразнення може триматися від 1—2 с до кількох хвилин. Останнє зумовлює за певних умов формування у робітників сприйняття безперервно діючого світлового подразника. Найменшу кількість світлових подразнень за одну секунду, при якій настає злиття окремих світлових сигналів у одне ціле, називають критичною частотою миготіння. Прикладом такого явища є суцільність зорового сприйняття при демонстрації на екрані рухомої кіноплівки із швидкістю 24 кадри за секунду, що перевищує критичну частоту миготіння за умов відповідної освітленості.

Під час виконання зорової роботи за несприятливих умов освітлення зорова працездатність спадає. Показники, що характеризують зорову втому, є насамперед показниками функціонального стану зорового аналізатора (збільшення порогів

світлової, кольорової і контрастної чутливості, зниження гостроти зору і критичної частоти миготіння, подовження часу сприйняття і переробки зорової інформації, підвищення зорової хронаксії тощо). Зорова втома зумовлює швидший розвиток загальної втоми в організмі працівника і звичайно значною мірою відбивається на якісних і кількісних виробничих показниках.

Найважливішими факторами, що зумовлюють зниження зорової працездатності, є недостатні рівні освітленості; нерівномірність розподілу яскравості на робочому місці та у приміщенні; наявність у полі зору сліпучої яскравості.

Результати досліджень показали, що при виконанні точної роботи із збільшенням освітленості зорова працездатність поліпшується, особливо це яскраво проявляється під час роботи з дрібними деталями, що вимагають великого зорового напруження. Слід зазначити, що збільшення рівня освітленості має свою оптимальну межу, поза якою він починає чинити осліплюючу дію і несприятливо відбиватись на зоровому сприйнятті. Властивість світних поверхонь високою яскравістю порушувати зорове сприйняття називають блиском, а психофізіологічні зміни, що відбуваються при цьому, і суб'єктивні відчуття — засліпленням. Блискіт може викликати несприятливі зміни не тільки у зоровому аналізаторі, а й у ЦНС (гальмування, зниження лабільності, працездатності, активності тощо). При дії блискоти на організм працівника насамперед порушується контрастна чутливість ока. Чим менший контраст об'єкта розпізнавання з фоном і його кутові розміри, тим сильніше виражена несприятлива дія засліплення.

Таким чином, міру блискоту визначає не тільки світлова обстановка на робочому місці (висока яскравість фону, пряме попадання світлового випромінювання в очі, велика площа світної поверхні), а й показники, що характеризують об'єкт розпізнавання. Збільшення яскравості поля адаптації на робочому місці має обмежені можливості і не завжди є оптимальним заходом поліпшення світлової обстановки. Тому при роботі з дрібними деталями поряд із забезпеченням оптимального рівня яскравості можна рекомендувати посилення контрастності об'єкта розпізнавання з фоном.

Новим напрямом оптимізації виробничого освітлення є створення динамічного освітлення, яке характеризує зміну рівня і спектрального складу освітленості з часом залежно від зміни зорової працездатності. Доведено, що підвищення рівня освітленості при наростанні втоми розгальмовує діє на кору великого мозку, поліпшуючи функціональний стан зорового аналізатора і підвищуючи зорову і загальну працездатність людини. Найефективніше динамічне освітлення при виконанні робіт високої точності, пов'язаної з великим напруженням, а також при організації виробничого освітлення у приміщеннях без вікон.

Слуховий аналізатор людини

За допомогою слухового аналізатора людина отримує до 10 % інформації.

Характерними особливостями слухового аналізатора є:

- здатність бути готовим до сприйняття інформації в будь-який час;
- здатність сприймати звуки в широкому діапазоні частот і вилучати необхідні;
- здатність встановлювати місце знаходження джерел звуку.

Найчастіше звукові сигнали застосовують для зосередженої уваги людини — оператора (попереджувальні сигнали і сигнали небезпеки), для інформування людини-оператора, який знаходиться в умовах недостатньої видимості об'єкта управління.

Для ефективного використання слухової форми подання інформації необхідне знання характеристик слухового аналізатора. Властивості слухового аналізатора

оператора виявляються в сприйнятті звукових сигналів. З фізичного погляду звуки є механічними коливаннями в чутному діапазоні частот.

Механічні коливання характеризуються амплітудою і частотою.

Амплітуда — найбільша величина вимірювання тиску під час згущення та розрядження.

Частота — кількість повних коливань за одну секунду. Одиницею її вимірювання є герц (Гц) — одне коливання в секунду. Амплітуда коливань визначає величину звукового тиску та інтенсивність звуку (чи силу звучання). Звуковий тиск прийнято вимірювати в паскалях (Па).

Основні параметри (характеристики) звукових сигналів (коливань):

— інтенсивність (амплітуда);

— частота і форма, які відбиваються в таких звукових відчуттях як голосність і тембр.

Вплив звукових сигналів на звуковий аналізатор визначається рівнем звукового тиску (Па). Інтенсивність (сила) звуку (Вт/м^2) визначається щільністю потоку звукової енергії (щільність потужності).

Для характеристики величин, що визначають сприйняття звуку, суттєвим є не тільки абсолютні значення інтенсивності звуку і звукового тиску, скільки їх співвідношення до порогових значень ($I_0 = 10^{-12} \text{ Вт/м}^2$ чи $P_0 = 2 \cdot 10^{-5} \text{ Па}$). Як відносні одиниці вимірювання (відносно порогових значень, з яких починаються відчуття звукового тиску в людському аналізаторі) використовуються децибели (дБ).

$$L = 10 \lg \left(\frac{I}{I_0} \right) = 20 \lg \left(\frac{P}{P_0} \right),$$

де I і P — відповідно інтенсивність і рівень звукового тиску;
 I_0 і P_0 — їх порогові значення.

Інтенсивність звуку зменшується обернено пропорційно квадрату відстані; при подвоєнні відстані зменшується на 6 дБ. Абсолютний поріг чутності звуку (прийнято) $2 \cdot 10^{-5} \text{ Па}$ (10^{-12} Вт/м^2), що відповідає рівню 0 дБ.

Використання шкали децибел зручно, бо майже весь діапазон звуків, які людина чує, укладається менш ніж у 140 дБ.

Голосність — характеристика слухового відчуття найбільш щільно пов'язана з інтенсивністю звуку. Рівень голосності виражається в фонах; фон чисельно дорівнює рівню звукового тиску в дБ для чистого тону частотою 1000 Гц. З характеристикою голосності щільно пов'язана характеристика подразнюючої дії звуку. Відчуття неприємності звуків збільшується з підвищенням їх голосності і частоти.

Мінімальний рівень визначеного звуку, який потрібен для того, щоб викликати слухове відчуття у відсутності шуму, зветься абсолютним порогом чутності. Значення його залежить від тону звука (частота, тривалість, форма сигналу), методу його подання і суб'єктивних особливостей слухового аналізатора оператора. Абсолютний поріг чутності має тенденцію з віком зменшуватися.

Слуховий аналізатор здатен фіксувати навіть незначні зміни частоти вхідного звукового сигналу, тобто володіє вибірністю, яка залежить від рівня звукового тиску, частоти і тривалості звукового сигналу. Мінімально помітні розрізнення становлять 2—3 Гц і мають місце на частотах не менш 10 Гц, для частот більше 10 Гц мінімально помітні розрізнення становлять близько 0,3 % частоти звукового сигналу. Вибірність підвищується на рівнях голосності 30 дБ і більше та тривалості звучання, що перевищує 0,1 с.

Мінімально помітні розрізнення частоти звукового сигналу істотно зменшуються під час його періодичного повторення. Оптимальними вважають

сигнали, які повторюються з частотою 2—3 Гц. Чутність, а отже і виявлення звукового сигналу залежить від тривалості його звучання. Так для виявлення звуковий сигнал має тривати не менше 0,1 с.

В управлінні використовуються мовні сигнали для передачі інформації чи команд управління від оператора до оператора. Важливою умовою сприйняття мови є розрізнення тривалості та інтенсивності окремих звуків і їх комбінацій. Середній час тривалості мовлення голосного звуку дорівнює приблизно 0,36 с, приголосного 0,02—0,03 с. Відчування і розуміння мовних повідомлень істотно залежить від темпу їх передачі, наявності інтервалів між словами і фразами. Оптимальним вважається темп 120 слів/хв, інтенсивність шумів сигналів має перевищувати інтенсивність шумів на 6,5 дБ. Розпізнання мовних сигналів залежить від довжини слова. Так, односкладові слова розпізнаються в 13% випадків, шестискладові — 41 %. Це пояснюється наявністю в складних словах великої кількості визначальних ознак.

Характеристики шкірного аналізатора

Шкірний аналізатор забезпечує відчуття доторкання (слабкого тиску), болю, тепла і вібрації. Для кожного з цих відчуттів (крім вібрації) в шкірі людини є специфічні рецептори, або їх роль виконують вільні нервові закінчення. Кожна мікроділянка шкіри має найбільшу чутливість до цих подразників (сигнали), для яких на цій ділянці є найбільша концентрація відповідних рецепторів — больових, температурних і тактильних. Так, щільність розміщення становить: на тильній частині кисті — 188 больових, 14 — чуттєвих, 7 — холодкових і 0,5 теплових на квадратний сантиметр поверхні; на грудній клітці відповідно — 196; 29; 9 і 0,3. Вплив у цих точках навіть не специфічним, але достатньо сильним подразником незалежно від його характеру викликає специфічне відчуття, яке обумовлене типом рецептора. Наприклад, інтенсивний тепловий промінь, який потрапляє в точку болю, викликає це больове відчуття.

Відчуття доторкання. Це — відчуття, яке виникає під час дії на поверхню шкіри будь-яких механічних стимулів (дотик, тиск), що викликають деформацію шкіри. Відчуття виникає тільки на момент деформації. Абсолютний поріг тактильного відчуття визначається за тим мінімальним тиском предмета на поверхню шкіри, яке робить ледве помітне відчуття доторкання. Найбільш високо розвинена чутливість на окремих частинах тіла. Приблизні пороги відчуття: для кінчика пальця руки — 3 г/мм²; на тильному боці пальця — 5 г/мм²; на тильному боці кисті — 12 г/мм²; на животі — 26 г/мм²; на п'ятці — 250 г/мм². Поріг розрізнення в середньому дорівнює приблизно 0,07 вихідної величини тиску.

Вібраційне відчуття. Вібраційне відчуття обумовлене тими ж рецепторами, що і тактильне, тому топографія розподілу вібраційного відчуття на поверхні тіла аналогічна до тактильної.

Діапазон відчуття вібрації високий: 5—20 000 Гц, найвище відчуття до частот 200—250 Гц. Їх підвищення чи зменшення приводять до зниження вібраційного відчуття. В цьому випадку амплітуда вібрації мінімальна і дорівнює 1 мкм. Пороги вібраційного відчуття різні для різних ділянок тіла. Найбільшу чутливість мають дистальні ділянки тіла людини, як найбільш віддалені від його медіальної площини (наприклад — кисті рук).

Чутливість шкіри до болю. Цей вид чутливості обумовлений впливом на поверхню шкіри механічних, теплових, хімічних, електричних та інших подразників. В епітеліальному прошарку шкіри містяться вільні нервові закінчення, які є спеціалізованими нервовими рецепторами. Проявляються вони в тому, що найменша щільність больових рецепторів припадає на ті ділянки шкіри, які найбільш багаті тактильними рецепторами, і навпаки.

Біологічний смисл болю полягає в тому, що він є сигналом небезпеки, мобілізує організм на боротьбу за самозахист. Під впливом больового сигналу перебудовується робота всіх систем організму і підвищується його реактивність.

Больовий поріг під час механічного тиску на шкіру вимірюється в одиницях тиску і залежить від місця вимірювань. Наприклад, поріг больової чутливості шкіри живота становить 15—20 г/мм², кінчиків пальців — 300 г/мм².

Температурна чутливість властива організмам, які володіють постійною температурою тіла, що забезпечується терморегуляцією. Температура шкіри дещо нижча за температуру тіла і різна для окремих ділянок: на лобі — 34—35 °С, на обличчі — 20—25 °С, на животі — 34 °С, ногах — 25—27 °С. Середня температура вільних від одягу ділянок шкіри 30...32 °С. Шкіра має два види рецепторів. Одні реагують тільки на холод, а інші — тільки на тепло.

Кінестетичний аналізатор

Кінестетичний аналізатор забезпечує відчуття положення і руху тіла та його частин. Людина має три види рецепторів, які сприймають:

1. Розтягнення м'язів під час їх розслаблення — “м'язові веретена”;
2. Скорочення м'язів — сухожильні органи Гольджі;
3. Положення суглобів (що обумовлюють так зване “суглобне почуття”).

Передбачається, що їх функції виконують глибинні рецептори тиску.

Можливості рухового апарату являють собою визначену значимість під час конструювання захисних пристроїв, органів управління тощо.

Нюховий аналізатор

Нюховий аналізатор призначений для сприйняття людиною будь-яких запахів (їх діапазон охоплює до 400 найменувань). Рецептори розташовані на ділянці площею близько 2,5 см² слизової оболонки в носовій порожнині.

Умовами сприйняття запахів є летючість пахучої речовини (виділення його молекул у вільному вигляді); розчинність речовин в жирах; рух повітря, що містить молекули пахучої речовини в сфері нюхового аналізатора.

Смаковий аналізатор

У фізіології і психології поширена чотирьохкомпонентна теорія смаку, згідно з якою існують чотири види елементарних смакових відчуттів: солодкого, кислого, гіркого і солоного. Всі інші відчуття є їх комбінаціями. Абсолютні порогов смакового аналізатора виражаються величиною концентрації розчину і вони приблизно в 10 тис. разів вище за нюховий.

Відновлення смакового сприйняття після впливу будь-яких подразників закінчується через 10—15 хв.

Мікроклімат і його вплив на людину

Метеорологічні умови визначаються такими параметрами:

- 1) температурою повітря, t (°С);
- 2) відносною вологістю, ϕ (%);
- 3) швидкістю повітря, v (м/с).

Крім цих параметрів, що є основними, не слід забувати і про атмосферний тиск (P , Па), який впливає на парціальний тиск основних компонентів повітря (кисень та азот), і на процес дихання.

Життєдіяльність людини проходить в умовах достатньо широкого діапазону тиску 734—1276 гПа. Однак, тут треба урахувати, що для здоров'я людини небезпечною є швидка зміна тиску, а не сама величина цього тиску. Наприклад, швидке зниження тиску всього на декілька гектопаскалей стосовно нормальної величини 1013 гПа викликає хворобливі відчуття.

Необхідність урахування основних параметрів метеорологічних умов диктується наслідками в змінах стану людини. Особливо добре це може бути

пояснено під час розглядання теплового балансу між організмом людини і навколишнім середовищем.

Величина тепловиділення (Q) організмом людини залежить від ступеня фізичної напруги у визначених метеорологічних умовах і становить від 85 (в стані спокою) до 500 Дж/с (тяжка робота).

Людина постійно знаходиться в процесі теплової взаємодії з навколишнім середовищем. Для того, щоб фізіологічні процеси проходили нормально, тепло, яке виділяє організм, має виводитись в навколишнє середовище. Співвідношення між кількістю цього тепла і здатністю середовища до охолодження характеризує умови як комфортні. В умовах комфорту у людини не виникає турбот щодо температурних відчуттів охолодження чи перегріву.

Віддача тепла організмом людини в навколишнє середовище відбувається внаслідок теплопровідності крізь одяг (Q_t), конвекції у тіла (Q_k), випромінювання на навколишні поверхні (Q_b), випаровування вологи з поверхні шкіри ($Q_{\text{вип}}$). Частина тепла витрачається на нагрівання повітря, яким дихає людина (Q_r).

Кількість тепла, яке віддається організмом людини будь-якими шляхами, залежить від того чи іншого параметра мікроклімату. Так, тепловіддача конвекцією залежить від температури оточуючого повітря і швидкості його переміщення. Випромінювання тепла відбувається у напрямку оточуючих людину поверхонь, які мають нижчу температуру ніж поверхні одягу (27—31 °C) і відкриті частини тіла людини (близько 33,4 °C). Під час впливу високих температур оточуючої поверхні (30—35 °C) тепловіддача випромінюванням цілковито відсутня, а під час впливу більш високих температур тепло-обіг йде в зворотному напрямку — від поверхні до людини. Віддача теплоти за рахунок випаровування залежить від відносної вологості і швидкості переміщення повітря. В стані спокою, коли температура навколишнього середовища 18 °C, частка Q_k становить близько 30 % всього тепла, яке виводиться з людського організму, $Q_{\text{вип}} \approx 20\%$ і $Q_r \approx 5\%$.

Під час зміни температури повітря, швидкості його руху і вологості, наявності біля людини нагрітої поверхні в умовах його фізичної праці і таке інше — це співвідношення змінюється.

Нормальне теплове самопочуття (комфортні умови), відповідно до конкретних видів роботи, забезпечується при дотриманні теплового балансу: $Q = Q_t + Q_k + Q_{\text{вип}} + Q_r$, тому температура внутрішніх органів людини стала (близько 36,6 °C). Ця здатність людського організму до утримання сталої температури під час зміни параметрів мікроклімату та під час виконання роботи будь-якої важкості зветься терморегуляцією.

Висока температура впливає на людину і сприяє розширенню кровоносних судин. Відповідно має місце підвищений приплив крові до поверхні тіла і тепловіддача в навколишнє середовище значно підвищується. Однак, коли температура навколишнього середовища і поверхні досягає 30—35 °C, віддача тепла конвекцією і випромінюванням в основному припиняється. Більш висока температура повітря сприяє тому, що більша частина тепла віддається за рахунок випаровування його з поверхні шкіри. В таких умовах організм губить відповідну кількість вологи, а разом з нею і солі, які відіграють важливу роль в життєдіяльності організму.

В умовах зниження температури оточуючого повітря реакція людського організму на ці зміни інша — кровоносні судини шкіри звужуються, приплив крові до поверхні тіла зменшується, і віддача тепла конвекцією і випромінюванням зменшується. Таким чином, для теплового самопочуття людини важливе визначене сполучення температури, відносної вологості і швидкості руху повітря.

Вологість повітря має великий вплив на терморегулювання організму. Підвищена вологість ($\phi > 85\%$) ускладнює терморегулювання через зниження

випару поту, а досить низька вологість ($\varphi < 20 \%$) викликає сухість слизових оболонок шляхів дихання. Оптимальні величини відносної вологості становлять 40—60 %.

Рух повітря в приміщеннях є важливим фактором, який впливає на теплове самопочуття людини. В умовах спеки рух повітря сприяє підвищенню віддачі тепла організмом і покращує його стан, але здійснює несприятливий вплив під час холодного періоду року.

Мінімальна швидкість руху повітря, яку відчуває людина, становить 0,2 м/с. Взимку швидкість руху повітря не має перевищувати 0,2—0,5 м/с, а влітку 0,2—1,0 м/с.

Швидкість повітря також впливає на розподіл шкідливих речовин в приміщенні. Повітряні потоки можуть розповсюджувати їх по всьому об'єму приміщення, переводити пил з осілого стану у зважений стан.

Під час впливу високої температури повітря, інтенсивного теплового випромінювання є можливість перегріву організму людини, котрий характеризується підвищенням температури тіла, рясним потовиділенням, прискореним пульсом і диханням, різкою слабкістю, запамороченням, а в тяжких випадках — появою судом і виникненням теплового удару.

Небезпечні речовини

До небезпечних речовин насамперед відносяться хімічні речовини, яких у виробництві знаходиться більш ніж 50 тисяч з'єднань. Більшість цих речовин синтезовано людиною і не зустрічається в природі.

Вивчення потенційної небезпеки шкідливого впливу хімічних речовин на живі істоти є метою вивчення хіміко-біологічної науки — токсикології. Токсикологія вивчає вплив хімічних речовин, діагностику, профілактику і лікування отруєнь. Небезпечна речовина — хімічний елемент чи з'єднання, яке викликає захворювання організму, є центральним поняттям токсикології. Сфера токсикології, що вивчає дію на людину небезпечних речовин, зустрічається у виробничих умовах і зветься промисловою токсикологією.

У сільському господарстві небезпечні речовини знаходяться в газоподібному, рідинному і твердому станах. Вони здатні потрапляти в організм через органи дихання, травний тракт чи шкіру. Шкідливий вплив хімічних речовин визначається як властивості самої речовини (хімічна структура, фізико-хімічні властивості, кількість — доза чи концентрація — небезпечних речовин) так і особливості організму людини (особиста чутливість до хімічної речовини, загальний стан здоров'я, вік, умови праці).

За токсичним (небезпечним) ефектом впливу на організм людини хімічні речовини поділяють на загальнотоксичні, подразнюючі, сенсibilізуючі, канцерогенні, мутагенні, що впливають на репродуктивну функцію.

Загальнотоксичні хімічні речовини (вуглеводи, спирт, анілін, синильна кислота та її солі, солі ртуті, оксид вуглецю й інше) викликають подразнення нервової системи, м'язові судороги, порушують структуру ферментів, впливають на кровотворні органи, взаємодіють з гемоглобіном.

Подразнюючі речовини (хлор, аміак, діоксид сірки, тумани кислот, оксиди азоту й ін.) впливають на слизову оболонку, верхні і глибокі шляхи дихання.

Сенсibilізуючі речовини (органічні азобарвники, діметиламіноазбензол та інші антибіотики) підвищують чутливість організму до хімічних речовин, а у виробничих умовах призводять до алергійних захворювань.

Канцерогенні речовини (бензпірен, азбест, ароматичні аміни й інше) викликають розвиток всіх видів ракових пухлин. Цей процес може бути віддалений від часу дії речовини на роки і навіть на десятиріччя.

Мутагенні речовини (етиленамін, хлоровані вуглеводи, з'єднання свинцю, ртуті та ін.) здійснюють вплив на нестатеві клітини, що входять до складу всіх органів і тканин людини. Під час дії на статеві клітини, мутагенний вплив виявляється у наступних поколіннях, іноді навіть в дуже віддалений термін.

Хімічні речовини, що впливають на репродуктивну функцію людини (борна кислота, аміак, та інші речовини у великих кількостях), викликають виникнення природжених вад розвитку і відхилень від нормальної структури у наступного покоління, впливають на розвиток плоду і післяродовий розвиток та здоров'я нащадків.

Біологічний вплив хімічних речовин на організм людини змінює його гомеостаз (відносну сталість складу і властивостей внутрішнього середовища і стійкість основних фізіологічних функцій організму) тобто здатність організму до авторегуляції під час змін навколишнього середовища. Авторегуляцію біологічної системи слід роздивлятись як регуляцію динамічного стану відкритої системи, що схильна до біологічного ритму. Характеристикою гомеостазу є не тільки динамічна сталість біологічного об'єму, але і стійкість його основних біологічних функцій.

Відповідно до ГОСТ 12.1.007-76 "ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности" за ступенем впливу на організм небезпечні речовини поділені на чотири класи небезпеки:

- 1) надзвичайно небезпечні;
- 2) високо небезпечні;
- 3) помірно небезпечні;
- 4) мало небезпечні.

Небезпечні вібрації та акустичні коливання

Особливості впливу виробничої вібрації, характер, глибина і спрямованість фізіологічних змін різних систем організму залежать від рівня, частотного складу коливань і фізіологічних властивостей тіла людини. Важливе значення надають функціональному стану присінково-завиткового органа, рухового, шкірного та інших аналізаторів.

Локальна вібрація малої інтенсивності може сприятливо впливати на окремі тканини й організм у цілому, поновлюючи трофічні зміни, поліпшуючи кровообіг у тканинах (вібромасаж) і прискорюючи загоєння ран тощо. При збільшенні інтенсивності коливань і тривалості дії вібрації в організмі можуть виникати стійкі патологічні зміни, які призводять у деяких випадках до розвитку професійного захворювання — вібраційної хвороби.

Вібраційна хвороба є однією з основних форм хронічних професійних захворювань; найбільш розповсюджена серед висококваліфікованих робітників з великим стажем роботи.

Відрізняють вібраційну хворобу від впливу локальної і загальної вібрації. В етіопатогенезі захворювань основну роль відіграють параметри локальної вібрації, яка виникає при використанні ручних машин, що не відповідають вимогам санітарних норм. Велике значення має також розвинута спеціалізація праці, яка веде до збільшення тривалості впливу вібрації на організм, індивідуальна чутливість організму, наявність супровідних несприятливих виробничих факторів — шуму, місцевого або загального охолодження, статичної напруженості.

Найбільш потенційно небезпечною відносно патології є вібрація з частотою 16—250 Гц. У суб'єктивному сприйнятті вібрації важливе значення надають біомеханічним властивостям тіла людини. Слід враховувати фізичну дію на шкірні рецептори у місці контакту (мікротравматизація тканин), розповсюдження коливань у тканинах, характер м'язової діяльності, реакція органів і тканин на вібрацію, яка залежить від типу і кількості подразнюваних рецепторів, а також

подразнення механорецепторів, що викликають нервово-рефлекторні і суб'єктивні реакції.

За збільшення частоти коливань відбувається ослаблення передачі вібрації тілу людини. Однак при дії резонансних для організму частот (2—9 Гц) спостерігається не ослаблення, а збільшення віброшвидкості.

Патогенез вібраційної хвороби обумовлений рефлекторною дією локальної і загальної вібрації на тканини й органи та закладені в них численні екстеро- і інтерорецептори, змінами функціонального стану різних відділів центральної нервової системи, вищих вегетативних центрів, зокрема таламуса і гіпоталамуса. Поряд з рефлекторними впливами відбувається функціональне блокування структур головного мозку в результаті поширення патологічного процесу на спинномозкові утворення симпатичної частини вегетативної нервової системи на рівні шийного і верхньогрудного відділів. Не виключено, що подібне порушення взаємодії периферії і центрів призводить до стійких клінічних проявів (Є.А. Дрогічина).

Низькочастотна вібрація, яка є адекватним подразником присінково-завиткового органа, призводить до виникнення вестибуло-соматичних реакцій (відхилення тіла, ністагм, промахування тощо). Крім того, вібрація справляє мікротравмуючу дію на периферичну нервову систему, викликає порушення трофіки м'язової і кісткової тканини.

Високочастотна вібрація викликає складні реакції в рецепторах майже всіх тканин і периферичних нервів. При рефлекторній дії вібрації порушується вегетосудинна регуляція, яка пов'язана із станом спинномозкових гангліїв і вегетативних центрів, розташованих як у бічних рогах спинного мозку, так і на більш високих рівнях. Ці порушення обумовлені виникненням у гангліях і вегетосудинних утвореннях спинного мозку стану парабіозу.

Вібраційна хвороба довгий час може не виявлятися, повільно прогресувати. Хворі протягом цього періоду зберігають працездатність.

Шум як стрес-фактор є загальнобіологічним подразником, негативно впливає на всі органи і системи організму. У разі тривалого систематичного впливу шуму може виникнути патологія з переважним ураженням слуху, центральної нервової і серцево-судинної систем. В основі змін лежить складний механізм нервово-рефлекторних і нейрогуморальних порушень, які можуть призвести до порушення регуляторних процесів з боку ЦНС.

Вплив шуму на організм умовно поділяють на специфічний, що викликає зміни в органі слуху, і неспецифічний — з боку інших органів і систем. Шум є однією з найбільш частих причин зниження слуху нейросенсорного характеру, приглухуватості. Приглухуватість досить розповсюджений вид патології.

Шум як звуковий подразник впливає не тільки на слуховий аналізатор, а й на інші органи, зокрема присінково-завитковий. Це відбувається внаслідок того, що потік акустичної енергії великої інтенсивності викликає коливання рідини не тільки у завитку, а й у при-сінку та півколових каналах.

Тривалий шум через провідні шляхи слухового аналізатора впливає на різні відділи головного мозку, порушуючи при цьому процеси вищої нервової діяльності людини. Спостерігаються зміни функціонального стану нервової системи у вигляді астеничних реакцій і астеновегетативного синдрому з характерними скаргами на головний біль, швидку стомлюваність, подразливість, порушення сну, загальне нездужання, зниження працездатності тощо.

У працюючих з малим стажем роботи зміни з боку нервової системи у вигляді вегетосудинних порушень з невротичними реакціями відбуваються раніше, ніж у слуховому аналізаторі. З'являється головний біль, апатія, підвищується стомлюваність, подразливість. У робітників із стажем роботи 10 років і більше зміни зростають, виявляються стійкі ознаки астеновегетативного синдрому з

вегетосудинною дисфункцією за гіпертонічним, гіпотонічним і кардіальним типом. У деяких випадках змінюється психомоторна працездатність, емоційна сфера і розумова діяльність робітника. Спостерігається уповільнення психічних реакцій, ослаблення пам'яті, відбувається зниження темпу розумової праці, її якості і продуктивності. Порушується концентрація уваги, точність і координація рухів. Спостерігаються зміни секреторної і моторної функцій травного каналу, порушення обміну речовин (основного, білкового, вуглеводного, жирового, електролітного тощо).

Характерна зміна функціонального стану серцево-судинної системи (артеріальна гіпертензія, рідше гіпотензія, підвищення тону периферичних судин, іноді зміни ЕКГ тощо). Ступінь вираженості гіпертензивної дії шуму і порушень гемодинаміки залежить від його інтенсивності, тривалості, спектра, а також індивідуальних особливостей людини і деяких супутніх факторів виробничого середовища.

Вплив електромагнітних випромінювань

Спектр електромагнітного випромінювання природного і техногенного походження, що впливає на людину як в умовах побуту, так і у виробничих умовах, має діапазон хвиль від тисяч кілометрів (змінний струм) до трильйонної частки міліметру (космічні енергетичні промені). Характер впливу на людину електромагнітного випромінювання в будь-яких діапазонах відрізняється один від одного, у зв'язку з цим значно відрізняються і вимоги до нормування різних діапазонів випромінювання.

Біологічний вплив ЕМП характеризуються тепловим впливом і нетепловим ефектом. Під тепловою дією розуміється інтегральне підвищення температури тіла чи окремих його частин під час загального чи локального опромінення. Нетепловий ефект пов'язаний з переходом електромагнітної енергії в об'єкті в нетеплову форму енергії (молекулярно резонансне виснаження, фотохімічна реакція та ін.). Чим менше енергія електромагнітного випромінювання, тим вище тепловий ефект, який вона здійснює.

Вплив ЕМП на організм залежить від таких фізичних параметрів, як довжина хвилі, інтенсивність випромінювання, режим випромінювання — безперервний та переривчастий, а також від тривалості впливу на організм, комбінованої дії з іншими виробничими факторами (підвищена температура повітря, наявність рентгенівського випромінювання, шуму та ін.), які здатні змінити можливість опору організму на дію ЕМП. Найбільш біологічно активні діапазон СВЧ, менш активні УВЧ а потім ВЧ.

Біологічна дія лазерного випромінювання залежить від енергії випромінювання, енергії імпульсу, щільності потужності (енергії), часу випромінювання, довжини хвилі, тривалості імпульсу, частоти повторення імпульсів, потоку випромінювання, поверхневої щільності випромінювання, інтенсивності випромінювання.

В умовах дії лазерного випромінювання порушується життєдіяльність як окремих органів, так і організму в цілому. Встановлено, що специфічна дія лазерного випромінювання на біологічні об'єкти відрізняється від дії інших небезпечних виробничих і хімічних факторів. Під час впливу лазерного випромінювання на суцільну біологічну структуру (наприклад, на організм людини) розрізняють три стадії: фізичну, фізико-хімічну і хімічну.

Лазерне випромінювання є небезпечним насамперед для тканин, які безпосередньо поглинають випромінювання, тому з позицій потенціальної небезпеки і можливого захисту від лазерного випромінювання розглядають в основному очі і шкіру.

Небезпечні фактори пожеж і вибухів

Горіння — це швидка хімічна реакція окислення горючої речовини киснем повітря або іншим окислювачем, під час якої виділяється тепло і світло. При повному згорянні вуглецю, що становить більшу частину палива, утворюється вуглекислий газ. Якщо кисню не вистачає, крім вуглекислого газу утворюватиметься окис вуглецю, який ще може горіти. Для горіння потрібно, щоб швидкість його забезпечувала перевищення кількості тепла, яке виділяється, над теплом, що розсівається в навколишньому просторі, і температура в зоні горіння була достатньою для підготовки горючої речовини до займання дедалі нових її частин. Для займання горючої рідини вона має мати таку температуру, щоб концентрація її парів у повітрі над її поверхнею була достатньою. Деревина або кам'яне вугілля спочатку розкладаються під дією нагрівання з утворенням горючих газів. **Запалювання** — це стійке загоряння горючої речовини (парів і газів над ними) від місцевого нагрівання. Запалювання може спричинитися дотиком полум'я або розпеченого предмета. **Спалах** — швидке згоряння суміші парів горючої речовини з повітрям або киснем. Виникає він внаслідок зіткнення суміші з полум'ям, електричною іскрою або нагрітим предметом. Найменша температура, за якої пари утворюють з повітрям займисту суміш, називається температурою спалаху. За високої температури замість короткочасного спалаху може зайнятися горюча речовина. **Вибух** — дуже швидке перетворення речовини (вибухове горіння), що супроводжується виділенням великої кількості енергії та утворенням великої кількості газів, які своїм тиском можуть спричинити руйнування. Гарячі газоподібні продукти вибуху, стикаючись з повітрям, часто займаються, що може призвести і до пожежі. Найменшу і найбільшу концентрацію горючих парів, газів або пилу в повітрі, що утворюють вибухову суміш, називають відповідно нижньою і верхньою межами вибуховості. За більшої, ніж верхня межа вибуховості, концентрації парів вибух не виникне через нестачу кисню (табл. 2.2).

Таблиця 2.2. Нижня і верхня межі вибуховості деяких газів і парів, а також нижні межі вибуховості пилу в повітрі

Вибухонебезпечні речовини	Межі вибуховості
Бензин, %	1,2—7,0
Ацетилен, %	2,3—81
Спирт етиловий, %	3,3—20
Водень, %	4,1—74,5
Сірководень, %	4,3—45,6
Метан, %	4,9—15,4
Аміак, %	15,5—27
Пил кормового брикету, сухе молоко, г/м ³	7,6
Борошно пшеничне, крохмаль, г/м ³	10,3
Цукор (пудра), г/м ³	17,2
Висівки пшеничні, млиновий сірий пил, г/м ³	17,6
Пил макухи або сіна, г/м ³	20,2
Пил фуражного жита або бурякового жому, г/м ³	27,7

Самозапалювання виникає від зовнішнього нагрівання речовини до певної температури без безпосереднього зіткнення з полум'ям. Температура самозапалювання — важливий параметр, що визначає пожежонебезпечні властивості речовини. Для деревини вона становить 270 °С.

Самозаймання твердих речовин може статися від нагрівання їх під впливом фізичних, хімічних та біологічних процесів, що відбуваються в самій горючій речовині.

Причини пожеж у сільській місцевості найчастіше такі:

- 1) порушення правил побудови або експлуатації опалювальних печей;
- 2) необережне поводження з вогнем на виробництві або в побуті;
- 3) неправильне влаштування або порушення правил використання газових освітлювальних чи нагрівальних приладів;
- 4) розряди блискавки або статичної електрики;
- 5) несправність машин і виробничого устаткування, недодержання правил їхньої експлуатації (іскри від двигунів внутрішнього згоряння, короткі замикання або замикання на землю в електроустановках, надмірне перевантаження проводів, перегрівання та іскріння у місцях поганих контактів, вибухи парових котлів);
- 6) самозаймання сільськогосподарських продуктів або палива. Слід підкреслити, що для виникнення пожежі іноді досить потужності 60 Вт, тобто струму близько 0,3 А при напрузі мережі 220 В.

Заходи пожежної профілактики поділяються на організаційні (створення добровільних пожежних дружин або пожежно-сторожової охорони, масова роз'яснювальна робота серед населення) технічні. До технічних заходів належать:

- 1) застосування особливих конструкцій електроустаткування у пожежо- або вибухонебезпечних приміщеннях;
- 2) заборона користуватися несправними печами, машинами, електроприладами, а також відкритим вогнем у місцях зберігання або використання легкозаймистих рідин;
- 3) влаштування блискавковідводів;
- 4) заходи, які обмежують поширення пожежі, що виникла (вогнетривке будівництво, додержання протипожежних розривів між будинками);
- 5) заходи, що дають можливість успішно евакуювати людей, тварин і господарські цінності з будівель, що горять (влаштування потрібної кількості дверей, коридорів певної ширини, заборона захаращування їх);
- 6) заходи, що полегшують гасіння пожеж (влаштування пожежних драбин, спостережних вишок, водоймищ, під'їздів до них і до будинків, пожежного зв'язку та сигналізації).

Негативні дії електричного струму

Під час дії електричного струму (включення людини в електричну мережу) існує чотири особливості:

перша — відсутність зовнішніх ознак загрозової небезпеки ураження електричним струмом. Людина не може побачити, почути, відчувати чи якось інакше завчасно виявити можливість ураження;

друга — тяжкість електротравм. Втрата працездатності внаслідок електротравм, як правило буває довгою, можливий смертельний наслідок;

третья особливість полягає в тому, що струми промислової частоти величиною 10—25 мА можуть викликати інтенсивні судороги м'язів, внаслідок чого відбувається так зване “приковування” до струмопровідних частин. Людина в цьому випадку не може самотійно звільнитися від дії електричного струму;

четверта особливість визначається можливістю подальшого механічного травмування. Наприклад, людина працювала на висоті, була уражена електрострумом, знепритомніла і впала.

Особливості дії на живу тканину

Дія електричного струму на живу тканину має своєрідний та різнобічний характер. Проходячи через тіло людини, електричний струм виявляє термічну, електролітичну і механічну (динамічну) та біологічну дію.

Термічна дія струму виявляється в опіках окремих ділянок тіла, нагріву до високої температури кровоносних судин, нервів, серця, мозку та інших органів, які перебувають на шляху струму, що викликає в них суттєві розлади.

Електролітична дія струму виявляється в розкладанні органічної рідини, в тому числі крові, що супроводжується значними змінами її складу, а також тканини в цілому.

Механічна (динамічна) дія струму виявляється в розшаруванні, розриві та інших подібних пошкодженнях різних тканин організму, в тому числі м'язової тканини, стінок кровоносних судин та судин легеневої тканини тощо, внаслідок електродинамічного ефекту, а також миттєвого вибухоподібного утворення пари від перегрітої струмом тканинної рідини та крові.

Біологічна дія струму є специфічним процесом, що проявляється в подразненні та збудженні живих тканин організму, а також в порушенні внутрішніх біоелектричних процесів, які протікають в нормально діючому організмі та найтісніше пов'язані з його життєвими функціями.

Вказана багатогранність дій електричного струму на організм людини нерідко призводить до різних електротравм, які умовно можна звести до двох видів: місцевих електротравм, коли виникає місцеве пошкодження організму, та до загальних електротравм, так званих електричних ударів, коли уражається (або створюється загроза ураження) весь організм внаслідок порушення нормальної діяльності життєво важливих органів та систем.

Місцева електротравма — яскраво виражене місцеве порушення цілісності тканин тіла, в тому числі кісткових тканин, викликане дією електричного струму або електричної дуги. Найчастіше це поверхневі пошкодження, тобто ураження шкіри, а іноді й інших м'яких тканин, а також зв'язок і кісток. Небезпека місцевих електротравм і складність їх лікування залежать від місця, характеру та ступеня пошкодження тканин, а також від реакції організму на це пошкодження. Як правило, місцеві травми виліковуються і працездатність потерпілого відновлюється повністю або частково.

Характерні місцеві електротравми — електричні опіки, електричні знаки, металізація шкіри, механічні пошкодження та електроофтальмія.

Електричний опік — це пошкодження поверхні тіла чи внутрішніх органів під дією електричної дуги або великих струмів, що проходять через тіло людини. Опіки бувають двох видів: струмовий (або контактний) і дуговий,

Струмовий опік обумовлений проходженням струму безпосередньо через тіло людини внаслідок дотику до струмопровідної частини. Струмовий опік — наслідок перетворення електричної енергії в теплову. Як правило, це опік шкіри, оскільки шкіра людини має у багато разів більший електричний опір, ніж інші тканини тіла. Струмові опіки виникають під час роботи в електроустановках відносно невеликої напруги (до 2 кВ) і є в більшості випадків опіками I або II ступеня; до речі, іноді виникають і тяжкі опіки. При більш високих напругах між струмопровідною частиною і тілом людини або між струмопровідними частинами виникає електрична дуга, яка викликає появу опіку іншого виду — дугового.

Дуговий опік спостерігається в електроустановках різних напруг. При цьому в установках до 6 кВ опіки є наслідком випадкових коротких замикань, наприклад, під час роботи під напругою на щитах і збірках до 1000 В, вимірах електровимірювальними кліщами в установках понад 1000 В (до 6 кВ) тощо. В

установках більш високих напруг дуга виникає в разі випадкового наближення людини до струмопровідних частин, які перебувають під напругою, на відстань, при якій відбувається пробій повітряного проміжку між ними, у випадку пошкодження ізолювальних захисних засобів, якими користується людина, у разі помилкових операцій з комутаційними апаратами тощо. В усіх цих випадках виникає потужна дуга, яка має високу температуру (понад 350 °С) і велику енергію. В цих випадках ураження мають тяжкий характер і закінчуються, як правило, смертю потерпілого, причому тяжкість ураження збільшується зі збільшенням напруги електроустановки. Електричні знаки (знаки струму або електричні мітки) являють собою різко окреслені плями сірого або блідо-жовтого кольору на поверхні шкіри людини. Як правило, вони мають круглу або овальну форму і розміри від 1 до 5 мм із заглибленням у центрі.

Уражена ділянка шкіри твердне подібно мозолі. Звичайно електричні знаки безболісні, їх лікування закінчується благополучно.

Металізація шкіри — проникнення в шкіру частинок металу внаслідок такого розбризкування і випаровування під дією струму (наприклад, під час горіння електричної дуги). Пошкоджена ділянка шкіри стає жорсткою і шорсткою, колір її визначається кольором з'єднань металу, який проникає в шкіру. Потерпілий відчуває на ураженій ділянці біль від опіків під дією теплоти занесеного в шкіру металу, а також напруження шкіри від присутності в ній стороннього тіла.

Механічні пошкодження виникають внаслідок різких мимовільних скорочень м'язів під дією струму, що проходить через тіло людини. Механічні пошкодження відбуваються в основному в установках до 1000 В у випадку тривалого перебування людини під напругою. При цьому можуть мати місце розриви сухожилля, шкіри, кровоносних судин та нервової тканини, в практиці бувають випадки вивихів суглобів і навіть переломи кісток.

Електроофтальмія — запалення зовнішніх оболонок очей, що виникає під дією потужного потоку ультрафіолетових променів. Таке опромінення можливе під час утворення електричної дуги (коротке замикання), яка, крім видимого світла, інтенсивно випромінює ультрафіолетові та інфрачервоні промені.

Електроофтальмія виявляється через 2—5 год після опромінення. В цьому разі спостерігається почервоніння та запалення слизових оболонок повік, слизовитікання, гнійне виділення із очей, спазми повік і часткове осліплення. Потерпілий відчуває сильний головний біль і різкий біль в очах, який підсилюється на світлі, у потерпілого виникає світлобоязнь. В тяжких випадках запалюється рогова оболонка ока і порушується її прозорість, розширюються судини рогової та слизової оболонок, звужується зіниця. Хвороба триває, як правило, декілька днів.

Електричний удар — збудження живих тканин організму електричним струмом, що проходить через них, яке супроводжується мимовільним судорожним скороченнями м'язів. Негативний вплив таких явищ на організм людини може бути різним і його умовно можна поділити на п'ять ступенів:

I — судорожне, ледве відчутне скорочення м'язів;

II — судорожне скорочення м'язів, що супроводжується сильним болем (без втрати свідомості);

III — судорожне скорочення м'язів із втратою свідомості, при цьому зберігається дихання і робота серця;

IV — втрата свідомості і порушення серцевої діяльності або дихання;

V — клінічна смерть, тобто відсутність дихання і кровообігу. Наслідок впливу електричного струму на організм людини залежить від ряду факторів.



2.4. РАЦІОНАЛЬНІ УМОВИ І МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ

Особливе місце серед засобів відновлення, які підвищують життєдіяльність людини, посідають раціональне харчування, фармакологічні препарати, лікарські рослини, оксигенотерапія, фізіотерапія, гідро терапія, масаж, використання спеціальних мазей і кремів, загартування.

Раціональне харчування

Здоров'я людини, опірність до несприятливих умов навколишнього середовища, працездатність, здорове довголіття значною мірою залежать від того, наскільки правильно людина харчується. Їжа є важливим фактором забезпечення життєдіяльності людини, росту та розвитку організму, запобігання та лікування хвороб. Вони є не лише джерелом енергетичних ресурсів організму, з її речовин утворюються гормони та ферменти — біологічні регулятори обміну речовин у тканинах.

Серед численних факторів навколишнього середовища, які постійно впливають на організм людини, харчування є одним з найважливіших, оскільки воно забезпечує найвищу людську цінність — здоров'я.

Принципи раціонального харчування. Організм людини підпорядковується законам термодинаміки. Відповідно до цього сформульовано принципи раціонального харчування:

Енергетична цінність раціону харчування повинна відповідати енергетичним затратам організму.

Відповідність хімічного складу їжі фізіологічним потребам організму в харчових продуктах.

Різноманітність споживаних продуктів.

Дотримання цих принципів робить харчування повноцінним.

Існує правила раціонального харчування:

Підтримувати постійне співвідношення між основними компонентами їжі в пропорції 50: 20: 30. Щоденна потреба калорій має бути розподілена так: 50 % — вуглеводи, 20 % — білки, 30 % — жири.

Дотримуватись правила «25-50-25» (25 % калорій на сніданок, 50 — на обід, 25 — на вечерю).

Виконувати фізичні вправи наприкінці дня перед вечерею, щоб зменшити апетит.

Культивувати здоровий страх перед повнотою.

У харчуванні уникати дисбалансу, зумовленого потребою надто малої кількості калорій.

Використовувати наукову формулу для визначення ідеальної маси — формулу Мегоні:

$$\text{для чоловіків} \left(\frac{\text{зріст}(м)}{0,0254} \cdot 4 - 128 \right) \cdot 0,435 = \text{маса (кг)};$$

$$\text{для жінок} \left(\frac{\text{зріст}(м)}{0,0254} \cdot 3,5 - 108 \right) \cdot 0,435 = \text{маса (кг)},$$

Якщо чоловік має кисть домінуючої руки більше 18 см, а жінка 16,5 см, то до маси слід додати 10 %.

Знати формулу для підрахунку кількості калорій, потрібної щоденно для підтримання ідеальної маси.

За надлишкової маси слід дотримуватися раціонального харчування.

Енергетичні затрати організму та енергетична цінність їжі. В організмі постійно відбуваються процеси синтезу та розпаду речовин, утворення й витрачання енергії. Ці перетворення називають обміном речовин.

Здебільшого найважливішим компонентом енергетичних затрат є величина основного обміну (ВОО), яку можна виміряти в стандартних умовах. ВОО залежить, головним чином, від маси тіла (МТ) і віку індивіда (табл 2.3)

Таблиця 2.3. Рівняння для обчислення основного обміну з урахуванням маси тіла

Стать	Вікова група, років	Основний обмін, МДж/добу (ккал/добу)
Чоловіки	18-30	$0.0640MT + 2,84$ (15,3МТ+ 679)
	30-60	$0.0485MT + 3,67$ (11.6МТ+ 879)
	Понад 60	$0,0565MT + 2,04$ (13.5МТ+ 487)
Жінки	18-30	$0.0615MT + 2,08$ (14.7МТ+ 496)
	30-60	$0.0364MT + 3,47$ (8,7МТ+ 829)
	Понад 60	$0.0439MT + 2,49$ (10,5 МТ+ 596)

Із обміном речовин пов'язане існування будь-якого живого організму. Головним постачальником енергії в організмі є вуглеводи, а жири й особливо білки є, крім того, необхідним пластичним матеріалом.

За окиснення 1 г білків або вуглеводів виділяється 16,7 кДж, або 4 ккал (1г жиру — 37,3 кДж / 9 ккал).

Енергія, що вивільнюється в організмі, витрачається на основний обмін, фізичну (м'язову) та розумову діяльність. Основний обмін — це затрата енергії в стані повного спокою, яка йде на роботу внутрішніх органів, підтримання м'язового тону (напруження), нормальної температури тіла. Фізичне навантаження підвищує затрати енергії порівняно зі станом спокою в 15-20 разів.

Кожний продукт харчування залежно від хімічного складу має свою енергетичну цінність, тобто кількість енергії, яка виділяється під час окиснення поживних речовин в організмі. Найбільш енергоцінними є харчові жири та жиромісні продукти, низьку енергетичну цінність мають овочі.

Потреби в енергії та харчових речовинах для дорослої працездатної людини залежать від особливостей трудової діяльності.

Фізіологічні норми розроблені для осіб від 18 до 60 років за п'ятьма групами залежно від енергетичних затрат.

І група — особи, зайняті переважно розумовою працею: керівники підприємств і організацій, інженерно-технічні працівники, праця яких не вимагає істотної фізичної активності; медичні працівники, крім лікарів-хірургів, медсестер, санітарок; педагоги, вихователі, крім спортивних; науковці, літератори, журналісти; працівники культурно-освітніх закладів;

працівники в галузі планування та обліку; секретарі, діловоди; працівники різних категорій, праця яких пов'язана зі значним нервовим напруженням (оператори пультів керування, диспетчери тощо).

ІІ група — особи, зайняті легкою фізичною працею: інженерно-технічні працівники, праця яких пов'язана з деякими фізичними зусиллями; робітники, зайняті на автоматизованих процесах; робітники радіоелектронної промисловості; швейники; агрономи, зоотехніки, ветеринарні працівники, медсестри та санітарки; продавці промтоварних магазинів; працівники сфери обслуговування; працівники

годинникової промисловості; працівники зв'язку й телеграфу; викладачі, інструктори з фізкультури та спорту, тренери.

III група — особи, зайняті середньою за ступенем важкості працею: верстатники, зайняті метало- та деревообробкою, слюсарі, наладчики, настроювачі; лікарі-хірурги, хіміки; текстильники, взуттєвики; водії різних видів транспорту; робітники харчової промисловості; працівники в сфері комунально-побутового обслуговування та громадського харчування; продавці продовольчих магазинів, бригадири тракторних і бригад; залізничники, водники; працівники авто- і електротранспорту, машиністи підйомно-транспортних механізмів; поліграфісти.

IV група — особи, зайняті важкою фізичною працею: будівельники, більшість сільськогосподарських працівників і механізаторів; наземні робітники шахт; робітники нафтової та газової промисловості; металурги та ливарники (крім осіб, віднесених до V групи); робітники целюлозно-паперової та деревообробної промисловості; стропальники, такелажники, деревообробники; теслярі; робітники в галузі будівельних матеріалів (крім осіб, віднесених до V групи).

V група — особи, зайняті особливо важкою фізичною працею: гірники, зайняті на підземних роботах; сталевари; лісоруби, каменярі, бетонники, землекопи; вантажники, праця яких не механізована; робітники, зайняті у виробництві будівельних матеріалів, праця яких не механізована.

Потреба в енергії дорослого працездатного населення визначена для трьох вікових груп: 18-29, 30-39 і 40-49 років. Середні значення добової потреби в енергії, рекомендовані для дорослого працездатного населення залежно від групи інтенсивності праці, складає 9000 - 18000 кДж (2200 -4500 ккал.)

Білки — основний будівельний матеріал клітин, ферментів, гормонів, імунних тіл. Білки беруть участь в обміні вітамінів, мінеральних речовин, у транспортуванні кисню, жирів, вуглеводів та інших речовин. Білки є також енергетичним матеріалом: за окиснення 1 г білків в організмі утворюється 16,7 кДж (4 ккал). За рахунок білків забезпечується до 15 % енергії, якщо енергоцінність добового раціону прийняти за 100 %.

Жири (ліпіди) — речовини, які використовуються організмом для енергетичних і пластичних потреб. За окиснення 1 г жирів в організмі утворюється 37,3 кДж (9 ккал), тобто удвічі більше порівняно з енерго-цінністю білків або вуглеводів. Жири (тваринні та рослинні) забезпечують в середньому 33 % добової енергоцінності харчових раціонів. Жири входять до складу клітин, беруть участь в обміні речовин.

Вуглеводи є основним джерелом енергії: за окиснення 1 г вуглеводів в організмі утворюється 16,7 кДж (4 ккал). За рахунок вуглеводів людина отримує близько 55 % енергоцінності добового раціону. Вуглеводи поділяються на прості (моносахариди, дисахариди) та складні (полісахариди). До моносахаридів належать глюкоза, фруктоза, галактоза, маноза, до дисахаридів — сахароза, лактоза, мальтоза. Полісахариди — це крохмаль, глікоген, клітковина, геміцелюлози, пектинові речовини.

Якісний повноцінний раціон залежить від правильного співвідношення основних речовин: білків, жирів, вуглеводів (1 : 0,8 : 4 або 14 %, 30 %, 56 %).

Вітаміни сприяють підвищенню стійкості організму до несприятливих умов навколишнього середовища, підвищують імунобіологічні реакції та опір організму до інфекційних захворювань. Відомі кілька десятків вітамінів, однак добре вивчені близько двадцяти. Раніше вітаміни позначалися літерами латинського алфавіту, але після глибшого вивчення кожному присвоєно назву, що більш повно відбиває склад та функцію вітамінів в організмі.

Класифікація вітамінів:

І. Водорозчинні вітаміни Аскорбінова кислота (С) Біотин (Н) Біофлавоноїди (Р) Нікотинова кислота (ніацин, РР) Пантотенова кислота (В₃) Піридоксин (В₆) Рибофлавін (В₂) Тіамін (В₁) Фолієва кислота (фолацин) Ціанокобаламін (В₁₂)	ІІ. Жиророзчинні вітаміни Кальцифероли (D) Ретинол (А) Токофероли (Е) Філохінони (К) ІІІ. Вітаміноподібні сполуки Вітамін U Інозит Карнитин Ліпоева кислота Оротова кислота Пангамова кислота (В₁₅) Параамінобензойна кислота Холін

Водорозчинні вітаміни. *Аскорбінова кислота* (вітамін С) підвищує опірність організму до несприятливих умов навколишнього середовища, до інфекцій, поліпшує антитоксичну функцію печінки, стимулює утворення гормонів кори надниркових залоз, сприяє збереженню цілісності опорних тканин (хрящів, кісток). Найбільше вітаміну С міститься в овочах, фруктах, ягодах. Особливо багаті на цей вітамін висушені плоди шипшини (1200 мг у 100 г), свіжі ягоди чорної смородини (200), солодкий перець (150), зелень петрушки (150), апельсини (60), полуниця (60), лимони (40), зелена цибуля (30), квашена капуста (20). Мало вітаміну С містять морква, огірки, груші, сливи та виноград. Добова потреба здорової дорослої людини становить 70-100 мг.

С-гіповітаміноз (*гіповітаміноз* — недостатнє забезпечення організму тим чи іншим вітаміном) характеризується легким нездужанням, кволістю, зниженням працездатності, болем у литках, сухістю шкіри, кровоточивістю ясен, місцевими крововиливами на ногах.

Біотин (вітамін Н) надходить в організм людини у складі м'яса, печінки, яєчних жовтків, злаків. Добова потреба дорослої здорової людини у біотині становить 0,15-0,3 мг.

Н-гіповітаміноз супроводиться лущенням шкіри, болем у м'язах, кволістю, депресією, розвитком недокрів'я.

Біофлавоноїди (вітамін Р, цитрин, рутин) є у тих самих продуктах, що й аскорбінова кислота; разом із нею вони зміцнюють стінки кровоносних судин. Добова потреба дорослої здорової людини у біофлавоноїдах становить 25 мг.

Р-гіповітаміноз призводить до підвищення проникності стінок капілярів (до місцевих крововиливів на шкірі).

Нікотинова кислота (вітамін РР, ніацин) розширює периферичні судини, прискорює кровообіг, поліпшує секрецію шлунка, активізує вуглеводний обмін, бере участь у клітинному диханні, нормалізує обмін холестерину, води та мінеральних солей. Добова потреба дорослої здорової людини у вітаміні РР становить 15-25 мг. Найбільше ніацину містять хліб (1,51 мг на 100 г), картопля (1,30), крупи (1,10-4,19), м'ясо (1,60-5,70), нирки (6,20), печінка (5,70), квасоля (2,10). Особливо багаті на вітамін РР дріжджі пресовані (11,4) та сушені гриби (65,0).

РР-гіповітаміноз часто супроводиться зниженням шлункової секреції.

Пантотенова кислота (вітамін В₃) трапляється в продуктах рослинного і тваринного походження. Необхідний для нормального обміну речовин, впливає на процеси окислення, сприяє росту епідермальної тканини. Багаті на вітамін В₃, горіхи, бобові рослини, картопля, зернові продукти. Добова норма — 10 мг. В₃-гіповітаміноз нечітко виражений.

Піридоксин (вітамін В₆). Джерело вітаміну В₆ — пивні дріжджі, пшениця, ячмінь, просо, кукурудза, квасоля і особливо банани. Цей вітамін бере участь в обміні речовин, насамперед білковому та жировому, стимулює кровотворення,

розвиток природного імунітету до деяких захворювань, жовчовиділення, збільшує кислотність шлункового соку. Добова потреба дорослої здорової людини в цьому вітаміні становить 2-3 мг. В₆-гіповітаміноз трапляється досить рідко.

Рибофлавін (вітамін В₂) нормалізує функції органів травлення, кровообігу та центральної нервової системи. Добова потреба — 2,0-2,5 мг. Основним джерелом вітаміну В₂ є печінка (2,9 мг у 100 г), яйця (0,44), молоко (0,13), м'ясо (6,14-6,23), риба (0,11-0,2), гречка (0,2), вівсяна крупа (0,11), горох (0,15), квасоля (0,18), хліб із борошна грубого помелу (0,11-0,12). Багато рибофлавіну містять дріжджі (0,68 мг у 100г).

В₂-гіповітаміноз супроводиться головним болем, швидкою втомлюваністю.

Тіамін (вітамін В₁) регулює обмін речовин, діяльність органів травлення та кровообігу, функції центральної нервової системи. На добу людина потребує 1,5-2,0 мг вітаміну В₁. Багаті на тіамін горох (0,81 мг у 100 г), квасоля (0,5), пшоняна (0,42), гречана (0,43) та вівсяна (0,49) крупи, макарони вищого гатунку (0,90), хліб із борошна грубого помелу (0,21), нежирна свинина (0,40-0,87), печінка (0,30), волове серце (0,36) та нирки (0,39).

В гіповітаміноз спричиняє спочатку головний біль, послаблення пам'яті, зниження апетиту, пізніше з'являється біль у ділянці серця.

Фолієва кислота (фолацин) разом з вітаміном В₁₂ бере участь у процесах кровотворення. Потреба дорослої здорової людини становить 200 мкг на добу. У багатьох харчових продуктах міститься фолієва кислота, однак під час термічної обробки 80-90% її руйнується. У воловій печінці є 240 мкг фолієвої кислоти (на 100 г продукту), у воловому м'ясі — 10 мкг, рибі — 4,4—19,0 мкг, свіжому сиру — 35 мкг, квасолі — 90 мкг, білокачанній капусті — 10 мкг, цвітній капусті — 23 мкг, зеленій цибулі — 18 мкг.

Ціанокобаламін (вітамін В₁₂) стимулює кровотворення, позитивно впливає на центральну нервову систему. Добова потреба становить 2 мкг. Найбільше вітаміну В₁₂ міститься у воловій печінці (50-130 мкг у 100 г), нирках (20-30), серці (25), менше у м'ясі (2-8), сирах твердих (1,4-3,6), сиру свіжому (1), сметані (0,36), вершках (0,45).

В₁₂ — гіповітаміноз розвиває злоякісне неокріття, проявами якого є запаморочення, загальна кволість, шум у голові, сильне серцебиття, задишка під час фізичного навантаження.

Жиророзчинні вітаміни. Ретинол (вітамін А). Особливо багаті на цей вітамін печінка волон (8,2 мг у 100 г), вершкове масло (0,38), яйця (0,35), нирки волон (0,23). Каротин — речовина, з якої в організмі людини синтезується вітамін А, міститься у моркві (9 мг у 100 г), сухій шипшині (6,70), зеленій цибулі (2,0), томатах (1,20), солодкому перці (1,0), абрикосах (1,60).

За добу доросла людина повинна отримувати 1,5-2,5 мг вітаміну А, дві третини якого може становити каротин.

А-гіповітаміноз зумовлює сухість шкіри, фурункульоз, кон'юнктивіт, зниження гостроти зору аж до «курячої сліпоти», зменшення опору організму до різних інфекцій.

Кальциферолы (вітамін D₂, D₃) беруть участь в обміні кальцію. Вітамін D₃ може синтезуватись у шкірі людини під впливом ультрафіолетового проміння. Потреба дорослої здорової людини у вітаміні D не перевищує 0,01 мг на добу. Набагатші на цей вітамін печінка тварин і морських риб, яєчний жовток і вершкове масло.

За D-гіповітамінозу — у дітей знижується вміст кальцію в кістках, що призводить до розвитку рахіту, у дорослих виникає слабкість у м'язах.

Токоферолу (вітаміну Е) найбільше у зелених бобах, зеленому горосі, салаті, вівсі, пшениці, кукурудзі. У великій кількості міститься в рослинних оліях — соєвій, кукурудзяній, соняшниковій. Добова норма його — 20-30 мг. Вітамін Е бере

участь у вуглеводному, білковому та жировому обміні, поліпшує всмоктування та засвоєння вітаміну А, стимулює м'язову систему.

За нестачі вітаміну Е виникає порушення обміну речовин, тяжкі ураження різних органів і систем. Як лікувальний засіб вітамін Е разом з деякими іншими препаратами вживають при ослабленні статевої функції, у разі захворювань нервово-м'язової системи, розладах периферичного кровообігу, тромбофлебії і трофічних виразках, захворюваннях печінки, шкіри, очей тощо.

Філохінон (вітамін К) прискорює зсідання крові, зменшує проникність капілярів, стимулює відновлення ушкоджених тканин. Потреба дорослої здорової людини у вітаміні К становить 1,8-2,2 мг на добу. Найбільше філохінону містять білокачанна та цвітна капуста, томати, гарбуз, печінка свиняча, м'ясо, яйця. Багато цього вітаміну є в моркві, буряках, картоплі, бобових, пшениці та вівсі.

При К-гіповітамінозі підвищується кровоточивість з носа, під час порізів.

Мінеральні речовини є обов'язковою складовою харчування людини.

Кальцій — основний структурний компонент кісткової тканини. За його участі встановлюється рівновага між збудженням і гальмуванням у корі головного мозку. Кальцій активізує ферменти шлунка, підшлункової залози, гормони, а також відіграє важливу роль в інших фізіологічних та біохімічних процесах. Добова потреба кальцію для дорослої людини становить 800 мг.

Найбільше кальцію міститься в твердих сирах (1040-1050 мг у 100 г). Споживання 0,5 л молока забезпечує 3/4 (600 мг) добової потреби кальцію.

Магній регулює роботу нервової системи, кальцієвий та холестериновий обмін, стимулює жовчовиділення, знижує артеріальний тиск. Добова потреба магнію становить 400 мг. Магній міститься у хлібі, крупах, горосі, горіхах, у меншій кількості — в молочних продуктах, овочах, фруктах.

Натрій бере участь у водно-сольовому обміні, регуляції кров'яного тиску, функції нервової системи та м'язових тканин. Надходить в організм головним чином у вигляді хлориду натрію (кухонна сіль). Надлишок солі спричинює затримку води в організмі, розвиток гіпертонічної хвороби, збільшує навантаження на нирки та серце.

Калій підвищує тонус м'язів, зокрема серця. Добова потреба — 2,5-5,0 г. Особливо багаті на калій картопля, морква, капуста, буряк, горох, пшоно, свіжі абрикоси, персики, урюк, курага, чорнослив, ізюм, груші.

Фосфор забезпечує нормальне функціонування центральної нервової системи. Добова потреба — 1200 мг. Багаті на фосфор квасоля (540 мг у 100 г), горох, вівсяні та перлові крупи (320-350), риба (250), хліб (200), молоко та молочні продукти (80-220).

Хлор бере участь у регуляції осмотичного тиску, водно-сольовому обміні, в утворенні шлункового соку. Добова потреба — 2 г. В організм хлор надходить головним чином за рахунок хлориду натрію (кухонної солі). Як правило, людина часто отримує хлор у надлишку — за день близько 6-9 г (така кількість міститься в 10-15 г хлориду натрію).

Сірка необхідна для синтезу амінокислот. Добова норма — 1 г. Міститься в м'ясі, рибі (морський окунь, ставрида), яйцях, молоці, сирі.

Усі наведені вище речовини належать до макроелементів. Крім того, для організму дуже потрібні мікроелементи, добова потреба яких не повинна перевищувати 20 мг. Залізо, мідь, кобальт, нікель належать до біомікроелементів, необхідних для кровотворення.

Залізо — більше половини його міститься в гемоглобіні крові. Потреба для чоловіків 10 мг, для жінок — 18 мг на добу. Особливо воно необхідне для дітей, щоб уникнути анемії. Багато заліза в печінці, нирках, мозку, м'ясі кроликів, яйцях, гречаній крупі, бобових, яблуках, персиках.

Мідь необхідна для синтезу гемоглобіну. Потреба — 2 мг на добу. Найбільше міді міститься в печінці, продуктах моря, зернових, гречаній і вівсяній крупах, горіхах.

Кобальт бере участь у кровотворенні. Потреба — близько 100-200 мкг на добу. Досить багато кобальту в морських водоростях, горосі, буряках, порічках та полуниці.

Нікель стимулює процеси кровотворення, але його надлишок шкідливий (захворюваність рогівки очей). Цей елемент присутній в організмі морських тварин і риб.

Марганець виконує основну функцію у формуванні скелета. Добова потреба — 5-10 мг. Вміст марганцю в м'ясі, рибі, молочних продуктах і яйцях невеликий, більше його в злаках, бобових і горіхах. Багато марганцю в чаї та каві. Одна склянка чаю містить до 1,3 мг марганцю.

Йод бере участь в утворенні гормону щитоподібної залози. За дефіциту йоду в організмі порушується функція щитоподібної залози: вона збільшується, виникає захворювання — ендемічний зоб. Найбільше йоду міститься в морській воді, повітрі та ґрунті приморських районів, найменше — в повітрі та ґрунті гірських районів. Багато йоду є в морській рибі (особливо трісці), креветках, морській капусті та йодованій кухонній солі. Оптимальна добова норма— 100—200 мкг.

Фтор необхідний для формування зубів і скелета. Основне джерело фтору — питна вода; віл води міститься в середньому 1 мг цього мікроелемента. Людина з водою отримує 1,0—1,5 мг фтору за добу. У харчових продуктах міститься мало фтору. З їжею в організм надходить 0,23-0,35 мг фтору за добу. Він є в рибі, баранині, телятині, вівсяній крупі, горіхах.

Цинк необхідний для нормальної діяльності ендокринних залоз. Потреба людини в цинку — 10 - 15мг на добу. Цинк є в печінці, м'ясі, яєчному жовтку, грибах, злаках, бобових, висівках, картоплі, буряках, горіхах тощо.

Хром регулює вуглеводний і мінеральний обміни. Хром міститься у воловій печінці, м'ясі, птиці, зернових і бобових, перловій крупі, житньому борошні.

Лікувальне голодування (розвантажувально-дієтична терапія). Одним із важливих і, на жаль, ще мало вивчених шляхів збереження і відновлення здоров'я є тривале добровільне голодування. Історія людства свідчить, що голодування, тобто повна відмова від їжі, здавна рекомендувалося і було частиною обрядів християнської, буддійської і магометанської релігій.

На відміну від голоду, викликаного відсутністю харчових продуктів за надзвичайних умов, лікувальне голодування (ЛГ) створює психологічну ситуацію, в якій зовсім немає почуття безвиходу. Важливо й те, що при ЛГ

ставляться певні конкретні завдання, пов'язані або з одужанням, або з лікуванням конкретного захворювання, що психологічно виправдовує шкідливі наслідки ЛГ, які відчувають хворі. ЛГ є сильним стресовим фактором (за силою дії і на організм, і на наслідок захворювання, який можна порівняти лише з хірургічним втручанням). ЛГ є дуже сильним лікувальним і оздоровчим фактором. Цей метод за певних ситуацій можна назвати антифізіологічним. Останнє виражається в тому, що за ЛГ виключаються звичні подразники, і клітини починають функціонувати у незвичайних умовах. Тому дозвіл на ЛГ може давати лише лікар, який практикує використання цього методу лікування.

Використання лікарських засобів

Для підтримання працездатності, прискорення процесів відновлення після великих навантажень, за гострої і хронічної втоми, перев.томи, хворобливого стану нині широко застосовують фармакологічні засоби, зокрема препарати рослинного походження.

Вітаміни. Серед фармакологічних засобів відновлення працездатності й профілактики перевтоми особливе місце посідають вітаміни. Нестача їх в організмі призводить до зниження працездатності, втомлювання і різних хворобливих станів. Зараз вживають, як звичайно, комплексні вітамінні препарати — полівітаміни.

Ундевіт приймають по 2 драже двічі на день (курс 15 днів).

Аеровіт приймають по 1 драже раз на день (курс 30 днів).

Глутамевіт складається з 10 різних вітамінів: Приймають по 1 таблетці тричі на день в період великих фізичних навантажень.

Комплевіт складається з мікроелементів, солей, полівітамінів. Приймають по 1 таблетці тричі на день.

Оліговіт вживають по 1 драже тричі на день.

Декамевіт посилює захисні функції організму, виявляє тонізуючу дію. Приймають за великих фізичних навантажень, розладів сну, неврозів. Приймають по 1 таблетці двічі на день.

Полівітаплекс складається з 10 вітамінів. Приймають за втоми і перевтоми, профілактики вітамінної недостатності по 1 драже 3-4 рази на день.

Віваптол складається з вітамінів С, А, РР, Е, вітамінних груп В, мікроелементів. Приймають по 1 капсулі двічі на день.

Тетравіт вживають після інтенсивних фізичних навантажень по 1 таблетці двічі-тричі на день.

Аскорутин містить аскорбінову кислоту (0,05 г), рутин (0,025 г), глюкозу (0,2 г). Вживають за фізичних навантажень по 1 таблетці тричі на день.

Евіна — комплекс вітамінів Е і С. Приймають по 1-2 капсулі тричі на день.

Крім комплексних вітамінних препаратів, використовуються й окремі вітаміни. Найчастіше вживають аскорбінову кислоту (вітамін С), токоферол ацетат (вітамін Е), морістерол, кальцію пангамат (вітамін В₁₅), піридоксальфосфат (вітамін В₆) та ін.

Препарати, які впливають на енергетичні й метаболічні процеси

Цернілтон підвищує стійкість організму до інфекцій і запалень. Вживають по 2-4 таблетки на день як профілактичний засіб.

Пікамилон знімає психоемоційну збудливість, почуття втоми, зміцнює впевненість у собі, прискорює процеси відновлення, поліпшує сон. Приймають по 1-2 таблетки двічі на день.

Аспаркам використовується для профілактики перевтоми (перенапруження). Приймають по 1-2 таблетки тричі на день.

Сафінор використовується в період інтенсивних навантажень, за втоми. Приймають по 1 таблетці тричі на день (курс 10-15 днів).

Фосфаден використовується за перенапруження серця. Вживають до 100 мг на добу протягом 7-10 днів у поєднанні з рибоксином.

Пантокрин використовується як тонізуючий засіб за перевтоми, неврастенії. Приймають по 30-40 крапель до їди двічі-тричі на день (курс 10-12 днів).

Рибоксин застосовують за гострого та хронічного перенапруження серця, порушення серцевого ритму, інтенсивної праці. Приймають по 1 таблетці 4-6 разів на день (курс 10-20 днів).

Калію оротат може бути призначений з профілактичною метою за великих фізичних навантажень по 0,5 г двічі-тричі на день.

Глютамінова кислота сприятливо діє на відновні процеси за фізичних навантажень. Вживають при великих фізичних і психічних навантаженнях по 1 таблетці двічі-тричі на день після їди (курс 10-15 днів).

Кальцію гліцерофосфат вживають під час інтенсивних навантажень та для відновлення сил після великих фізичних навантажень за перевтоми, виснаження нервової системи по 0,1-0,3 г двічі-тричі на день.

Ліпоцеребрин вживають за перевтоми, підупадання сил, недокрів'я по 1 таблетці тричі на день (курс: 10-15 днів).

Фосфрен вживають за перевтоми, недокрів'я, неврастенії по 1-2 таблетки двічі на день (курс 2 тижні).

Фітин — використовують під час важкої праці, за перевтоми, функціональних розладах нервової системи, недокрів'ї по 0,25-0,50 г на день (курс 10-15 днів).

Транквілізатори і седативні засоби. За великого фізичного і нервово-психічного напруження можуть виникнути невротичний стан тривожного очікування, іпохондричні реакції, які вимагають втручання лікаря. Сучасна медицина володіє засобами, які регулюють стан і нормалізують психічну діяльність людини. Слід надавати перевагу тим засобам, які не спричиняють релаксації м'язів, не впливають на якість роботи. При неадекватному призначенні деяких препаратів може спостерігатися загальмованість, сонливість, послаблення уваги; порушення правильної оцінки ситуації, зниження м'язового тону. Наприклад, седуксен і еленіум призводять до розслаблення мускулатури, феназепам — до послаблення уваги.

Мєбікар — заспокійливий засіб. Приймають по 1 таблетці двічі на тиждень.

Нозепам — заспокійливе снодійне. Приймають по 1 таблетці двічі на день (останній прийом за 40-60 хв перед сном).

Амізил діє заспокійливо на центральну нервову систему, посилює ефект снодійних засобів і є слабким транквілізатором. Приймають по 0,001 г двічі на день (курс 10-12 днів).

Теуремізін використовують за розумової і фізичної втоми. Приймають по 5 мг, чи по 30 крапель, 0,5 % розчину тричі на день (курс 10-15 днів).

Ехінопсин нітрат вживають за фізичної і нервово-психічної перевтоми, яка супроводиться головним болем, розладом сну. Приймають по 10—20 крапель двічі на день перед їдою (курс 2 тижні).

Фармакологічні засоби відновлення працездатності. *Валеріана.* Широкий діапазон застосування, який має валеріана, можна окреслити трьома головними напрямками: вплив на стан нервового збудження і перевтоми, нервову безсоння і нервову серцебиття. Для посилення ефекту її поєднують з іншими лікарськими рослинами. Наприклад, за нервової збудливості й перевтоми — з мелісою, при безсонні — з хмелем, за нервового серцебиття — з конвалією.

Лікарські форми валеріани — водні, спиртові й ефірні витяжки, самостійні чи комбіновані, порошки, таблетки тощо. Практика показує, що валеріана є добрим седативом, але треба знати, що її заспокійлива дія настає за точного дозування. Приймання по 10-20 крапель настоянки має переважно психотерапевтичний ефект. Краще взяти одну кавову ложечку настоянки і дозу при потребі повторити двічі-тричі через півгодини.

Хміль. Легкий седативний засіб з центральнозаспокійливою дією, як і валеріана, але слабше вираженою, із сильнішим снодійним і заспокійливим ефектом на статеву систему. Його вживають за безсоння, нервової гастропатії і сексуального невроту.

Собача кропива звичайна діє седативно. Подібно до валеріани і в поєднанні з іншими рослинами може застосовуватися за серцевих та інших невротів, епілепсії.

Меліса лікарська. Є три переважні напрями застосування меліси: нервову серце, нервовий шлунок і порушення сну. Важливо, щоб доза не була надто мала. Запарюють дві чайні ложки трави склянкою перевареної води. Чай найкраще випивати теплим, підсолоджений медом, після вечері, безпосередньо перед сном.

Лаванда. Квітки лаванди застосовують у комбінації з іншими лікарськими рослинами для лікування безсоння, неврастенії, нервового серцебиття, мігрені, запаморочення тощо.

Первоцвіт лікарський. Поряд з іншими властивостями первоцвіт діє заспокійливо за безсоння, неврозу й епілепсії у поєднанні з іншими травами.

Звіробій звичайний — одна з найуживаніших лікарських рослин, яка виявляє і певну седативну дію, а також добре діє за депресивного стану. Поліпшення настрою під час застосування звіробою настає негайно. Перший ефект виявляється через три тижні, а приймати його треба протягом 2-3 місяців. Шкідливі побічні явища не спостерігались. Звіробій звичайний поліпшує настрій і тому славиться як антидепресивний засіб. Його дія не така сильна, як синтетичних лікувальних засобів (іміпрамін, амітриптилін та ін.), тому й не застосовується за справжніх ендогенних депресій, а саме, при симптоматичних, неврогенних депресіях, вегетативній дистонії, нічних страхах у дітей та нічному сечовиділенні.

Якщо треба підвищити життєдіяльність організму, застосовуються так звані адаптогени (женьшень, елеутерокок, великоголовник), які стимулюють діяльність організму взагалі й підвищують його здатність переносити стреси, втому тощо.

Велику групу тонізуючих речовин становлять сполуки з женьшеня, аралії маньчжурської, заманихи високої, елеутерокока колючого, а також із левзеї, арніки, лимонника китайського, родіоли рожевої й тирличу жовтого. Вони тонізують життєві процеси, нормалізують кровообіг, дихання і травлення і знімають скам'янілість і скутість, зумовлену стресами і спазмами гладеньких м'язів. Ці речовини називають антистресовими, або адаптогенами, тому що вони підвищують здатність людини пристосовуватися до стресових ситуацій.

Для підвищення функціонального стану людини можна використовувати названі нижче лікарські рослини.

Аір тростиновий (лепеха звичайна, татарське зілля, ірниця, шуварник, сашина, гавір) має тонізуючі властивості.

Аралія висока (аралія маньчжурська), *аралія серцевидна* (аралія Шмідта) поліпшують загальний стан, підвищують розумову та фізичну працездатність. Використовують за функціональних розладів нервової системи (особливо таких, що виникли внаслідок тривалої розумової і фізичної перевтоми).

Виноград культурний. Плоди мають загальнозміцнювальну дію, ягоди ефективні при недовкритті, виснаженні нервової системи.

Гранатник звичайний (гранат). Свіжі плоди або сік рекомендуються як загальнозміцнювальний засіб.

Гуньба сінна. Насіння вживають як тонізуючий засіб.

Заманиха висока (оплопанакс високий, ехінопанакс високий). Настій підвищує загальну опірність організму до вірусів і мікробів, до несприятливих умов навколишнього середовища (коливання атмосферного тиску, температури повітря тощо). Показаннями до призначення настою з коріння заманихи є розумова й фізична перевтома, серцева недостатність. При вживанні настою зникають втома і дратівливість, з'являється почуття бадьорості, відновлюється працездатність.

Конюшина повзуча (конюшина біла). Відома як тонізуючий засіб.

Лаванда колоскова. Лавандову олію використовують в ароматерапії (дозоване введення в повітря високоактивних фітонцидних композицій зумовлює загибель дифтерійних бактерій, стрептококів і гноєтворних стафілококів на 80-97 %, забезпечує поліпшення функціонування нервової й серцево-судинної систем, зменшує стомлюваність).

Лимонник китайський. Підвищує розумову й фізичну працездатність, стійкість до несприятливих умов. Показаннями до призначення лимонника китайського є фізична й розумова перевтома, підвищена сонливість, загальне виснаження.

Любка дволиста. Дійовим засобом вважається салеп (речовина із бульб любки дволистої) при загальному виснаженні організму, зумовленому фізичною і розумовою перевтомою.

Овес посівний (овес звичайний). Настій зеленої висушеної рослини (трави) підвищує загальний тонус. Свіжовичавлений сік рослини призначають при безсонні, нервовому виснаженні.

Огірочник лікарський (огіркова трава) регулює роботу серця, зміцнює нервову систему.

Ожина сиза (ожина звичайна). Свіжі плоди рослини вживають як загальнозміцнювальний, заспокійливий засіб.

Омела біла. Чай з омели рекомендують як загальнозміцнювальний засіб для підвищення тону життя.

Пастернак посівний — настій коренеплодів з цукром п'ють як загальнозміцнювальний.

Плющ звичайний виявляє загальнозміцнювальну й тонізуючу дію.

Розмарин справжній (розмарин лікарський) приписують у разі загального занепади сил, фізичної та розумової перевтоми, серцевих неврозів. Позитивний терапевтичний ефект спостерігається й при безсонні, істерії, неврастенії, мігрені, запамороченні.

Спориш звичайний (гусятник, куряча трава, моріжок) у медицині використовують як загальнозміцнювальний, тонізуючий засіб при нервовому виснаженні, загальній слабкості.

Тирлич жовтий є ефективним загальнозміцнювальним засобом. Заслугує на увагу давній народний засіб при безсонні, важкому засинанні і нервовому вечорі: подушку з травою кладуть під наволочку поверх звичайної подушки перед сном. Ефірна олія випаровується і надходить в організм під час дихання і ресорбції через слизову оболонку дихальної системи. З цією метою використовуються самостійно чи в поєднанні такі рослини: трава материнки, трава чебрецю, корінь валеріани, трава лаванди і шишки хмелю.

Крім ресорбтивної, ефірні олії чинять приємну подразнювальну дію на нюхові нервові закінчення, через які стимулюється діяльність центральної нервової системи і вегетативних нервових центрів.

Лікувально-відновні заходи

У комплексі лікувально-відновних заходів щораз частіше використовується фізіотерапія.

Електрофорез — введення постійним струмом в організм людини лікарських речовин через непошкоджену шкіру. Лікувальні йони, проникаючи у глибокі тканини й органи, впливають на закладені в них рецептори. Електрофорез діє як протизапальний, знеболювальний, розсмоктувальний, антибактеріальний засіб.

Діадинамічні (ДД) струми використовуються з лікувальною метою. Це полісинусоїдальні струми різної частоти (50 і 100 Гц), модульовані короткими і довгими періодами. Завдяки чергуванню цих струмів досягають широкого діапазону їх дії і зменшення адаптації тканин до них. ДД-струми можна використовувати для введення ліків. Хвильові струми володіють анальгезією (знеболюванням).

Синусоїдальні модульовані струми (СМС). Використовується змінний синусоїдальний струм високої частоти (5000 Гц), модульований коливаннями низької частоти (від 10 до 150 Гц) для знеболювання, запобігання запаленню, поліпшення функціонального стану нервово-м'язового апарату.

Магнітотерапія — дія змінним магнітним полем низької частоти. Під впливом магнітного поля відбуваються зміни в біологічних рідинах організму, елементах крові, зменшується біль.

УВЧ-терапія — метод лікування змінним електричним струмом ультрависокої частоти, який створюється за допомогою конденсаторних пластин.

Ультразвук — дія на тканини механічних коливань пружного середовища з частотою понад 16 кГц. Вони передаються клітинам і тканинам у формі своєрідного

мікромасажу, проникають на глибину 4-6 см і поглинаються ними. У механізмі дії ультразвуку важливу роль відіграють механічний, тепловий, фізико-хімічний і нервово-рефлекторний фактори. Ультразвук прискорює процеси регенерації і репарації, зменшує набряки, має протизапальну, знеболювальну дію, підвищує адсорбційні властивості шкіри (з цією метою використовується фонофорез — введення в тканини ультразвуком лікарських речовин).

Фонофорез — метод взаємодії ультразвукових коливань і лікарських речовин. Використовують такі складові: гідрокортизон — 5 мл, ланолін і вазелін — по 25 мл; анальгін; вазелін, масло, дистильована вода — 10 г, мумійо — 10 мл.

Мікрохвильова терапія — лікування за допомогою дециметрових і сантиметрових мікрохвиль. Глибина проникання ДМХ у тканини — 7-9 см; тепловий поріг 40 Вт/см². Біологічною дією мікрохвиль є внутрішньотканинне утворення тепла, що зумовлює знеболення.

В основі гідротерапії лежать температурний, хімічний і механічний фактори дії. Організм як єдина система відповідає на них складною реакцією, яка включає реакцію шкіри, серцево-судинної, нервової, ендокринної, м'язової систем, теплообміну, окисно-відновних процесів тощо.

Дощовий душ (за температури води 35—60°C) чинить легко освіжаючу, заспокійливу і тонізуючу дію.

Циркулярний (коловий) душ — чинить тонізуючу дію. Тривалість процедури 2—3 хв.

Каскадний душ — нормалізує окисно-відновну реакцію, підвищує тонус м'язів. Це свого роду масаж водою, за якого з висоти до 2,5 м падає велика маса води, здебільшого холодної.

Підводний душ-масаж улаштовують у ванні чи басейні апаратом УВМ-тангентор-8 (Німеччина). Температура води 35—38°C, тиск 1—3 атм. У ванну можна додавати хвойний екстракт, морську сіль. Підводний душ-масаж роблять 1-2 рази на тиждень за 2-3 год до сну.

Поширеною водною процедурою є ванни, які застосовують з гігієнічною, відновлювальною і лікувальною метою.

Прісну ванну (гігієнічну) за температури води 36-37 °C приймають після робочого дня.

Гарячу ванну (температура води 38-40°C) приймають за очевидних прикмет переохолодження.

Контрастна ванна — різниця температури води повинна становити не менше 5-10°C. Спочатку приймають теплу ванну (2-5 хв), а потім холодну (1-2 хв). Перехід із однієї ванни в іншу можна повторити 2-5 разів. Характеризується вираженим тренувальним ефектом для серцево-судинної і нервової систем.

Вібраційна ванна — це дія механічної вібрації у воді. За допомогою спеціальних пристроїв створюються хвилі. Їх можна дозувати тиском (від 0 до 10000 бар) і частотою (від 10 до 20 Гц). Вібраційні ванни приймають за температури води 36-38°C, тривалість 5-10 хв, 1-2 рази на тиждень.

Гальванічну ванну застосовують при запальних станах опорно-рухового апарату, м'язових судомогах, нервових захворюваннях. Вона прискорює регенеративні процеси, зменшує біль, нормалізує метаболічні процеси.

Електровібровання — це одночасна дія води (35-37 °C) і гальванічного струму (від 0,1 до 1,5 А, 24 В). Тривалість процедури 13-35 хв курс 3-5 процедур. Електровібровання прискорює окисно-відновні процеси, виводить продукти метаболізму (молочну та піровиноградну кислоти, сечовину тощо), зумовлює релаксацію м'язів, зменшення больових відчуттів у м'язах, нормалізацію сну.

Сірчану ванну приймають для нормалізації діяльності центральної нервової системи, при остеохондрозах вона тамує біль ревматичного походження.

Температура води 34-36°C, тривалість процедури 10-20 хв, курс лікування 10-12 ванн (двічі на тиждень).

Ароматичні ванни (хвойні, шалфейні та ін.) ґрунтуються на подразнювальній дії шкіри речовинами, які містяться в розчині (ефірні олії, в'язкі речовини), і дії температурного фактора. Для приготування ванн використовують різноманітні лікарські рослинні відвари чи готові форми (брикети). Нижче наводяться короткі характеристики деяких речовин, які використовуються для ароматичних ванн.

Пікарил-Т призначається після великих фізичних навантажень, під час захворювань і при травмах опорно-рухового апарату. Температура води 34—38°C, тривалість процедури 10—15 хв.

Трипінат призначається після великих фізичних і психічних навантажень, при неврозах. Температура води 35-36°C, тривалість процедури 10-20 хв.

Кумаринол використовують після значних фізичних і психо-емоційних навантажень.

Гідрокс поліпшує діяльність серця, нормалізує сон, ліквідує біль застійного характеру, біль за перевтоми м'язів. Температура води 34-38°C, тривалість процедури 10-20 хв. Крім того, застосовують тіобітум, говенол, Реубалмін, хвойний екстракт. Можна приймати ванни з морською й озерною сіллю, хлоридно-натрієву, газові (вуглекислотні, сірководневі, кисневі, азотні, янтарні, радонові), та парові ванни.

Для ванни з настоєм лікарських рослин (м'яти, ромашки, липи та ін.) беруть 0,5—1,0 кг сухого листя чи квіток, кип'ятять 30-40 хв. у 5-7 л води. Відвар проціджують і виливають у ванну з водою 35-37°C. Тривалість процедури 10-15 хв. Такі ванни добре впливають на нервову систему, обмін речовин, нормалізують сон, знімають утому.

Для приготування лужної ванни, беруть 200-300 г питної соди. Температура води 36-37°C, тривалість процедури 5-10 хв. Застосовують після великих фізичних навантажень для зняття втоми.

Масаж як засіб реабілітації після значних фізичних навантажень є простим, доступним і водночас ефективним засобом зняття втоми, підвищення працездатності.

Відновний масаж виконується після робочого дня протягом 25-30 хв. Слід пам'ятати, що масаж є пасивною процедурою, яка зумовлює незначні фізіологічні зміни з боку тканин і органів. У певний момент може настати звикання до нього. Тому його необхідно поєднувати з фізіо- і гідротерапією. В основі сегментарного масажу лежить механічна дія на ділянки тіла, які мають рефлекторний зв'язок (через нервову систему) з різними внутрішніми органами і функціональними системами. Банковий масаж поєднує лікувальні банки з масажем. Багаторічна практика виконання масажу льодом (кріомасажу) засвідчила його високу лікувальну і профілактичну ефективність. Вібромасаж (відновлювальний вібраційний масаж) проводиться за низьких частот (5-15 Гц) і великої амплітуди вібратора. Пневмомасаж (вакуум-масаж) застосовують як засіб відновлення, зняття втоми, при цьому найбільше масажують м'язи, які інтенсивно працювали.

Особливою формою фізичних дій на організм є точковий масаж (акупресура). Ці дії мають за «мішень» чутливі нервові закінчення. Тому точковий масаж реалізує свій вплив рефлекторно, тобто через центральну нервову систему. Енергія зовнішньої дії, що передається через нервову систему, підвищує життєдіяльність організму, мобілізує її і стимулює ослаблені функції. Точковий масаж передбачає дію пальців на певні точки шкіри.

Розглядаючи метод точкового масажу як один із варіантів концентрації енергії зовнішнього середовища для стимуляції життєдіяльності організму, слід зазначити суттєву особливість цього методу. На відміну від інших інформаційних дій, які

передають концентрований вплив навколишнього середовища, в точковому масажі та інших видах рефлекторних дій така «концентрація» відбувається двічі: поза організмом і всередині його. Пальцевий тиск являє собою дуже концентрований згусток механічного подразнення, що діє не просто на яку-небудь ділянку тіла, а на біологічно активну точку — особливо чутливу до подразників, здатну генерувати специфічні стимулюючі ефекти. Таким чином при точковому масажі ззовні здійснюється механічна, а всередині організму (в біологічній «активній точці») — специфічна концентрація інформації, яка забезпечує оздоровчий ефект. Серед різних впливів, які сприятливо діють на життєдіяльність і здоров'я організму, точковий масаж разом з іншими видами рефлексотерапії належить до найбільш сильнодіючих. Застосовують два типи дії точкового масажу: заспокійливий і тонізуючий.

Заспокійливий масаж: безперервний, плавний, наростаючий тиск на спину. Ритм натискування поступово сповільнюється, а сила його зростає. Прийом повторюють 3-4 рази з перервами. Загальна тривалість масажу кожної точки 3-5 хв.

Тонізуючий масаж, коротке, але сильне натискування пальця зі швидким, різким забиранням його з точки чи з перервною вібрацією. Тривалість дії

0,5-1,0 хв. Знімає відчуття тяжкості в голові і розумової втоми, втоми рук, неприємних відчуттів у ділянці попереку, послаблення пам'яті, зорової втоми, безсоння, надлишкової маси і ожиріння, короткозорості й далекозорості першого ступеня.

Загартування

Енергетичні можливості людини зростають під впливом загартування, фізичні фактори навколишнього середовища стимулюють функції організму за рахунок значних потоків інформації.

Організація всіх фізіологічних процесів у тканинах і органах забезпечується нервовими стимулами від центральної нервової системи, а тому дуже важливо, щоб ця система «заряджалася» інформацією з навколишнього середовища. Саме це й відбувається в процесі дії фізичних факторів навколишнього середовища на організм — інформаційні впливи при цьому надходять в організм у найбільш «чистому» вигляді.

Організм сучасної людини в певному розумінні «витягнутий» із природної сфери. Ми живемо «у футлярах», відмежувавшись від усього багатства природних інформаційних процесів (дихання свіжого вітру, обмивання нашого тіла дощем, променями сонця), численних і особливо корисних інформаційно кліматичних контрастів. Ми втратили майже повністю здатність сприймати дуже корисні впливи навколишнього середовища як стимулятори. Ці впливи стають для нас, внаслідок втрати пристосованості організму, несприятливими для здоров'я факторами. Перепад, температур під час руху повітря (протяг) діє на людину, яка звикла до малорухливого застійного повітря, несприятливим припливом інформації, яку потрібно розподілити на весь організм; зосередження її в певному місці — небезпечно.

Усі ці фактори, життєво необхідні організму саме тому, що організм має в них гостру потребу, стають небезпечними для нього. Організм «відвикає» від них, втрачає адаптацію до них, а звідси — парадоксальний наслідок: нестача того, що так необхідне для організму, призводить до ситуації, коли необхідне стає потенційно небезпечним. Але це зовсім не значить, що подібна загроза повинна позбавляти нас впливу навколишнього середовища. Навпаки, потрібно шукати способи забезпечення організму цим впливом без шкоди для його здоров'я. І хоч порушена адаптація перешкоджає йому просто і безпечно отримати із навколишнього середовища необхідну інформацію, проте стан справ є зовсім не безнадійним.

Не всі здатності організму пристосовуватися до впливу навколишнього середовища нами однаково втрачені. Локальні, навіть не дуже інтенсивні, охолодження погано переносяться організмом, небезпечні також тривалі (як інтенсивні, так і не дуже) охолодження, а ось короточасні, навіть дуже інтенсивні охолоджуючі впливи, але які діють на весь організм, переносяться ним значно краще.

Організм краще переносить інформаційно-насичені впливи. Організму потрібні і холод, і тепло, і механічні подразнення, і гравітаційні, і багато інших впливів, але сприйнятлива здатність організму щодо кожного з них окремо значно менша, ніж до різних їх комбінацій. Забезпечуючи контрасти при різкому, але дозованому відповідно до можливостей організму, переході від одного фізичного фактора до іншого (від тепла до холоду, від спокою до механічного тиску на шкіру, від перебування на суші до занурення у воду — середовище з іншою густиною, температурою і теплоємністю тощо), ми насичуємо організм біологічно дуже корисною інформацією. Така інформація, якої ми позбавлені через цивілізований спосіб життя, по суті, є концентрацією зовнішніх впливів.

Застосування «концентраторів» навколишнього середовища забезпечувало і забезпечує, насамперед, оздоровчі, а потім уже суто лікувальні цілі.

Різноманітні впливи факторів навколишнього середовища об'єднуються поняттям «загартування». Будучи найбільш доступним і простим способом зміцнення захисних сил організму, загартувальні впливи корисні тим, що зміцнюють і ту систему, яку ми особливо оберігаємо в умовах виконання фізичних навантажень — серцево-судинну. Виявлено, що охолоджувальні дії у вигляді короточасних водних процедур сприятливо впливають на реакції органів кровообігу за фізичного напруження, зменшуючи навантаження на серцево-судинну систему і сприяючи прискореному відновленню зумовлених м'язовою діяльністю порушень в організмі.

Під загартовуючими факторами розуміють переважно впливи холодом. Проте оздоровчим потенціалом володіють і теплові впливи, звичайно, якщо вони за своєю інтенсивністю не перевищують можливостей організму і при цьому чітко дозуються.

Найбільш суттєвим, що визначає розвиток ефекту загартування, є температурний перепад, який за своєю інтенсивністю і тривалістю повинен бути в таких межах, щоб організм здатний був його компенсувати. Зробить організм це сам чи за допомогою зовнішніх умов (наприклад, теплої душі чи закутування після холодної води, чи ж холодного купання після перебування в сауні) не суттєво; важливо «запустити» механізм загартування.

Поступово організм повинен щораз менше звертатися за допомогою до зовнішніх умов, відпрацьовуючи здатність гасити температурні навантаження власними силами. Саме в цьому й полягає, в кінцевому підсумку, загартування. Формуючи механізм, який нейтралізує зовнішні впливи за рахунок власних резервів терморегуляції, організм людини стає невразливим до коливань температури навколишнього середовища.

Інструментом, який забезпечує розвиток у процесі занять фізичними вправами оздоровчих ефектів, є внутрішня енергія організму, джерелом якої слугує їжа. Виконання вправ вивільнює цю енергію, що накопичується в тканинах. Навпаки, вплив на організм сонячної енергії і її похідних — температурних коливань є процесом отримання стимулів ззовні. Енергія, яка при цьому надходить в організм, є не у вигляді конденсованої енергії поживних речовин, що містяться в продуктах харчування, які забезпечують хід усередині організму пластичних (ріст і відновлення структурних елементів тканин) і енергетичних (механічна робота м'язів і залоз, відновлення біохімічних сполук) процесів, а в формі первинної, такої, що

ще не почала свого руху по довгому ланцюгу перетворень, енергії природного середовища.

Організму людини, особливо який розвивається чи переніс захворювання, необхідні для відновлення обидва види енергії. Для фізичних вправ потрібна конденсована енергія поживних речовин, яка зазнала багато перетворень, для високого рівня роботи захисно-гіростосувальних механізмів, які забезпечують належну адаптацію до умов навколишнього середовища, — природна, «розлита» у зовнішньому середовищі енергія. Цієї первинної природної енергії потребують усі організми, вона є одним із незамінних джерел їх життєздатності.

Особливості впливу сил природи на організм дають змогу використовувати їх протягом усього життя. Загартування не знає ні обмежень, ні протипоказань, воно потрібне всім: і фізично здоровим, і ослабленим людям. Дозування гартувальних впливів слід добирати кожного разу відповідно до можливостей організму, особливо людям з хронічними захворюваннями. Гартувальні процедури потрібні хворим людям, оскільки сприяють їхньому одужанню. Відомо, наприклад, що хронічний бронхіт, який погано піддається медикаментозному лікуванню, з успіхом виліковується за допомогою дозованого загартування.

Якщо ефекти, які виникають під час використання природних сил, не вимагають свідомих зусиль і виникають не довільно, то це дає змогу здійснювати загартування паралельно з іншими видами діяльності (виконання фізичних вправ, сон тощо).

Сили природи спричиняють якісно різні дії на організм. Їх особливість полягає в тому, що вони легко можуть бути сприйняті організмом у поєднанні. Крім того, ефективність сонячного опромінення, наприклад, зростає під час водних процедур, повітряні ванни є добрим доповненням до впливу інших природних факторів.

Вважається, що найвагоміший загартувальний потенціал притаманний температурним діям. Основним у цьому процесі є розвиток механізмів, які дають змогу підвищувати температуру тіла (у випадку його зовнішнього охолодження) або знижувати її (під час перегрівання).

Проте механізм підвищення температури тіла, тобто здатність зігріватися під час охолодження, у людини розвинутий значно краще, ніж протилежний процес. За охолодження, організм вмикає і хімічну терморегуляцію, підвищуючи вироблення тепла завдяки підвищенню тону м'язів і їх скороченню (тремтіння). А ось здатність охолоджувати своє тіло під час перегрівання, пов'язаного з підвищенням температури навколишнього середовища, досить мала. Саме тому таким небезпечним є перегрівання організму, яке часто призводить до теплового удару, — організм не має змоги боротися з тим станом, проти якого він є беззахисним.

Для протистояння перегріванню організму є певні резерви. Останнім часом відомі й деякі стани, при яких організм може мобілізувати цю здатність знизити температуру тіла. Особливий психоемоційний стан медитації, в який вміють входити індійські йоги, приводить до деякого зниження температури тіла внаслідок зменшення обміну речовин і економізації роботи серцево-судинної системи і органів дихання. На жаль, ці стани вивчені досить мало, хоч практичне значення їх винятково велике.

Спостереження геронтологів свідчать про те, що зниження температури тіла сприяє довголіттю. Зниження температури можна досягти, якщо початкове зрушення в бік охолодження посилити послідовними тренуваннями. Під впливом тренувального механізму вдається збільшувати функціональні зрушення різних систем організму в 10-20 разів і більше.

Вивчення механізму розвитку стану загартування дає змогу сформулювати правила, якими слід керуватися на практиці.

- Чітке дозування впливів. Щоб отримати ефект, кожна температурна дія повинна відповідати можливостям організму. Лише тоді, коли зворотна теплова реакція здатна «перекрити» охолодження, виникає сприятливий ефект. Переохолодження, особливо для незагартованих людей, у яких відчуття до холоду підвищене, протипоказане. Слід пам'ятати, що чим різкіша охолоджуюча процедура (наприклад, чим_ холодніша вода і сильніший рух повітря), тим коротшим повинен бути и вплив.

- Забезпечити людині будь-якого віку посилене температурне навантаження. Дозування має бути індивідуальним, з урахуванням стану здоров'я. Ослабленим людям, які перехворіли, а тим більше із залишковими наслідками після хвороби (особливо застудної) загартування потрібне, але в Дуже невеликих дозах.

- Поступове збільшення загартувальних впливів. Застосування відразу без тривалої поступової підготовки надзвичайних за своєю силою охолоджень (наприклад, моржування) дуже часто призводить до серйозних порушень здоров'я. Опірність організму до несприятливих факторів навколишнього середовища підвищується поступово. Загальним правилом поступового збільшення загартувальних впливів повинна бути деяка хвилеподібність. За кожним відчутним посиленням охолодного навантаження настає м'якша дія, щоб потім, коли організм пристосується до досягнутої інтенсивності подразнення, знову збільшити її.

- Індивідуальність загартування. Загальних для всіх правил загартування нема і не може бути. Кожний повинен дотримуватися власного режиму гартування, виходячи, особливо на початку, зі звичних, посильних для організму навантажень.

Для ослаблених осіб, а також для грудних дітей, доцільно спочатку застосовувати повітряні ванни, до яких пізніше додаються водні процедури. Людям зі зниженою внаслідок захворювання або перевтоми реактивністю організму рекомендується, особливо на початковій стадії загартування, попереднє розігрівання організму легкими фізичними вправами. При цьому не лише стимулюється обмін речовин і енергії, а й розігрітий організм гостріше сприймає подразнення холодом.

Вік юності, коли завершується розвиток організму і він набуває найбільшого потенціалу функціональних можливостей, особливо важливий для формування стану стійкої загартованості. Якщо до 20-25 років за допомогою систематичного загартування вироблено стійкий механізм захисту від несприятливих впливів навколишнього середовища, тим самим забезпечується повноцінне й активне життя, в якому не буде місця недугам. Найпростіший режим загартування містить такі елементи: Порівняно низька температура повітря в приміщеннях, особливо у спальні, обов'язковий доступ свіжого повітря в кімнати як улітку, так і взимку. Бажано забезпечити температуру повітря в спальні не вище 11 -16 °С.

Після ранкової гігієнічної гімнастики, яка завершується інтенсивними фізичними вправами (біг на місці, стрибки тощо), після бігу або іншого тренувального навантаження слід приймати короткочасний (20-30 с.) прохолодний душ. Добре використати і контрастні температури, збільшуючи або зменшуючи приплив теплої води. Вимірювати температуру води при цьому не обов'язково, можна поклатися на суб'єктивні відчуття. Збільшувати і продовжувати охолодження бажано лише в тих межах, в яких це є природним. За 6-8 тижнів такого загартування рекомендується прийти до такого стану, щоб обливання протягом 30 с лише холодною водою узимку сприймалося як задоволення.

М'який і тривалий ефект загартування забезпечується і за рахунок неповного витирання після водної процедури. Бажано після душу лише промокнути тіло простирадлом і залишитись загорнутим у ньому 10-15 хв. Незагартовані люди можуть виконувати цю процедуру в перші 3-4 тижні лише при температурі повітря в приміщенні не нижче 20 °С, тому найкраще освоювати и влітку.

Місцеве загартування спрямоване на підвищення температурної стійкості найважливіших ділянок тіла. Особливо слід піклуватися про загартування ступнів ніг і носоглотки. Ступні ніг рефлекторно пов'язані з мигдаликами, тому, промочивши й охолодивши ноги, ми створюємо сприятливі умови для розвитку запальних процесів у мигдаликах. Те ж саме виникає за охолодження носоглотки.

Для загартування ступнів ніг рекомендується контрастний метод: ноги опускають у таз з прохолодною (25-27 °С) водою, а через хвилину у теплу (27-30 °С) воду. Під час ванн рекомендується рухати пальцями. Поступово у першому випадку температуру води зменшують, у другому — збільшують за кожним разом на 2°С.

Особливого підходу вимагає загартування людей з хронічними захворюваннями. За млявого перебігу хронічного захворювання і навіть при хворобах дихальних шляхів (хронічному бронхіті, тонзиліті або ангіні) загартування особливо корисне.

Найефективніше комплексне лікування, яке передбачає поєднання поступових загартувальних дій з іншими методами лікування (медикаментозне, вітамінне та ін.).

Під час хронічних захворювань верхніх дихальних шляхів потрібно, поряд із діями загального характеру (повітряні ванни, обтирання рушником, змоченим водою кімнатної температури, обливання), застосовувати місцеве загартування. Дуже ефективне ковтання теплої (32-36°С) розчину кухонної солі (чайної ложки на півсклянки води) і промивання носових шляхів трошки підсоленою теплою водою. Для цього рекомендується залишок солоної води у склянці розвести трьома об'ємами перевареної води. Щоб звикнути до промивання носових шляхів, спочатку закапують воду в ніздрі піпеткою. З часом, через один-два тижні, засвоюють втягування носом води вже звичайної температури і не підсоленої, із пригорщі.

Як відомо, прохолодний ранковий душ підвищує тонус. Холодна вода збуджує нервові рецептори на тілі. Імпульси від них надходять у мозок і збуджують його, зокрема центри, які керують життєдіяльністю організму. Нова злива імпульсів, але вже з цих центрів, надходить в органи, прискорюючи перебіг фізіологічних процесів. Людина остаточно прокидається, її організм входить у робочий режим.

Існує гіпотеза, що прохолодний ранковий душ є своєрідною енергетичною підзарядкою організму. Адже молекула води, яка складається з двох атомів Гідрогену та одного — Оксигену, полярна, тобто має на кінцях різнойменні електричні заряди. Коли вода стікає нашим тілом, то її молекули збуджують електричні потенціали на мембранах клітин шкіри. Тому деякі системи оздоровчого загартування, наприклад, система Іванова, передбачають обсихання після обливання водою, а не розтирання рушником. Розслаблення ж від теплої душу настільки сильне, що перебиває цю енергетичну підзарядку.

Особливості праці і відпочинку жінок, підлітків і людей літнього віку

Життєдіяльність жінок. На сучасному етапі історичного розвитку становище жінки в сім'ї і в суспільстві суттєво змінилось. Протягом багатьох поколінь роль жінки практично зводилася до одного — піклуватися про сімейне вогнище, бути продовжувачем роду, виховувати дітей. Однак протягом останніх двох-трьох поколінь у розвинутих країнах жінки отримали однакові права з чоловіками. В силу цієї рівноправності до її незмінної ролі хоронительки домашнього вогнища і продовжувача роду додалася ще одна не менш важлива і трудомістка — працюючої жінки. Вона стала заробляти гроші, здійснюючи таким чином свій внесок у сімейний бюджет. Звичайно, завдяки цьому жінка отримала економічну незалежність і самостійність, але з тим додалася й нових обов'язків.

Більшість працюючих жінок удома, виконують три функції: домашньої господині, жінки і матері. Кожна з цих функцій вимагає від жінки зосередженості,

уваги і, природно, повної самовіддачі. Отже, виникає ціла низка імпульсів, які відволікають її увагу від виконуваної в даний момент роботи і здатних створити стресову ситуацію. З'являється багаторазова незосередженість. Кінець кінцем таке «розривання на частини» день у день призводять до виснаження, переважно психічного.

Використання праці жінок висуває досить важливі вимоги, пов'язані з соціальною функцією жінки — дітонароджуванням. Після народження Дитини і деякого короткого періоду щасливого материнства роль матері і жінки з усіма обов'язками, які звідси випливають, починає обтяжувати жінку — з'являється нудьга, виникає депресія. Жінка постійно думає про те, що, поринувши в одноманітність домашніх турбот, втрачає свою кваліфікацію. Її починають мучити сумніви: чи зможе вона після тривалої перерви увійти в робочий ритм. У цьому випадку в неї зростає внутрішнє напруження і створюються сприятливі умови для розвитку стресу.

Причиною психічної кризи жінки-матері може стати відхід з батьківського дому дорослих дітей. З'являється відчуття порожнечі, втрати сенсу життя. Спеціалісти називають цей стан «синдром спустошеного гнізда». Природно, глибше і сильніше цю кризову ситуацію переживає жінка, у якої не було інших турбот, вищих життєвих цінностей, ніж материнство.

Фізіологічні та психологічні особливості жіночого організму спричиняють до того, що деякі виробничі фактори (значне фізичне навантаження, вимушене положення тіла, вібрація, шум, дискомфортні вологотемпературні умови навколишнього середовища, загазованість, запиленість приміщень тощо) впливають на жінок більш несприятливо; ніж на чоловіків. Особливо посилюється цей вплив за фізіологічних змін в організмі (менструація, вагітність, лактація, клімакс).

Розглянемо вплив передменструального неврозу на стан жінки. У таких і жінок за кілька днів (а іноді й за один-два тижні) до початку менструації з'являються головний біль, запаморочення, посилене серцебиття. Одночасно і спостерігаються роздратованість, гнів або нудьга, пригніченість, апатія.

У багатьох жінок, а особливо часто у дівчат, тяжко впливає на настрій власне період менструації. За деякими даними, під час менструації у 80 % школярок спостерігається зниження фізичної активності, у 70 % — схильність до самотності, у 60 % — послаблення впевненості у собі, у 47 % — послаблення зацікавленості до занять. У багатьох дівчат виникають і невротичні реакції та інші фізіологічні й психічні, зокрема, емоційні, порушення.

Серйозно може ускладнити життя жінки клімакс. Клімакс у кожної здорової жінки настає в період 40—55 років, продовжується 5-7 років — від початку порушення менструального циклу і до закінчення останньої менструації. Жінка переходить у іншу життєву фазу, коли вона уже не здатна до дітонароджування. Основою цих змін є перебудова гормональної системи, важливим компонентом якої є менопауза. Недуги, пов'язані з клімаксом, здебільшого є тимчасовими і після завершення клімаксу зникають. Клімакс — це не захворювання, а природний стан, нормальний період у житті жінки, тому можливе нездужання не є прикметою захворювання. Жінка, особливо до настання менопаузи, швидко втомлюється, страждає від головного болю, стає більш вразливою чи роздратованою. У деяких жінок порушується сон, виникають інші неприємні ускладнення, зумовлені перебудовою залоз внутрішньої секреції, тобто гормональними змінами.

Враховуючи особливості організму, жінкам не дозволяється працювати на підземних роботах у гірничодобувній промисловості та на будівництві підземних споруд, за винятком жінок, які не виконують фізичної роботи. Забороняється залучати жінок до робіт, які пов'язані з постійним, протягом робочої зміни, переміщення вантажів масою понад 7 кг. Дозволяється виконувати роботи за

підіймання і переміщення вантажів масою, що перевищує 7 кг, але не більше 10 кг, у разі чергування з іншою роботою (до двох разів на годину). Причому в обох випадках сумарна маса вантажу, який переміщається протягом кожної години робочої зміни, не повинна перевищувати: з робочої поверхні — 350 кг, а з підлоги — 175 кг.

При переміщенні вантажу на візках або в конвеєрах докладене зусилля не повинно перевищувати 10 кг.

Відповідно до ст. 178 Кодексу законів про працю України вагітні жінки згідно з медичним висновком повинні бути переведені на легшу роботу, яка виключає вплив несприятливих виробничих факторів із збереженням середнього заробітку за попередньою роботою.

Умови раціонального працевлаштування жінок передбачають оптимальне навантаження (фізичне, нервово-емоційне) та оптимальні умови виробничого середовища, тобто такі умови, які у практично здорових жінок не викликають відхилень у стані здоров'я та суттєвих функціональних змін в організмі на період вагітності і не відіб'ються негативно на ході пологів.

З моменту встановлення вагітності жінки не повинні залучатися до робіт, що вимагають значного нервово-емоційного напруження, особливо пов'язаних із небезпекою вибуху, аварії тощо із ризиком для свого життя та життя інших людей.

Вагітні жінки, і жінки що мають дітей віком до трьох років, не допускаються до робіт у нічний час, до понаднормових робіт і робіт у вихідні дні. Не допускається також направлення їх у відрядження.

Вагітним жінкам, згідно з медичним висновком, знижуються норми виробітку, норми обслуговування або вони переводяться на іншу роботу, яка є легшою і виключає вплив негативних виробничих факторів, із збереженням середнього заробітку за попередньою роботою.

Життєдіяльність підлітків. Вік дитини від 11-12 до 15-17 років вважається підлітковим. У цей період відбуваються величезні зрушення у всіх сферах життєдіяльності підлітка: збільшення зросту, маси тіла, м'язової сили тощо. Водночас функціонування серця, легенів, кровообігу мозку не забезпечують повноцінної роботи організму. Звідси швидка і раптова зміна станів і настрою підлітка: то він з ентузіазмом і азартом береться за важке фізичне чи розумове завдання і може працювати, забуваючи про час і втому, то відчуває млявість, запаморочення, спад сил.

Період переходу дитини у підлітковий вік дуже складний, стресогенний, як для неї, так і для батьків. Уникнути цього здебільшого неможливо. У підлітка відбувається гормональна перебудова організму, яка створює передумови для подальшого змужніння. У цей період виникають цілком непередбачені реакції, дуже часто несподівані не тільки для батьків, а й для самого підлітка. У ньому борються кілька особистостей. Нервовий, запальний і дратівливий підліток може стати відлюдкуватим, потайним. Один неправильний крок дорослих здатний підштовхнути його до стресу, наслідки якого можуть бути трагічні.

Підліток переважно бунтує проти всякої системи жорстких вимог і регламентацій. Скептичне ставлення до норм і авторитетів, як відомо, є специфічною характеристикою підлітковості як стадії становлення особистості.

У психології поширена точка зору, згідно з якою суть підліткового комплексу чи підліткової кризи, виражається в специфічних реакціях поведінки:

- ♦ реакція емансипації — тип поведінки, засобом якої підліток намагається звільнитися з-під впливу дорослих, насамперед батьків і вчителів;

- ♦ підвищений інтерес до спілкування з ровесниками, орієнтація на вироблення групових норм і цінностей. У дружбі з ровесниками формуються такі

необхідні соціальні якості, як колективізм, самопожертва, відповідальність перед іншими;

♦ реакція захоплення (хоббі). Заборона на захоплення сприймається як найбільш жорстке покарання. Заради захоплення підлітки часом і скоюють злочини.

Важливим моментом психофізіологічного розвитку підлітка є його статеве дозрівання. Складність цього етапу особливо виявляється на

початкових стадіях. Спостерігаються значні відхилення в діяльності центральної нервової системи, в особливостях поведінки підлітків, які породжують зниження контрольованості своїх дій і вчинків, а це може призвести до порушень соціальних норм поведінки, а також до порушень норм та правил безпеки праці на виробництві.

До завершення підліткового віку відхилення в діяльності фізіологічних систем, характерні для початкових стадій статевго дозрівання, нівелюються. Тому функціонування фізіологічних систем організму підлітка суттєво відрізняється на початкових і кінцевих стадіях статевго дозрівання і визначається швидше біологічним, ніж календарним віком.

Статеве дозрівання дівчат завершується в 15-16 років, хлопців на 1,5—2 роки пізніше. Хоча існують великі індивідуальні відмінності: коливання можуть становити до 3 років, особливо у дівчат.

Оскільки строки настання статевго дозрівання у хлопців і дівчат різні, а індивідуальні темпи їх розвитку різняться, це значно ускладнює роботу з підлітками, вимагає особливої уваги і диференційованого підходу.

Дорослим під час спілкування з підлітками слід обов'язково враховувати особливості цього періоду. Часто дорослих бентежить зухвалість, цинічність, лихослів'я, відверта еротичність у висловлюваннях і спілкуванні з протилежною статтю. Однак психолог вбачає в цьому не стільки негативну поведінку, скільки розгубленість підлітка перед складними проблемами, які часто доводиться розв'язувати самому, не сподіваючись на підтримку і розуміння дорослих.

Дорослі повинні враховувати високу суб'єктивну значущість для підлітка образу фізичного «Я», розуміти, що підвищена увага до своєї зовнішності в цьому віці — природне і нормальне явище. Почуття своєї, непривабливості, зафіксоване у підлітка нетактовністю, іронією дорослих, може призвести до стійкого почуття неповно цінності, породжує такі риси особистості, як потайність, відлюдкуватість, егоцентризм, ворожість до оточуючих, невпевненість.

Важливим в організації життєдіяльності підлітків є питання праці. У підлітків м'язова сила, нейрогуморальна регуляція, серцевом'язові та інші і системи, обмін речовин інші, ніж у дорослих. їх кісткова система не зовсім; сформована, м'язовий апарат ще слабкий.

Враховуючи фізіологічні особливості цього віку, українське трудове законодавство передбачає для підлітків, зайнятих на виробництві, низку профілактичних заходів. Неповнолітні, тобто особи, що не досягли 18 років, у трудових правовідносинах прирівнюються у правах до повнолітніх, а в галузі охорони праці, робочого часу, відпусток та деяких інших умов праці користуються пільгами, встановленими законодавством. Важливим винятком із загальних правил регулювання праці є заборона використовувати неповнолітніх на важких роботах і на роботах із шкідливими або небезпечними умовами праці, а також на підземних роботах.

Забороняється з мотивів виховання приймати осіб, що не досягли 18 років, на роботи, пов'язані з виробництвом, зберіганням і торгівлею спиртними напоями. Забороняється залучати неповнолітніх до підіймання і переміщення речей, маса яких перевищує встановлені для них граничні норми. Нормами встановлено, що

неповнолітні віком до 18 років ні в якому, разі не повинні призначатися на роботи, які полягають виключно у перенесенні або пересуванні важких речей, якщо їх маса перевищує 4,1 кг.

Для підлітків необхідно встановити спеціальний режим праці відпочинку, тобто з частішими і довготривалішими перервами для відпочинку протягом робочого дня. Слід підібрати відповідний до можливостей підлітка інструмент — за масою і розмірами. Робоче місце має відповідати зросту підлітка. Під час організації праці підлітків не можна не враховувати і такі вікові психологічні особливості їх, як допитливість, рухливість, схильність до наслідування старших, прагнення до самостійності за недостатнього досвіду, елемент гри в діях тощо.

Законодавство України забороняє залучати неповнолітніх до нічних, надурочних робіт та робіт у вихідні дні.

Життєдіяльність людей літнього віку. Старіння — це природний процес, який спочатку виявляється непомітно, а з роками прискорюється. Основою фізіологічних змін у старості є виснаження органів, загальмований обмін речовин, погіршення діяльності біологічних адаптаційних механізмів.

Зменшуються м'язова сила і витривалість, підвищується втомлюваність, фізична витривалість зменшується на 7 % у 50 років, у 60 років на 37 %, порівняно з рівнем, досягнутим до 40 років. Між 40 і 50 роками у багатьох починає розвиватися короткозорість. Некоригований за допомогою окулярів зір може призвести до головного болю, загальної втомлюваності. У літньої людини повільніше й болючіше відбувається адаптація до зміни освітлення. Гострота слуху починає знижуватися з 45-50 років. Погіршується гнучкість і рухомість хребта і суглобів. За втоми зменшується глибина дихання, життєва місткість легенів починає знижуватися уже з 20 років. Продуктивність серця (хвилинний об'єм) з віком знижується. У літніх людей поступово зменшується твердість кісток (остеопороз), що в похилому віці може призвести до появи болю в кістках. Шкіра поступово втрачає пружність і гладкість, еластичність і ніжність, утворюються зморшки і мішки під очима, стає в'ялою шкіра підборіддя.

З віком поступово зменшуються запаси психічної адаптаційної енергії. Це виявляється в тому, що старі люди тяжко переносять вимушену відмову від звичок, без особливого задоволення сприймають нові думки чи використовують нові методи у своїй професійній діяльності. Людина, що старіє, не любить змін у своєму безносередньому оточенні і важче до них звикає.

З віком знижується сенсомоторна реакція, швидкість словесної реакції. Емоційне життя людей похилого віку, з одного боку, більш статичне, тобто не відрізняється такими проявами емоцій, як у молодості, з іншого — старі люди потребують більше турботливості, уваги, розуміння.

Згідно з соціологічними дослідженнями вихід на пенсію дуже боляче сприймають працівники низької професійної кваліфікації, вузькі спеціалісти і самотні. Подібні зміни у житті можуть стати психосоціальними факторами ризику: коли надто збільшується їх негативний вплив, то порушується нормальне старіння і виникає небезпека патологічної старості. З'являються страх, депресія (особливо у ранкові і передобідні години), почуття неповноцінності, руйнуються надії, частіше згадується минуле, щезає бажання робити будь-що. Кінець кінцем людина скоряється долі.

Людина, що старіє, і стара має підготуватися до того, що стане іншою. Щось буде поболювати, турбувати, псувати настрій, можуть виникнути легкі та більш серйозні недуги, з якими треба звикати жити.

Процес старіння зумовлений генетичними факторами, даними людині від народження, зовнішніми — від навколишнього середовища. Взаємодія цих факторів зумовлює неповторність кожної людини, а тому й різні темпи старіння.

Старість і старіння характеризується календарним, демографічним, пенсійним і функціональним віком.

Календарний вік людини дорівнює кількості прожитих років і поділяється на такі вікові групи: середній вік — 45-59 років; рання старість 60-72 роки; старість — 73-89 років; довголіття — 90 років і більше.

Демографічний вік зумовлений впливом соціальних факторів і відображає відсоток людей даного календарного віку щодо решти населення регіону.

Пенсійний вік встановлюється державою. Під час визначення пенсійного віку виходять із кількості прожитих років. Чоловіки виходять на пенсію після 60 років, а жінки — після 55 років у Болгарії, Угорщині, Україні, Італії, чоловіки після 65, а жінки після 60 років — у Бельгії, Німеччині, Польщі, Австрії, а в Швеції і чоловіки і жінки стають пенсіонерами після 65 років.

Людина, яка досягла пенсійного віку, не обов'язково мусить іти на пенсію. Це дуже важливо для самоствердження — як з причин економічного характеру, так і психологічних та ін. У зв'язку з цим соціологи рекомендують, щоб людина пенсійного віку працювала за спеціальністю якомога довше, бажано не на керівній роботі, яка вимагає швидкості прийняття рішень і величезного психічного напруження.

Функціональний вік — спосіб життя, перенесення хвороби, стресові ситуації, спричинені порушеннями нормальних взаємовідносин між людьми, кваліфікація, освіта, фізична, психічна й інтелектуальна активність чи пасивність.

Визначити календарний, демографічний чи пенсійний вік легко, а для визначення функціонального віку немає ні спеціальних тестів, ні певних критеріїв. Один з кращих способів загальмувати процес старіння — продовжувати професійну діяльність відповідно до індивідуальних, інтелектуальних і фізичних можливостей. Чим більше часу людина присвятила своїй освіті, чим вищим буде рівень и професійної кваліфікації у зрілому віці, тим повільнішими будуть темпи старіння і коротшим функціональний вік.

Люди похилого віку за правильної організації праці, при вмілому забезпеченні життєвих умов здатні досить довго бути корисними для суспільства. Доведено, що у психічно здорових людей похилого віку до 80 років не спостерігається значного зниження інтелекту. Інтелект, психомоторні здібності й здібності до навчання в старості практично не змінюються.

Психічний стан й інтелектуальні здібності в старості залежать, головним чином, від двох факторів: освіти і рівня професійної кваліфікації. Чим вищий рівень освіти людини, тим краще зберігається інтелект у старості. У людей з високим рівнем освіти і широкими знаннями інтелект не тільки не зменшується, а в деякому розумінні навіть зростає. Наприклад, здатність до абстрактних і філософських суджень найкраще виявляється у людей похилого віку, особливо між 50-80 роками. Якщо в зрілому віці творча діяльність була нормою життя, то ця людина звичайно продовжує займатися нею до глибокої старості.

Кажуть, що старі люди чинять опір усьому новому (неофобія), оскільки вже не здатні сприймати нову інформацію. Це не відповідає дійсності. Механічно заучувані відомості люди старшого покоління запам'ятовують гірше, зате логічно побудований матеріал засвоюють легко — іноді навіть швидше, ніж молоді. Отже, освіченість не лімітується віком, а залежить від тренування інтелектуальних здібностей протягом усього життя. Той, хто перестав вчитися і займатися самоосвітою в 25 років, уже інтелектуально постарівся. Той, хто постійно вчиться, психічно й інтелектуально є молодим до глибокої старості.

Розумова праця дуже енергомістка. Тому літні люди не усвідомлюють, що перебуваючи під психічним навантаженням, вони швидше втомлюються і

потребують частішого і довшого відпочинку. Для літніх людей треба створити режим праці і відпочинку, який відповідав би їхньому функціональному стану.

Психологічні методи відновлення працездатності

До психологічних методів відновлення працездатності належать психотерапія, психопрофілактика, психогігієна. Різноманітні впливи на організм через психічну сферу шляхом терапії, профілактики, гігієни мають інформативний характер. Сигнали — носії інформації — продукуються психікою безпосередньо або опосередковано. Цим і відрізняються дані впливи від інших засобів, наприклад, фармакологічних.

Психотерапія включає м'язову релаксацію, спеціальні дихальні вправи, про що вже згадувалось вище, а також гіпнотерапію.

У декларації Американської психіатричної асоціації (1961) терапевтичне використання гіпнозу резюмується таким чином: «Гіпноз використовується розумно і правильно в процесі тільки тоді, коли він слугує лікувальним цілям, не піддаючи хворого ніякому ризику». За правильного добору хворих його можна використовувати як знеболювальний засіб, з метою послаблення страху і тривоги, а також при знятті симптомів. Гіпноз можна використовувати і під час невротичних розладів, але на основі ще суворішого добору хворих.

Оцінка результатів також вимагає надзвичайної обачності. В публікаціях минулого, як звичайно, відсутні дані, які підтверджують достовірну оцінку успіхів психотерапії. Тому залишаються неперевіреними результати, отримані за довгий період використання гіпнотерапії.

Наркоманія — трапляються повідомлення про позитивні результати лікування хронічного алкоголізму, куріння.

Можна успішно застосовувати гіпноз в анестезіології і травматології. Останнім часом в Україні практикує велика кількість психогіпнотизерів.

Психопрофілактика — автогенне психом'язове тренування.

Серед методів, які дають змогу захистити психіку людини від шкідливих дій і настроїти її на переборення труднощів, стресових станів, на першому місці перебуває психічна саморегуляція. Психічна саморегуляція — це дія людини, спрямована на саму себе за допомогою слів і відповідних їм уявних образів. Отже, слова, мова, уявні образи умовно, рефлекторним шляхом, впливають на функціональний стан різних органів і систем позитивно чи негативно.

У кінці XIX — на початку XX ст. в Європі і в Північній Америці посилився інтерес до індійської культури, зокрема йоги. Виникла думка перенести на європейський ґрунт вчення йоги, застосувавши його до медичних потреб. Йоган Генріх Шульц, починаючи з 1909 р., опублікував багато праць, присвячених автогенному тренуванню, тобто своєрідній модифікації прийомів йоги.

Автогенне тренування побудоване на вченні йоги, самонавіюванні і фракційному гіпнозі. Цей поділ штучний, тому що прийоми взаємопереплітаються. Від йоги Й. Шульц запозичив упевненість у всесиллі людської волі і здатність підпорядковувати певній меті свої психічні та фізичні функції. За допомогою вчення про самонавіювання Й. Шульц зміг реалізувати постулати йоги. Використовуючи вчення про фракційний гіпноз, лікар може досягти посилення здатності людини до самонавіювання: За допомогою автогенного тренування ми свідомо розкриваємо в собі резерви, які переважно не використовуються.

Автогенне тренування, за Й. Шульцом, складається з двох ступенів: нижчого і вищого. На нижчому ступені засвоюють формули, за допомогою яких можна навчитися управляти своїми внутрішніми органами, судинами, окремими функціями печінки, серця тощо. Після цього переходять до Другого ступеня, в

результаті чого можна навчитися управляти своїми почуттями, думками, викликаючи в собі ті чи інші відчуття.

Автогенне психом'язове тренування має на меті навчити людину свідомо коректувати деякі автоматичні процеси в організмі. Його можна застосовувати з метою відновлення сил перед робочим днем, в перервах, а також після робочого дня. Для зняття почуття тривоги, страху є певні формули, тести. Для більш швидкого відновлення сил після втоми рекомендується використовувати самонавіюваний сон, тобто навчитися вводити себе на певний час в сон і самостійно виходити з нього бадьорим. Тривалість навіюваного сну 20-40 хв.

Психогігієна включає мистецтво взаємовідносин між людьми, духовну гармонію Людини і Природи, комфортні умови побуту, різні види відпочинку.

Для успішного управління взаємовідносинами між людьми існує п'ять сил справедливості:

Сила сприйняття. Психологи не знають точно, який механізм лежить в основі оцінки вкладів і віддач. Усі люди використовують порівняння, і це якраз те, що дає їм змогу визначити рівень справедливості. Порівняння відбувається десь у тайниках нашої свідомості, і об'єктивні результати порівняння можуть відрізнятися від наших власних висновків. Почуття несправедливості виникає, головним чином, тому, що ніхто не знає про наші справи, про наші зусилля. Змінити сприйняття справедливості можна іноді лише, вислухавши людину. Спілкування може радикально змінити сприйняття людини.

Сила позитивних очікувань. Людина, яка очікує успішного результату, переважно його досягає. Ті ж, хто не впевнений в успіху своїх починань, дійсно здебільшого зазнають поразки. Позитивне очікування означає, що ви програмуєте в свідомості інших людей пророцтво, націлене на успіх. Результати багатьох досліджень показали, що позитивне очікування глибоко діє на поведінку оточуючих, на роботу, навчання, повсякденне життя.

Сила позитивних очікувань, можливо, дійсно допомагає боротися з негативними відчуттями, які зберігаються протягом усього життя. Ви не тільки впливаєте на погляди оточуючих, передача ваших позитивних очікувань іншим є для них необхідною віддачею. Коли в процесі спілкування ви створюєте в інших позитивні очікування, передбачаючи їх результати ще до початку яких-небудь дій, ви допомагаєте зміцненню в інших людях почуття справедливості.

Сила вибору мети. Сотні досліджень свідчать, що люди, які бачать перед собою мету, діють успішніше, працюють наполегливіше, докладають більше зусиль для її здійснення. Бажано, щоб мета, яку ставить перед собою людина, була конкретною і реальною.

Сила зворотного зв'язку (заохочення). Людина діє ефективніше, якщо існує зворотний зв'язок, який являє собою винагороду. Винагорода задовольняє почуття справедливості під час взаємовідносин і допомагає зберегти добрі взаємини. Зворотний зв'язок повинен здійснюватися терміново, заохочення має бути конкретним і пов'язаним з виконанням своїх обов'язків, нагорода повинна бути щедрою.

Сила несподіваного заохочення. Існує дуже багато ритуалів нагородження, але дуже важливо, щоб вони були спонтанними і наперед не запланованими.

Величезний внесок у формування повноцінних взаємовідносин між людьми зробила відома в багатьох країнах світу книжка Д. Карнегі «Як знаходити друзів і впливати на людей».



2.5. ВИДИ, ДЖЕРЕЛА ТА НАСЛІДКИ ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Загальні відомості

Забруднення навколишнього середовища можуть бути природними та штучними.

Природні забруднення навколишнього середовища обумовлюються надходженням космічного пилу та космічним випромінюванням (позаземне забруднення), виверженням вулканів, вивітрюванням гірських порід, пиловими бурями, лісовими пожежами та іншими факторами (земне забруднення).

Однак природа має надзвичайну стійкість. Наприклад, були роки, коли епідемії або стихійні лиха призводили до загибелі майже половини певного виду тварин, але через рік або два їх кількість відновлювалася. І тільки одне — дія людини (штучне забруднення) — дуже легко і за короткий період призводить до корінних змін у природному балансі середовища. Ця небезпека ще ускладнюється тим, що людина недостатньо знає про складні взаємовідносини в природі та наслідки, які можуть статися у середовищі життя.

Наведемо кілька прикладів такої глобальної дії людини на природу. Коротко розглянемо, як людина в результаті своєї життєдіяльності нерозумно витрачає та знищує кисень повітря (O_2), підводячи себе та свої покоління до неминучої загибелі. Вільний кисень, що є основним продуктом життєдіяльності, сам підтримує життя на Землі.

Кожного року в результаті фотосинтезу утворюється 120—190 млрд тонн O_2 . Запас вільного кисню в атмосфері становить $1,5 \cdot 10^{15}$ т. Повне оновлення O_2 через живу речовину відбувається тільки за 2000 років. У першу чергу кисень необхідний для дихання людини, і фізіологічні потреби дозволяють зменшення концентрації O_2 не більше ніж на 1 %. По-друге, людина в результаті своєї життєдіяльності використовує кисень як сировину у виробничих процесах.

Під час згоряння 1 т вугілля витрачається кількість кисню, що дорівнює 10 річним людським нормам. Неважко підрахувати, що кожного року на спалювання горючих матеріалів витрачається до 20 млрд тонн O_2 , тобто 12 % кисню, який щороку виробляється у біосфері. Це означає, що через 80 років O_2 буде спалюватися стільки ж, скільки його продукується на фотосинтезі. А якщо урахувати, що ці процеси інтенсифікуються, то і витрати O_2 різко зростуть.

За підрахунками вчених промисловість США споживає кисню більше, ніж його виділяє рослинний світ цієї країни. А це означає, що одна з найбільших країн світу живе на «кисневому утриманні» інших країн та світового океану.

По-третє, кисень витрачається на створення та збереження озоносфери. У результаті тривалої еволюції біосфери у фотохімічному процесі щодо утворення озонового шару склалася рівновага між киснем повітря O_2 та продуктом реакції — озоном (O_3). Нині ця рівновага виражається константою, що дорівнює $3,2 \cdot 10^9$ т озону, або 0,0003 % від вмісту кисню.

Таким чином, Природа створила надійний щит Землі від космічної радіації — озоновий шар.

У процесі своєї життєдіяльності людина руйнує цей надійний захист за двома основними напрямками. З одного боку, людина інтенсивно та нерозумно, використовуючи кисень атмосфери, порушує встановлену рівновагу, що веде до зменшення утворення озону. З другого боку, руйнуючи біосферу, викидаючи в атмосферу різні відходи виробництва, людина руйнує озоновий шар, що вже утворився. Наприклад, використовувані в хімічній промисловості, в медицині, в холодильних системах, кондиціонерах тощо, фреони, хлорфторвуглеводні,

надходячи в атмосферу, під дією сонячних променів розкладаються і виділяють атоми Хлору. Кожний атом Хлору нищить до тисячі молекул озону. Якщо врахувати, що промисловість виробляє на рік близько 600000 т цих речовин, то такі темпи викидів через 50—60 років призведуть до серйозного виснаження озонового шару. Тоді смертоносна для мікроорганізмів ультрафіолетова короткохвильова частина сонячної радіації проникне на поверхню Землі.

Уже сьогодні учених усього світу хвилюють озонні діри, що з'являються над Антарктидою, Шпіцбергенем (вміст озону зменшується на 40 %). Таким чином, нерозумний вплив людини в процесі життєдіяльності тільки на кисень атмосфери може призвести людство до трагічних наслідків.

Розглянемо тепер вплив життєдіяльності людини на зміну вмісту діоксиду карбону (CO_2) в атмосфері.

У процесі еволюції географічної оболонки Землі за мільйони років сформувався глобальний механізм круговороту CO_2 в природі. При цьому в біосфері були сформовані процеси, спрямовані на вилучення CO_2 із атмосфери, а отже, також із круговороту в природі.

В атмосфері міститься 0,003 % діоксиду карбону, що складає $2,3 \cdot 10^{12}$ т — $2,8 \cdot 10^{12}$ т. В океані розчинено $1,3 \cdot 10^{14}$ т діоксиду, тобто є в 60 раз більше, ніж у атмосфері і законсервованих осадах земної кори (вапняні гори — атоли) у вигляді твердого карбонату кальцію (CaCO_3). Цей газ надходить з вулканів, гарячих джерел, під час дихання людини, тварин, при лісових пожежах і, насамкінець, у процесі життєдіяльності людини. В результаті круговороту повний обмін CO_2 в атмосфері відбудеться за 300–500 років.

Видаткові статті балансу вмісту CO_2 в атмосфері включають розчинення в океані 10^{11} т CO_2 на рік і витрати діоксиду карбону вуглецю в процесі фотосинтезу $16 \cdot 10^{10}$ на рік. Однак на цю історично сформовану рівновагу істотний вплив справляє людина.

Штучні забруднення. У багатьох країнах, і, в першу чергу, в країнах із розвинутою індустрією та великою густотою населення, наростає забруднення поверхні Землі (включаючи і родючі ґрунти) механічними домішками у вигляді золи, пилу, шлаків, некондиційних будівельних матеріалів, пустої породи, що виймається під час добування мінеральних будівельних матеріалів.

Таке забруднення особливо велике в районах розташування великих транспортних вузлів та промислових підприємств. Великі площі Землі зайняті звалищами з відходами виробництва та побуту. Масовий характер носить процес засмічення площ промисловими та побутовими відходами вздовж залізниць, автомобільних трас та водних шляхів, а також територій морських та річкових портів.

Під час спалювання у промислових установках вугілля, мазуту, нафти та інших видів палива, що містять сірку, з продуктами згоряння у повітря викидається, зокрема, сірчистий ангідрид, який, сполучаючись із атмосферною вологою, утворює сірчисту та сірчану кислоти, які попадають у кінцевому результаті і в ґрунт, і у воду. Подібні агресивні речовини справляють сильний шкідливий вплив передусім на рослинний світ, пригнічують ліси на великих територіях. Накопичуючись у повітрі, вони загрожують також тваринному світу і людині.

Забруднення атмосфери і гідросфери. Більш стійкі зони із підвищеними концентраціями забруднень виникають у місцях активної життєдіяльності людини. Антропогенні забруднення відрізняються різноманітністю видів та численністю джерел. Якщо на початку ХХ ст. у промисловості застосовувалося 19 хімічних елементів, то в середині сторіччя стали використовувати близько 50 елементів, а в 70-х роках — практично всі елементи таблиці Менделєєва. Це суттєво далось

взнаки на складі промислових викидів і призвело до якісно нового забруднення атмосфери, зокрема, аерозолями важких та рідких металів, синтетичними сполуками, не існуючими та не створюваними у природі, радіоактивними, канцерогенними, бактеріологічними та іншими речовинами.

Особливо гострою проблема забруднення атмосфери стала у другій половині ХХ ст., тобто у період науково-технічної революції, що характеризується надзвичайно високими темпами зростання промислового виробництва, виробітку та споживання електроенергії, випуску та використання у великій кількості транспортних засобів.

В Україні основне забруднення атмосфери створюють ряд галузей промисловості, автотранспорт і теплоенергетика. Їх участь у забрудненні атмосфери розподіляється наступним чином, %: чорна та кольорова металургія, нафтодобування та нафтохімія, підприємства будматеріалів, хімічна промисловість — 30; автотранспорт — 40; теплоенергетика — 30.

Для порівняння, у США забруднення атмосфери шкідливими речовинами створюють, %: транспортні засоби — 50; теплоелектростанції — 20; промислові підприємства — 15; установки для спалювання твердих відходів — 5; останні — 10.

Найпоширенішими токсичними речовинами, що забруднюють атмосферу, є: оксид карбону CO, діоксид сульфуру SO₂, оксиди нітрогену NO_x, вуглеводні C_nH_m та їх пил. Основні домішки атмосфери та їх джерела приведені у табл. 2.4.

Т а б л и ц я 2.4. Основні джерела забруднення атмосфери

Домішки	Основні джерела		Середньорічна концентрація в повітрі, мг/м ²
	природні	техногенні	
Тверді частки (зола, пил та ін.)	Вулканічні виверження, пилові бурі, лісові пожежі та ін.	Спалювання палива у промислових та побутових установках	У містах 0,04 – 0,4
SO ₂	Вулканічне виверження, окиснення сірки та сульфатів, розсіяних у морі	Те саме	У містах до 0,1
NO _x	Лісові пожежі	Промисловість, автотранспорт, теплоелектростанції	У районах із розвинутою промисловістю до 0,2
CO	Лісові пожежі, виділення океанів, окиснення терпенів	Автотранспорт, промислові енергоустановки, чорна металургія	У містах від 1 до 50
Леткі вуглеводні	Лісові пожежі, природний метан, природні терпени	Автотранспорт, спалювання відходів, випари нафтопродуктів	У районах із розвинутою промисловістю до 3,0
Поліциклічні, ароматичні вуглеводні	—	Автотранспорт, хімічні заводи, нафтопереробні заводи	У районах із розвинутою промисловістю до 0,01

Приблизний відносний склад шкідливих речовин у атмосфері великих промислових міст, %: CO — 45, SO_x — 18, C_nH_m — 15, пил — 12, NO_x — 10.

Перевищення концентрацій токсичних речовин у забрудненому атмосферному повітрі над фоновими у середньому складають: для оксиду карбону CO 80 — 1250 та більше; для діоксиду сульфуру SO₂ 50 — 300; для діоксиду нітрогену NO₂ до 25; для озону O₃ до 7 разів.

Крім CO, SO_x, NO_x, C_nH_m та пилу, в атмосферу викидаються й інші більш токсичні речовини. Так, наприклад, вентиляційні викиди заводів електронної промисловості містять пару сірчаної, хромової та інших мінеральних кислот, органічні розчинники тощо.

За ступенем дії на організм людини шкідливі речовини поділяються на 4 класи: 1 — надзвичайно небезпечні; 2 — дуже небезпечні; 3 — помірно небезпечні та 4 — малонебезпечні.

Оксиди карбону, сульфуру, нітрогену, вуглеводні, сполуки Плюмбуму, пил, що надходять в атмосферу, справляють різну токсичну дію на організм людини. Наведемо властивості деяких домішок.

Оксид карбону CO. Газ без кольору та запаху. Діє на нервову та серцево-судинну системи, викликає ядуху. Первинні симптоми отруєння оксидом карбону (поява головного болю) виникають у людини через 2–3 год її перебування в атмосфері, що містить 200–220 мг/м³ CO; за більш високих концентрацій CO з'являється відчуття пульсу у скронях, запаморочення. Токсичність CO зростає за наявності у повітрі оксидів нітрогену, в цьому випадку концентрацію CO в атмосфері необхідно зменшувати в ~ 1,5 рази.

Оксиди азоту NO_x (NO, NO₂, N₂O₃, NO₅, N₂O₄). В атмосферу викидається в основному діоксид нітрогену NO₂ — отруйний газ, що не має запаху і викликає подразнення в органах дихання. Особливо небезпечні оксиди нітрогену в містах, де вони, вступаючи у взаємодію з вуглеводнями випускних газів, утворюють фотохімічний туман — смог. Отруєння оксидами нітрогену починається з легкого кашлю. При підвищенні концентрації NO_x виникає сильний кашель, блювота, іноді головний біль. Під час контакту із вологою поверхнею слизової оболонки оксиди нітрогену утворюють кислоти HNO₃ та HNO₂, які й призводять до набряку легень.

Діоксид сульфуру SO₂. Безколірний газ із гострим запахом, вже у малих концентраціях (20–30 мг/м³) створює неприємний смак у роті, подразнює слизові оболонки очей та дихальні шляхи.

Найчутливіші до SO₂ хвойні та листяні ліси, тому що він накопичується у листках та хвої. Коли вміст SO₂ у повітрі досягає рівня від 0,23 до 0,32 мг/м³ відбувається засихання сосни за 2–3 роки в результаті порушення фотосинтезу та дихання хвої. Аналогічні зміни у листяних деревах виникають при концентрації SO₂ 0,5–1,0 мг/м³.

Вуглеводні (пара бензину, пентан, гексан та ін.). Мають наркотичну дію, у малих концентраціях викликають головний біль, запаморочення тощо. Так, при вдиханні протягом 8 год пари бензину в концентрації ~ 600 мг/м³ виникають головні болі, кашель, неприємні відчуття в горлі.

Альдегіди. При тривалому впливові на людину альдегіди викликають подразнення слизових оболонок очей і дихальних шляхів, а при підвищених концентраціях (для формальдегіду 20–70 мг/м³) спостерігається головний біль, слабкість, втрата апетиту, безсоння.

Сполуки Плюмбуму. В організм через органи дихання надходить ~ 50,5% сполук Плюмбуму. Під дією свинцю порушується синтез гемоглобіну, виникають захворювання дихальних шляхів, сечостатевої системи, нервової системи. Особливо

небезпечні сполуки Плюмбуму для дітей дошкільного віку. У великих містах вміст свинцю в атмосфері досягає 5–38 мкм/м³, що перевищує природний фон у 10⁴ разів.

Атмосферний пил. В атмосфері постійно присутній пил різного походження та хімічного складу. За неповного згоряння палива утворюється сажа, яка являє собою високодисперсний нетоксичний порошок, що на 90–95 % складається із часток вуглецю. Сажа має велику адсорбційну здатність по відношенню до важких вуглеводнів і також до бенз(а)пирену, що робить сажу дуже небезпечною для людини. Джерелом атмосферного пилу є зола, що утворюється під час згоряння палива.

Дисперсний склад пилу і туману визначає їх проникну здатність до організму людини. Особливу небезпеку являють токсичний тонко дисперсний пил із розміром частинок 0,5–10 мкм, які легко проникають в органи дихання. Характерні розміри часток (мкм) деяких видів твердих та рідких домішок атмосфери:

Масляний туман	0,03 — 1,0
Промисловий дим	< 1,0
Промисловий пил	0,01 — 4000

Вплив середньодобових концентрацій забруднювачів на токсичний стан атмосфери приведений в таблиці 2.5. Інтегральна оцінка впливу токсичних домішок атмосферного повітря на здоров'я людей дуже складна. У таблиці 2.6. приведена залежність між зниженням рівня забруднення атмосферного повітря і зменшенням захворюваності.

В історію екологічних катастроф увійшов фотохімічний туман над Лос-Анжелесом, що з'явився в 30-х роках, та лондонський смог 1952 р.

Т а б л и ц я 2.5. Показники, що характеризують забруднення атмосфери

Основні речовини, що забруднюють повітряне середо- вище	Клас небезпеки	Стан повітряного басейну за концентрації більше, мг/м ³		
		викликає побою- вання	небез- печний	дуже небез- печний
Пил неорганічний	IV	0,15	0,75	3,75
Сірчистий газ	III	0,05	0,2	0,38
Оксид нітрогену	II	0,085	0,255	0,765
Оксид карбону	IV	3,0	5,0	25,0
Вуглеводні	IV	1,5	7,5	37,5
Сажа	III	0,05	0,25	1,25
Фенол	III	0,01	0,04	0,16
Свинець	I	0,0007	0,00126	0,00224
Сірководень	II	0,008	0,024	0,072
Сірковуглець	II	0,005	0,015	0,45
Аміак	IV	0,2	1,0	5,0
Сульфатна кислота	II	0,1	0,3	0,9
Соляна кислота	II	0,2	0,6	1,8
Ртуть	I	0,0003	0,00054	0,00096

Фотохімічний туман. У 30-х роках над Лос-Анжелесом став з'являтися смог у теплу пору року. Лос-Анжелеський смог являє собою сухий туман вологістю близько 70 %. Цей смог стали називати фотохімічним туманом, тому що для його виникнення необхідне сонячне світло, яке викликає складні фотохімічні перетворення у суміші вуглеводнів та оксидів нітрогену автомобільних викидів. Під час перебігу фотохімічних реакцій утворюються нові речовини, які значно перевищують за своєю токсичністю вихідні атмосферні забруднення.

Т а б л и ц я 2.6. Показники, що характеризують захворюваність від рівня забруднення атмосфери

Захворювання	Зменшення числа захворювань на 1000 осіб	
	з небезпечного рівня до допустимого	з рівня, що викликає побоювання, до допустимого
Грип та катар верхніх дихальних шляхів	292	90
Пневмонія	12,1	5,6
Бронхіти	13,6	3,2
Туберкульоз органів дихання	3	1,7
Хвороби серця	2,4	0,5
Гіпертонічна хвороба	3,2	2,0

Під час фотохімічного туману з'являється неприємний запах, різко погіршується видимість, у людей відбувається запалення очей, слизових оболонок носа та горла, відзначаються симптоми ядухи, загострення легеневих та різних інших хронічних захворювань. Фотохімічний туман негативно діє на нервову систему, викликає загострення бронхіальної астми. Пошкоджує він і рослини. Спочатку на листках утворюється водяне набухання, через деякий час нижні поверхні листків набувають сріблястого або бронзового відтінку, а верхні стають плямистими з білими нальотами. Потім настає швидке в'янення. Фотохімічний туман викликає корозію металів, розтріскування фарб, резинових та синтетичних виробів, пошкоджує одягу, порушує роботу транспорту.

Основною причиною фотохімічного туману є відпрацьовані гази автомобілів. На кожному кілометрі шляху легковий автомобіль виділяє близько 10 г оксиду нітрогену.

Фотохімічний туман виникає у забрудненому повітрі в результаті фотохімічних реакцій, що протікають під дією сонячного випромінювання. В ясні дні сонячна радіація викликає розщеплення молекул діоксиду нітрогену із утворенням оксиду нітрогену та атомарного кисню. Атомарний кисень із молекулярним киснем дає озон. Здавалося б, озон у присутності оксиду нітрогену, окиснюючи останній, повинен знову перетворюватися у молекулярний кисень, а оксид нітрогену — в діоксид. Але цього не відбувається. Оксид нітрогену вступає в реакцію із олефінами, що містяться у відпрацьованих газах, котрі розщеплюються і утворюють осколки молекул. Так утворюється надлишок озону.

У результаті явища фотолізу, що продовжується, нові маси діоксиду нітрогену розщеплюються і дають додаткові кількості озону. Виникає ланцюгова реакція, і в атмосфері відбувається поступове накопичення озону. Вночі процес утворення

озону припиняється. Під час реакції озону з олефінами утворюються різні перокси, які й складають характерні для фотохімічного туману продукти окиснення (оксиданти).

До речовин, які беруть участь у фотохімічних реакціях, відносяться альдегіди, що подразнюють очі та викликають біль у горлі вже за порівняно малої концентрації. За великої концентрації альдегіди паралізують рух тонких війок у дихальних шляхах, знижуючи тим самим здатність організму до захисту. Пероксиацетилнітрати також подразнюють очі. Однак ці речовини впливають на функції легень та органів кровообігу, починаючи з такої малої концентрації, коли людина ще не помічає, що їй щипає очі.

У процесі утворення оксидантів виникають так звані вільні радикали, що відрізняються високою реакційною здатністю. У цій своєрідній атмосферній хімічній лабораторії відбувається утворення складної суміші органічних пероксидів, які й є головним діючим фактором туману. У теперішній час у багатьох великих містах ряду закордонних країн — Нью-Йорку, Чикаго, Бостоні, Детройті, Токію, Мелані утворюється фотохімічний туман.

У містах України явищ подібних фотохімічному туману не спостерігалось, однак умови для його утворення можуть виникнути. Число автомобілів росте так швидко, що за достатньої інсоляції в атмосфері наших міст можуть мати місце такі самі процеси, як у містах США.

Лондонський смог, що утворився в умовах відсутності вітру й температурної інверсії, викликав масові захворювання дихальних шляхів у городян і супроводжувався багатьма смертельними випадками. Тоді світову пресу обійшла крилата фраза: «Або люди зроблять так, що стане менше смогу, або смог зробить так, що стане менше людей».

Таким чином смог або фотохімічний туман — це результат забруднення атмосфери продуктами згоряння вуглеводів: сполуками сульфуру, оксидами нітрогену, що утворюють з вологою атмосфери нітратну кислоту, а також фтором, хлором, соляною кислотою тощо.

Усього в атмосферу викидається під час спалювання нафтового палива більше 160 шкідливих компонентів. Найбільш небезпечні з них приведені у таблиці 2.7.

Т а б л и ц я 2.7. Склад відпрацьованих газів, % (за об'ємом)

Компоненти	Двигуни	
	карбюраторні	дизельні
Нітроген	74 - 77	76 - 78
Кисень	0,3 - 8	2 - 18
Пари води	3 - 5,5	0,6 - 4
Діоксид карбону	5 - 12	1 - 10
Оксид карбону	5 - 10	0,01 - 0,5
Оксиди нітрогену	0 - 0,8	0,0002 - 0,5
Вуглеводні	0,2 - 3	0,009 - 0,5
Альдегіди	0 - 0,2	0,001- 0,009
Сажа	0 - 0,2	0,01 - 1*
Бенз-а-пірен	0 - 0,4	До 10**
*В г/м ³ ; ** В мкг/м ³		

У таблиці десяти основних забруднювачів повітряного середовища, яка складена Організацією Об'єднаних Націй, оксид карбону, помічений силуетом автомобіля стоїть на другому місці. Рухаючись зі швидкістю 80-90 км/год в

середньому автомобіль перетворює на вуглекислоту стільки ж кисню, скільки 300-350 людей. Річний викид одного автомобіля — це 800 кг оксиду карбону, 40 кг оксидів нітрогену та більше 200 кг різних вуглеводнів. У цьому наборі дуже шкідливий оксид карбону. Через високу токсичність його допустима концентрація в атмосферному повітрі не повинна перевищувати 1 мг/м³. Відомі випадки трагічної загибелі людей, які запускали двигуни автомобілів за зачиненими воротами гаража. В одномісному гаражі смертельна концентрація оксиду карбону виникає вже через 2-3 хв після вмикання стартера. У холодну пору року, зупинившись для ночівлі на узбіччі дороги, недосвідчені водії іноді вмикають двигун для обігрівання машини. Через проникнення оксиду карбону в кабінку людина може загинути.

Названі дуже активні речовини не тільки негативно діють на живий світ, але й інтенсивно руйнують металічні конструкції, лакофарбові покриття і навіть бетонні та кам'яні споруди. Відомі випадки руйнівної дії смогу на архітектурні пам'ятники. Великої шкоди зазнають будівлі, мости та інші транспортні споруди.

Кислотні дощі. Особливо неприємні шкідливі речовини, що виділяються у повітряне середовище, тим, що вони переносяться на великі відстані і осідають, зокрема, з опадами на поверхню Землі, забруднюючи воду та ґрунт. Одним із яскравих прикладів цієї картини є так звані кислотні дощі.

Кислотний дощ — одна з найважчих форм забруднення навколишнього середовища, яку тільки можна собі уявити, небезпечна хвороба біосфери. Ці дощі утворюються внаслідок надходження в основному діоксиду сульфуру та оксидів нітрогену, які підносяться в атмосферу на велику висоту із димовими газами, внаслідок згоряння палива (особливо сірчистого). Слабкі розчини сірчаної та азотної кислоти, що утворюються при цьому в атмосфері, можуть випадати у вигляді опадів іноді через кілька днів у сотнях кілометрів від джерела виділення. При цьому встановити місце зародження кислотного дощу поки що неможливо. Випадаючи безпосередньо в річки та озера, стікаючи у них по поверхні Землі, такі опади підвищують рівень кислотності водного середовища, доводячи її до критичного стану, при якому починає гинути риба. Проникаючи у ґрунт, кислотні дощі порушують його структуру, згубно впливають на корисні мікроорганізми та розчиняють природні мінерали, такі, як кальцій та калій, заносючи їх у підґрунтовий шар, вони відбирають у рослин їх основне джерело харчування. Це відбувається в міру руху вологи по підстильній породі; до того ж у кінцевому рахунку волога попадає у водойми, часто несучи з собою отруйні метали, які можуть паралізувати або знищити все живе у воді.

Підвищення кислотності у воді та вказані вище обставини завдають величезної шкоди водоймам. Майже п'ята частина із 100 тис. озер Швеції відрізняється надлишковою кислотністю, незважаючи на те, що деякі з них для нейтралізації окиснення оброблюють вапном. У Норвегії у районі р. Товдаль сильно уражені 175 із 266 озер. У США уражені кислотними дощами 10 % з 266 найбільших прісноводних озер у штаті Нової Англії. Багато річок та озер Швеції, Норвегії та Південної Канади просто не мають життя. Кислотні дощі забруднюють також і підземні води, роблячи у ряді випадків непридатною для вживання колодязну воду. Величезної шкоди зазнає від них та від діоксиду сульфуру, що знаходиться в атмосфері, також рослинність. Сірчистий ангідрид викликає поступове потемніння листків на деревах, почервоніння голок сосни. Серед культивованих рослин найчутливіші до його дії люцерна, ячмінь, овес, пшениця, ревінь, салат-латук, шпинат, тютюн, квасоля, буряк, редис та помідори.

Опади шкідливих речовин, що випадають з атмосфери, завдають шкоди будовам та архітектурним пам'ятникам. У Лондоні постраждало Вестмінстерське абатство, фортеця Тауер. На будівлі собору Св. Павла, започаткованій у 1657 р.,

розмито шар портландського цементу на глибину 2,5 см. У Голландії на побудованому більше 450 років тому соборі Св. Іоанна статуї та інші прикраси «тануть як льодяники», у Римі гинуть рельєфні зображення на колоні Трояна. Знаменитий Акрополь у Греції за 30 — 40 років постраждав від атмосферних забруднень більше, ніж за весь багатовіковий період свого існування.

Опади кислотних дощів та інші шкідливі речовини, які містяться у повітрі великих міст, викликають також руйнування промислової продукції, що експлуатується. Так, дослідження у Спрінгфілді (штат Іллінойс, США) показали, що інтенсивність корозії стала у місті у три рази вища, ніж у сільській місцевості.

Кислотні дощі справляють шкідливий вплив на здоров'я людей. Цікавою обставиною є те, що шкідливі речовини, які утворюють кислотні дощі, поширюються у повітрі з однієї країни в іншу, що є іноді причиною міжнародних конфліктів. Так, наприклад, Канада у 1980 р. отримала із США разом з кислотними дощами 2 млн тонн оксиду сульфуру та оксидів нітрогену, а в 1981 р. — уже 2,8 млн тонн. Керівництво Канади у зв'язку із втратами, викликаними цим примусовим імпортом шкідливих речовин, виявило претензії до керівництва США. Італія «експортує» через повітря більше 200 тис. тонн сульфуру у Австрію та Швейцарію, більше 158 тис. тонн до Югославії. У Норвегію із сусідніх на південь країн скидається разом із дощем 56 тис. тонн сірки, тобто у 6 разів більше, ніж її виробляється у цій країні.

Із відкриттям та розширенням використання ядерної енергії з'явився новий вид забруднення середовища життя — радіоактивними відходами. Тут потрібно підкреслити величезне значення якнайсуворішого дотримання всіх вимог безпеки під час роботи з відповідними матеріалами розщеплення, а також при їх транспортуванні.

Під час транспортування та зберігання особливу небезпеку являють відходи із високим рівнем радіоактивності, які, зокрема, залишаються після вигорання урану в реакторах або після регенерації ядерного палива. Згубні для всього живого рідкі відходи від розчинення відпрацьованих уранових стержнів. Спеціалісти США вказують, що у підземних сховищах уранові відходи повинні пролежати 1000 років, до того як вони стануть більш менш безпечними, а період піврозпаду плутонію, тобто відносного його знешкодження, досягає 24360 років.

Нині все частіше починають говорити про новий вид забруднення планети — тепловий. Багатьом відомо, що температура повітря у межах великих міст та промислових центрів зимою звичайно на 2-5 °C вища, ніж на відстані від цих міст. Відзначене явище — прямий результат викиду в атмосферу міст великих кількостей тепла промисловими підприємствами, будинками житлових масивів та транспортними засобами. У результаті над кожним містом утворюється наче тепловий купол.

Однією з причин потепління вважають також «парниковий ефект», коли атмосфера міст, більшою мірою (ніж у сільських місцевостях) забруднена вуглекислим газом, відносно краще пропускає випромінювання Сонця до Землі та суттєво гірше інфрачервоне (теплове) випромінювання від Землі у світовий простір.

Поруч із промисловістю та енергетикою великим «постачальником» вуглекислого газу в атмосферу міст є, як уже відзначалося, автомобільний транспорт. У цілому цей процес характерний для всієї планети, але у містах його наслідки найвідчутніші.

Джерелом «підігріву» навколишнього середовища через недосконалість методів перетворення енергії слугують теплові втрати у різних двигунах та установках. Системи опалення будівель у кінцевому рахунку також «опалюють» вулиці. Загальні розміри втрати тепла можна порівняти з кількістю виробленої людством енергії. При цьому слід мати на увазі, що загальна потужність тільки транспортних двигунів

внутрішнього згоряння у світі значно перевищує загальну потужність усіх електростанцій. За сучасними оцінками енергія, що виробляється людством, порівнюючи з енергією, отримуваною безпосередньо від Сонця, у цілому незначна. Її розмір оцінюється у 0,02 % від сонячної. Однак для Бельгії, наприклад, вона складає вже 1 %, для Токіо — 7 %, а для Нью-Йорка близько 10 %.

В останнє десятиріччя темпи зростання споживання енергоресурсів починають зменшуватися. Причиною тому стало поступове вичерпання у ряді районів легко доступних запасів викопного палива, передусім нафти. Щоб забезпечити потреби енергетики, транспорту, промисловості, застосовується глибоке та надглибоке буріння нафтових свердловин. Поряд із цим зони добування переміщуються у необжиті, віддалені райони, зокрема, арктичні та пустинні. Все більшу кількість нафти отримують від свердловин із дна Світового океану.

Усе це стало вимагати величезних додаткових витрат на розвідку, буріння, експлуатацію родовищ, доставку палива, а отже, підвищило його ціну. У зв'язку з цим запроваджується технологія збереження енергії в промисловості, йде боротьба за економію палива на транспорті, ширше використовується гідроенергетика, швидко росте кількість атомних електростанцій. Отже, можна зробити висновок — економія палива, енергії, тепла стала не тільки об'єктивною потребою для людства, а й фактором, що зменшує негативну дію на навколишнє середовище, підвищує рівень безпеки життєдіяльності людини.

Нині розроблені численні прогнози, що описують можливий розвиток негативних наслідків від збільшення вуглекислоти в атмосфері. Так, за даними англійського журналу «Сайєнтист», якщо б у майбутньому збереглися незмінними темпи зростання вуглекислоти в атмосфері Землі, що спостерігаються за останні 100 років, то в наступні 50 років вміст вуглекислоти в атмосфері подвоїться і температура на земній кулі підвищиться на 1 — 3 °С, а в районах полюсів Землі, можливо і більше. Наслідком цього може бути прискорене танення снігів, особливо у полярних областях, підйом рівня води Світового Океану та непередбачувані кліматичні зміни.

Одночасно у наукових колах обговорюється протилежна гіпотеза. Прибічники її вважають, що у перспективі люди знайдуть способи уловлювати вуглекислоту. Крім того, нині відбувається запилення атмосфери Землі, і це зменшує прозорість атмосфери та проникність променів Сонця. Отже, можливе деяке похолодання на Землі. Однак, і в цьому випадку визнається реальна можливість інтенсивнішого танення вічних снігів та льодовиків через осадження на їх поверхню атмосферного пилу. Вирубка лісів та наступна за цим вітрова ерозія ґрунтів уже підвищила запиленість атмосфери, що, в свою чергу, сприяло забрудненню вічних снігів та льодів і посиленому їх таненню.

Існує ще один вид своєрідного забруднення середовища життя — шумовий.

Джерела шуму. Шум у навколишньому середовищі — у житлових та громадських будівлях, на прилеглих до них територіях створюється одиночними або комплексними джерелами, розміщеними зовні або усередині будівлі. Це передусім транспортні засоби, технічне обладнання промислових та побутових підприємств, вентиляторні, газотурбокомпресорні установки, станції для випробування ГТДУ та ДВЗ, різні аерогазодинамічні установки, санітарно-технічне обладнання житлових приміщень, електричні трансформатори. Без прийняття відповідних заходів із зниження шуму його рівні можуть суттєво перевищувати (на 20—50 дБ) нормативні величини. За останні десятиріччя спостерігається безперервне збільшення шуму у великих містах. Розрахунки показують, що в найближчі 20—30 років рівні шуму на швидкісних та міських магістралях виростуть на 7—10 дБ. Високі рівні шуму мають

місце у житлових будинках, школах, лікарнях, місцях відпочинку населення та ін., що призводить до нервового напруження.

Шуми, які діють на людину, класифікуються за спектральними та часовими характеристиками. За характером спектру шуми поділяють на широкосмугові, що мають неперервний спектр шириною більше однієї октави, і тональні, в спектрі яких є чутні дискретні тони.

Характеристикою сталого за часом шуму є рівні звукового тиску L , що виражаються у децибелах (дБ) в октавних смугах із середніми геометричними частотами 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Гц і визначаються за формулою $L = \lg p/p_0$, де p_0 — вихідне значення звукового тиску в повітрі, що дорівнює $2 \cdot 10^{-5}$ Па.

Для орієнтовної оцінки (наприклад, під час перевірки органами нагляду або виявлення необхідності здійснення заходів щодо глушіння шуму) за характеристику постійного широкосмугового шуму приймається рівень звуку L_A в дБА, що вимірюється на часовій характеристиці вимірювача шуму «повільно».

Коливання охоплюють великий діапазон частот: від 1 до 16 Гц — інфразвукові, від 16 Гц до 20 кГц — звукові, вище 20 кГц — ультразвукові. Шуми, що знаходяться в звуковій області, ділять на низькочастотні (нижче 350 Гц), середньочастотні (від 350 до 800 Гц) і високочастотні (вище 800 Гц). Найнесприятливішу дію на людину справляє шум, у спектрі якого переважають високі частоти.

Нормованими параметрами шуму є рівні в децибелах (дБ) середньоквадратичних звукових тисків у октавних смугах частот із середньгеометричними частотами 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000 та 8000 Гц. Вони допускаються великими для низьких частот та меншими для високих частот, наприклад, у квартирних житлових будинках — 55 дБ для 63 Гц та 18 дБ для 8000 Гц, а на постійному робочому місці та на території підприємств відповідно — 103 і 80 дБ.

Ультразвук та інфразвук не сприймаються людським вухом, але вони також можуть справляти на людину несприятливу дію. Наслідки його залежать від тривалості, характеру шуму (тональний, імпульсний), а також від стану людини. Особливо несприятлива для людини шумова дія під час сну.

Люди по-різному сприймають шум залежно від віку, емоційності, стану нервової системи тощо. Він заважає роботі, відпочинку, порушує сон. Шум є не тільки причиною розвитку глухоти, а й таких захворювань, як гіпертонія, розлад центральної нервової системи, виразка шлунку та ін. Сильний шум, що довгий час діє на людину, зменшує її здатність до продовження роду. Звук, який дорівнює 130 дБ, сприймається вже не як звук, а як тиск, що завдає болю. За даними австралійських дослідників, «шумове забруднення», характерне зараз для великих міст, скорочує тривалість життя їх мешканців на 10-12 років.

Тональність шуму встановлюють за результатами вимірювань рівнів звукового тиску у третьоктавних смугах частот, коли перевищення рівня в одній смузі над сусідніми складає не менше, ніж 10 дБ.

За часовими характеристиками шуми поділяють на постійні, рівень звуку яких змінюється у часі не більш ніж на 5 дБА при вимірах на часовій характеристиці вимірювача шуму «повільно», та непостійні, для яких це вимірювання перевищує 5 дБА. Непостійні шуми можуть бути:

- ♦ коливними у часі, рівень звуку яких безперервно змінюється;
- ♦ переривчастими, рівень звуку яких змінюється за ступінчастим виглядом (на 5 дБА та більше) кілька разів за час спостереження, при цьому джерело шуму працює з перервами (паузами) між інтервалами, протягом яких (одна секунда і більше) рівень лишається постійним і перевищує рівень фонового шуму;

♦ імпульсними, що складаються із одного або кількох звукових імпульсів (сигналів), кожен тривалістю менше однієї секунди, при цьому рівні звуку, які вимірюються відповідно на часових характеристиках вимірювача шуму «імпульс» та «повільно», відрізняються не менше ніж на 7 дБА.

Людина реагує на шум залежно від суб'єктивних особливостей організму, звичного шумового фону. Подразнююча дія шуму залежить передусім від його рівня, а також від спектральних та часових характеристик. Вважається, що шум з рівнем, нижчим 60 дБА викликає нервові подразнення, тому не випадково, що дослідниками встановлено прямий зв'язок між зростаючим рівнем шуму в містах та збільшенням числа нервових подразнень.

Джерела інфразвукових хвиль. Інфразвукові джерела можуть бути як природними (обдимання сильним вітром будівельних споруд або водяної поверхні), так і штучними (промисловими). До останніх відносять: механізми із великою поверхнею, що здійснюють обертальний або зворотно-поступальний рух (віброгрохоти, віброплощини тощо), із числом робочих циклів не більше 20 разів на секунду (інфразвук механічного походження); реактивні двигуни; ДВЗ великої потужності; турбіни; потужні аеродинамічні установки; вентилятори, компресори та інші установки, що створюють турбулентні маси потоків газів (інфразвук аеродинамічного походження); транспорт.

Інфразвук сприймається людиною за рахунок слухової й тактильної чутливості. Так, при частотах 2—5 Гц та рівні звукового тиску 100—125 дБ спостерігається відчутний рух барабанних перетинок через зміну звукового тиску в середньому вусі, утруднене ковтання, головний біль. Підвищення рівня до 125—137 дБ може викликати вібрацію грудної клітини, відчуття «падіння», летаргію. Інфразвук із частотою 15—20 Гц викликає відчуття страху. Відомий вплив інфразвуку на вестибулярний апарат та зниження слухової чутливості. Всі названі аномалії призводять до порушення нормальної життєдіяльності людини та проявляються навіть на достатньо віддалених від джерел ультразвуку відстанях (до 800 м). Інфразвук може справляти і непрямий вплив (деренчання скла, посуду тощо), що у свою чергу обумовлює високочастотні шуми з рівнем більше 40 дБА.

Джерела вібрацій. Технологічне обладнання ударної дії (молоти та преси), потужні енергетичні установки (насоси, компресори, двигуни), рейковий транспорт підприємств та комунального господарства (метрополітен, трамвай), а також залізничний транспорт відносяться до джерел вібрації. У всіх випадках вібрації поширюються по ґрунту і досягають фундаментів громадських та житлових будівель, часто викликаючи звукові коливання. Передавання вібрацій через фундаменти та ґрунт може сприяти їх нерівномірній осадці, яка призводить до руйнування розташованих на них інженерних і будівельних конструкцій. Особливо це небезпечно для ґрунтів, насичених вологою. Джерелом вібрації може бути інженерне обладнання (ліфти, насосні установки), системи опалення, каналізації, сміттєпроводів.

У всіх випадках вібрації викликають подразнюючу дію або перешкоди для трудового процесу у громадських будівлях. Довжина зони дії вібрацій у навколишньому середовищі визначається величиною їх затухання у ґрунті, яка, як правило, складає 1 дБ/м (у водонасичених ґрунтах це затухання трохи більше). Найчастіше на відстані 50–60 м від магістралей рейкового транспорту вібрації практично затухають. Стосовно до обладнання ковальських та пресових цехів зона дії вібрацій значно більша, і для молотів із полегшеними фундаментами вона може складати до 150–200 м.

Джерела електромагнітних полів (ЕМП). Повсюди є природне магнітне поле Землі, напруженість якого збільшується із широтою. Однак відомі також і глобальні регіональні аномалії поля в місцях покладів залізної руди.

Внаслідок широкого застосування джерел електромагнітної енергії у різних галузях народного господарства, науки й техніки різко зріс загальний електромагнітний фон Землі. Особливо це помітно у великих містах із високорозвиненою промисловістю і потужними радіотехнічними об'єктами. Основні джерела ЕМП радіочастот антропогенного походження: радіотехнічні об'єкти (РТО), телевізійні та радіолокаційні станції (РЛС), термічні цехи й ділянки (у зонах, що межують із машинобудівними підприємствами). Дія на навколишнє середовище ЕМП промислової частоти найчастіше пов'язана із високовольтними лініями (ВЛ) електропередач, джерелами постійних магнітних полів є промислові підприємства.

Зони з підвищеними рівнями ЕМП, джерелами яких можуть бути РТО та РЛС, мають розміри до 100–150 м. При цьому навіть усередині будівель, розташованих у цих зонах, густина потоку енергії, як правило, вище допустимих значень. ЕМП промислової частоти в основному поглинаються ґрунтом, тому на невеликій відстані від ліній електропередач (50–100 м) напруженість цього поля падає з десятків тисяч до кількох десятків вольт на метр.

Спостереження та результати експериментів показали, що електромагнітні випромінювання космічного, земного та навколомного походження грають певну роль в організації життєвих процесів на Землі. Так, давно відомий високий ступінь впливу сонячної активності на всі види біологічної діяльності живих організмів, на зростання епідемій різних інфекційних захворювань. Із зміною інтенсивності геомагнітного поля пов'язують річний приріст дерев, урожай зернових культур, випадки загострення інфаркту міокарда та психічних захворювань серед населення, а також кількість дорожніх катастроф.

Якісні та кількісні характеристики ЕМП, що істотно відрізняються від значень, до яких людина та інші об'єкти біосфери пристосувалися протягом еволюції, можуть викликати функціональні порушення, які іноді переростають у захворювання. У зв'язку з цим повністю справедлива постановка питання про оптимізацію електромагнітних умов, про створення так званого електромагнітного комфорту.

Вплив ЕМП на навколишнє середовище пов'язаний із накопиченням заряду на предметах, що не мають сполучення із землею. У цьому випадку можливий перехід електричного потенціалу накопичених зарядів на заземлені предмети (елементи систем опалення, водопроводу та каналізації). Цей розряд може викликати у людини переляк, мимовільний рух і як наслідок цього — травму.

За тривалої постійної дії ЕМП радіочастотного діапазону на організм людини спостерігаються порушення серцево-судинної, дихальної та нервової системи. Суб'єктивно це проявляється в постійних головних болях, підвищеній втомлюваності, слабкості, порушенні сну, підвищеній дратівливості, погіршенні пам'яті тощо. Вегетативні порушення проявляються у дрижанні рук та повік, потінні, мінливості температури тіла.

Електричне поле поблизу ВЛ також справляє на людину шкідливі дії, а саме: безпосередню, яка проявляється під час перебування в електричному полі із напруженістю 1000 В/м та вище і посилюється із збільшенням напруженості поля та часу перебування в ньому; електричні розряди (імпульсний струм), що виникають під час доторкання людини до ізольованих від землі конструкцій та видовжених провідників або під час доторкання ізольованої від землі людини до заземлених конструкцій та об'єктів; струм стікання, що проходить через людину під

час контакту з ізолюваними від землі об'єктами (габаритними предметами, машинами та механізмами, видовженими провідниками).

Крім того, електричне поле може стати причиною спалаху або вибуху пари горючих матеріалів та сумішей в результаті виникнення електричних розрядів під час контакту предметів і людей з машинами та механізмами.

Джерела іонізуючих випромінювань. Дія іонізуючого випромінювання на людину може відбуватися в результаті зовнішнього та внутрішнього опромінювання. Зовнішнє опромінювання викликають джерела рентгенівського, γ -випромінювання й потоки протонів та нейтронів, що знаходяться поза організмом. Внутрішнє опромінювання викликають α - та β -частинки, які надходять із радіоактивними речовинами в організм людини через органи дихання і травний тракт.

Наведемо основні джерела іонізуючого випромінювання людини у навколишньому середовищі та середні еквівалентні дози поромінювання, мкЗв/рік (у дужках вказані еквівалентні дози опромінювання для населення на рівнинній місцевості):

Природний фон:	
космічне опромінювання	320 (300)
опромінювання від природних джерел	
зовнішнє	350 (320)
внутрішнє	2000 (1050)
Антропогенні джерела:	
медичне обслуговування	400–700 (1500)
ТЕС (в радіусі 20 км)	5,3
АЕС (в радіусі 10 км)	1,35
радіоактивні опади (головним чином наслідки випробувань атомної зброї в атмосфері)	75–200
телевізори, дисплеї	4–5* при $l = 2$ м
кераміка, скло	10
авіаційний транспорт на висоті 12 км	5 мкЗв/год

*П р и м і т к а: Доза опромінювання збільшується із зменшення відстані l до екрана, При $l = 10$ см доза опромінювання зростає до 250–мкЗв/рік.

Для людини, що мешкає у розвинутих промислових регіонах, річна сумарна еквівалентна доза опромінювання через високу частоту рентгенівських діагностичних обстежень досягає 3000—3500 мкЗв/рік (середня на Землі доза опромінювання дорівнює 2400 мкЗв/рік); гранично допустима доза для професіоналів (категорія А) складає 0,05 Зв/рік.

Розвиток техніки супроводжується зростанням кількості й потужності джерел іонізуючого випромінювання. Це передусім підприємства, які добувають та переробляють ядерне паливо, атомні електростанції (АЕС), сховища відходів, науково-дослідні інститути, випробні полігони тощо.

Дози опромінювання жителів, що проживають навколо підприємств із переробки ядерного палива на відстані до 200 км, коливаються від 0,1 до 65 % від природного фону опромінювання.

Дози опромінювання, створювані антропогенними джерелами (за виключенням опромінювань при медичних обстеженнях), невеликі, порівнюючи із природним фоном іонізуючого опромінювання. Це досягається застосуванням заходів колективного захисту. У тих випадках, коли нормативні вимоги та правила радіаційної безпеки не дотримуються, рівні іонізуючої дії різко зростають.

Найбільшу небезпеку становлять аварійні режими роботи вказаних об'єктів. У світі працюють більше 370 енергетичних реакторів, на яких відбулося вже більше 150 аварій із витіканням радіоактивних речовин. Так, аварія на четвертому енергоблоці Чорнобильської АЕС у перші дні після аварії призвела до підвищення рівнів радіації над природним фоном до 1000–1500 разів у зоні навколо станції та до 10–20 разів у радіусі 200–250 км. Під час аварій усі продукти ядерного розпаду вивільнюються у вигляді аерозолів (за виключенням рідких газів та йоду) і поширюються в атмосфері залежно від сили та напрямку вітру. Розміри хмари у поперечнику можуть змінюватися від 30 до 300 м, а розміри зон забруднення у безвітряну погоду можуть мати радіус до 180 км, при потужності реактора 100 МВт. Вплив радіонуклідів у водоймах значно складніший, ніж в атмосфері. Це обумовлено не тільки швидкістю розсіювання, а й їх схильністю до концентрування у водних організмах, до накопичення у ґрунті. Наведемо розподіл (%) окремих радіоізоотопів між складовими прісноводної водойми:

Ізотоп	Вода	Ґрунт	Біомаса
³² P	10	28	62
⁶⁰ Co	21	58	21
⁹⁰ Sr	48	27	25
¹³¹ I	58	13	29
¹³⁷ Cs	6	90	4

Наведені показники свідчать про те, що вода, яка складає 85 % маси Землі, містить лише 27 % радіоізоотопів, а біомаса, яка складає 0,1 %, накопичує до 28 % радіоізоотопів.

Міграція радіоактивних речовин у ґрунті визначається в основному її гідрологічним режимом та хімічним складом ґрунту і радіонуклідів. Меншу ємність сорбції має пісковий ґрунт, більшу — глинистий ґрунт, суглинки та чорноземи. Високу міцність утримання в ґрунті мають ⁹⁰Sr та ¹³⁷Cs. Орієнтовні значення радіоактивного забруднення сухої маси, культурних рослин наступні, Бк/кг:

Культура	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs
Пшениця	2,849	10,730
Морква	0,555	1,877
Капуста	0,469	2,109
Картопля	0,185	1,406
Буряк	0,666	1,702
Яблука	0,333	1,998

Ці забруднення, обумовлені глобальними надходженнями радіоактивних речовин у ґрунт, не перевищують допустимі рівні. Небезпека виникає тільки у випадках, коли ці культури ростуть у зонах із підвищеним радіоактивним забрудненням.

Розвиток атомної енергетики супроводжується зростанням кількості радіоактивних відходів підприємств із видобутку та переробки ядерного палива. Активність відходів складає (Бк): 1970 р. — $5,55 \cdot 10^{20}$; 1980 р. — $2,035 \cdot 10^{21}$; 2000 р. — $1,11 \cdot 10^{22}$. Головну небезпеку в екологічному відношенні являють відходи заводів із переробки елементів, що виділяють тепло (ТВЕЛ).

Нижче наведені наслідки дії іонізуючого опромінення на людину залежно від еквівалентної дози:

Наслідки опромінення	Доза опромінення, Зв
Летальний наслідок через кілька днів	10
У 90 % випадків летальний наслідок у найближчі тижні.	7
Первинна променева хвороба, в 10 % випадків з летальним наслідком у наступні місяці	2
Летальних наслідків немає, але значно збільшується кількість ракових захворювань; повна стерилізація у жінок, на 2–3 роки у чоловіків	1

Малі дози опромінення можуть призвести до ракових захворювань, які як правило, проявляються через багато років після опромінювання. Пошкодження, які викликані великими дозами опромінення, проявляються через кілька годин або днів.

Одним із джерел ультрафіолетового опромінювання є космічні промені, проникна здатність яких до поверхні Землі багато в чому визначається станом озонового шару атмосфери, розташованого на висоті від 8—10 км на полюсах та від 16—18 км на екваторі до 50—55 км від поверхні Землі. В останні десятиріччя озоновий шар безперервно піддається фізичній та хімічній дії. Зокрема, здійснюють польоти у межах озонового шару надзвукові літаки та космічні апарати, безперервно збільшуються надходження до озонового шару оксидів азоту, фреонів та інших сполук. Руйнування озонового шару відбувається головним чином під дією оксидів азоту ($\text{NO} + \text{O}_3 \rightarrow \text{NO}_2 + \text{O}_2$) та фреонів, що широко застосовуються в техніці та у побуті.

Учені вважають, що вже у 1973 р. фреонами було зруйновано близько 1% озонового шару, до 2000 р. буде зруйновано 3 %, а до 2050 р. буде зруйновано близько 10 %. Руйнування озонового шару особливо значне над полюсами Землі та в зонах польоту космічних апаратів і надзвукової авіації. Модельні дослідження показують, що 60 запусків кораблів «Шаттл» протягом року можуть знизити концентрацію озону в північній півкулі на 0,2 %, що на 0,4 % перевищить рівень УФ (290–320 нм) радіації на поверхні Землі. Загальні оцінки дії технології на озоновий шар свідчать поки що про обмежене його руйнування, однак тенденції подальшого розвитку цього процесу не завжди передбачувані (наприклад, утворення озонових «дірок» над Антарктидою).

Особливо небезпечні для озонового шару ядерні вибухи в атмосфері, тому що при цьому до нього надходять такі речовини, як Cl, NO, NO₂. Ядерна війна може виснажити озоновий шар на 20 % і більше. Скорочення концентрації O₃ в озоновому шарі призведе до масових ракових захворювань шкіри у людей, уповільнення фотосинтезу та до загибелі деяких видів рослин.



2.6. ПРИЧИНИ РОЗВИТКУ ТЕХНОГЕННО-ЕКОЛОГІЧНОЇ КРИЗИ в Україні

Основними антропогенними джерелами розростання екологічної кризи в Україні є перш за все великі промислові комплекси — великі споживачі сировини, енергії, води, повітря, земельного простору, транспорту й водночас страхітливі отруювачі довкілля практично всіма видами забруднень (механічних, хімічних, фізичних, біохімічних). Сконцентровані вони навколо родовищ корисних копалин, великих міст і водних об'єктів: Донеччина, Центральне Придніпров'я, Криворіжжя, Прикарпаття, Керч, Маріуполь, більшість обласних центрів. Серед цих об'єктів найбільшими забруднювачами довкілля є металургійні, хімічні, нафтопереробні й

машинобудівні заводи, кар'єри та збагачувальні фабрики, деякі військові підприємства.

Найбільшим серед промислових підприємств в Україні є машинобудівний комплекс, тому що в державі для цього склалися досить сприятливі передумови: могутня металургійна база, густа транспортна мережа, великі обсяги використання машин і приладів, висококваліфіковані кадри. На українських машинобудівних заводах виробляють різноманітну продукцію від побутової техніки до найскладніших сучасних машин — обладнання для АЕС, космічну техніку, турбіни, літаки, що не мають аналогів у світі. Найвища концентрація машинобудівної промисловості характерна для Дніпропетровська, Харкова, Кривого Рогу, Краматорська, Маріуполя, Донецька.

Машинобудівна промисловість має складну структуру й багато типів машинобудування: важкого, електротехнічного, транспортного, приладо-й верстатобудування, радіоелектронного та ін. Кожен з типів машинобудування має свої екологічні особливості — склад і кількість відходів, токсичність забруднень, режим їх викидів у повітря та зі стічними водами.

Як і інші види промисловості, машинобудівна галузь тяжіє до районів розвитку металургії, сконцентрована в містах і дуже шкодить їх екологічному стану великими обсягами відходів, забруднень повітря і води. Так, в Дніпропетровську лише одне виробниче об'єднання «Дніпроважмаш» щорічно скидає в Дніпро 2365,2 тис. м³ забруднених стічних вод, завод прокатних валків — 250 тис. м³. У Запоріжжі викиди Дніпровського електродного заводу в атмосферу становлять 35 % загальноміських, причому 80 % з них є канцерогенними речовинами першого класу небезпечності. До річч, понад 50 % усіх викидів у атмосферу цього міста дає ПО «Запоріжсталь» (понад 150 тис. тонн шкідливих речовин щороку). Електротехнічних заводів в Україні діє понад сотню. Але незважаючи на те, що більшість з них (а також приладобудівних і радіоелектронних) збудовано в останні десятиріччя, на багатьох з них газо- й водоочисні споруди або несправні, або діють неефективно (одеський «Агроагрегат», миколаївський «Ніконд», чернівецький металообробний, дніпропетровський «Південний машинобудівний» та ін.).

Одним з головних забруднювачів довкілля є також хімічна промисловість, об'єкти якої викидають у повітря сірчистий ангідрид, оксиди нітрогену, вуглеводні тощо. Найбільшої шкоди вони завдають у Прикарпатті (Ново-Роздольський сірчаний комбінат, Калуський калійний концерн), на Донбасі, в Присивашші (Красноперекопськ), Одесі, Вінниці, Сумах, Рівному (підприємства об'єднання «Азот»), які забруднюють довкілля фосгеном, вінілхлоридом, хлористим воднем, фенолом, аміаком — дуже небезпечними токсикантами. Дуже шкодять довкіллю також хімічні підприємства, які виробляють отруто-хімікати (міста Первомайськ, Калуш, Маріуполь, Дніпродзержинськ), синтетичні продукти (підприємства об'єднань «Хімволокно», «Хлорвініл», «Дніпрошина», «Укрнафтохім» та ін.). Сумним фактом є те, що майже всі підприємства хімічної промисловості мають застаріле обладнання, порушують межі санітарно-захисних зон, не мають очисних споруд або мають дуже неефективні.

Окремо слід акцентувати увагу на екологічній ролі транспорту і особливостях транспортних забруднень в Україні. Мережа транспортних шляхів в Україні досить густа, кількість і активність автотранспорту в містах висока, і шкоди довкіллю він завдає дуже значної. Основними причинами є застарілі конструкції двигунів, характер палива (нафтопродукти, а не газ чи інші менш токсичні речовини) і погана організація руху, особливо в містах, на перехрестях вулиць, переходах. У відпрацьованих газах, що викидаються нашими автомобілями, виявлено до 280 різних шкідливих речовин, серед яких особливу небезпеку становлять бенз-а-пірени

(канце-рогенна речовина, в мільйон разів отруйніша за чадний газ), оксиди нітрогену, Плюмбум, ртуть, альдегіди, оксиди карбону й сульфур, сажа, вуглеводні.

Автотранспорт на перевезення одного й того самого вантажу потребує в 6,5 раза більше палива, ніж залізничний, і в 5 раз більше, ніж водний. А в Україні налічується понад 1,5 млн вантажних і понад 4 млн легкових автомобілів, і кожен з них щороку спалює від 12 до 30 т високооктанового російського бензину, збагаченого свинцем (до 0,36 г/л, у той час як в бензинах Великобританії 0,15 г/л, а США - 0,013 г/л!). Треба зауважити, що токсичність відпрацьованих газів дизельних двигунів набагато вища від карбюраторних, оскільки ці гази містять багато оксидів карбону, діоксидів нітрогену й сульфур, а також сажі (до 16-18 кг з кожної тонни дизпалива).

У 1992-1993 рр. викиди забруднюючих речовин автотранспортом складали близько 5,5 млн тонн на рік (39 % від всього обсягу викидів в Україні). Цей показник такий значний тому, що понад 20 % транспортних засобів експлуатуються з перевищенням установлених нормативів вмісту шкідливих речовин у відпрацьованих газах (старі, зношені двигуни, неякісне паливо). Від транспортних забруднень газами й шумом терплять усі міста України, особливо великі. Частка забруднень повітря від автотранспорту у деяких великих містах України становить від 40 до 80 % загальних забруднень.

Проблемою залізничного транспорту є забруднення полотна залізниць завширшки в кілька метрів по обидва боки від колії і самої колії нечистотами з вагонних туалетів. У всіх цивілізованих країнах туалети пасажирських вагонів обладнані спеціальними ємностями, і нечистоти не викидаються назовні. Екологічні й медичні обстеження виявили, що останнім часом, особливо в теплі періоди року, вищеназване забруднення колій нечистотами та продуктами їх розкладу стали причиною захворювань значної кількості пасажирів та працівників залізниць різними хворобами шлунка та легенів.

Досить відчутної екологічної шкоди завдає Дніпру з його водосховищами, Дунаю, Дністру, а також Чорному й Азовському морям водний транспорт, перш за все — від недотримання правил перевезення й перекачування нафтопродуктів, аварій, очищення танків, змивів, через шумо-вібраційні впливи, створення хвиль, що руйнують береги водосховищ тощо.

Сільськогосподарське виробництво в Україні сьогодні значно негативніше, ніж кілька десятиліть тому, впливає на природне середовище, через нераціональну організацію меліоративних робіт та необґрунтоване, технологічно не витримане використання міңдобри́в і отрутохімікатів, а також недбале їх зберігання, транспортування.

Природне середовище забруднюється сполуками нітрогену, фосфору, калію, радіоактивними елементами (останні є домішками в фосфорних міңдобри́вах), важкими металами (міддю, цинком, свинцем, значні перевищення ГДК яких виявлені в 1992-93 рр. у 5 % сільсько-господарської продукції), залишками гербіцидів. З 170 пестицидів, що застосовуються в Україні, 49 особливо небезпечні. Останнім часом мало місце також використання токсичних пестицидів, що завозяться в Україну західними фірмами і заборонені на Заході для використання. Обсяги пестицидів і міңдобри́в, які надходять на поля України становлять більше 90000 т. і 4,5 млн тонн відповідно. Площа земель, забруднених стійкими хлорорганічними препаратами, становить близько 8 млн ектарів, на кількох сотнях тисячах гектарів їх вміст значно перевищує ГДК.

Останнім часом в Україні активізувались екзогенні геологічні процеси — зсуви, селі, змиви, ерозія поверхні, карстоутворення, яроутворення, засолення ґрунтів, суфозія, спровоковані антропо-генною діяльністю (будівництвом різних

об'єктів, шляхів, добуванням корисних копалин, підтопленням територій). На окремих ділянках спостерігається активізація цих процесів більше, ніж у 2-3 рази (високі береги водосховищ на Дніпрі, узбережжя Чорного моря в Одеській області, південний берег Криму). На 60 % території України набули розвитку процеси карстоутворення, в тому числі майже в половині випадків проявився відкритий карст (провалля, воронки), особливо в Криму, на Поділлі, в Миколаївській області, де близько до поверхні залягають вапняки.

На 50 % освоєних площ схилів розвиваються зсуви (Крим, Закарпаття, Прикарпаття, Одещина, Харківщина та ін.). Спеціалістами в зонах активної антропогенної діяльності зафіксовано вже 13,8 тис. зсувних ділянок і 2,5 тис. карстово-суфозійних об'єктів. У Криму, Карпатах, Закарпатті й Прикарпатті на 70 % гірських водозборів і схилів розвинулись селеві процеси. В районах поширення лесових порід (65 % площі України) має місце просідання поверхні через підтоплення лесових ґрунтів (на 42 % площі розвитку лесу), 18 % території України вражено яружною ерозією (Хмельницька, Вінницька, Чернівецька, Одеська, Київська, Черкаська, Кіровоградська області, Крим).

У Поліссі мають місце процеси підтоплення, на півдні України 11-25 % площ угідь терплять від засолення, спричиненого неправильним зрошенням. Антропогенна діяльність уздовж Чорноморського й Азовського узбережжів повсюдно супроводжується активізацією морської абразії берегів.

Яскравими ілюстраціями характеристики сучасного екологічного стану України можуть бути ще кілька фактів, узятих з документів Мінприроди та Міністерства охорони здоров'я України.

Так, район Донбасу в межах трикутника Донецьк-Луганськ-Рубіжне, де сконцентровані найбрудніші з екологічної точки зору промислові виробництва, шахти, об'єкти енергетики, військові підприємства, досяг стану, коли почалася деградація всіх екосистем місцевих ландшафтів. У Лисичансько-Рубежанському промисловому районі, наприклад, дуже переабруднені не лише поверхневі, а й підземні води на площі більше 120 км². 1417 териконів постійно отруюють атмосферу шкідливими газами, займаючи до того ж тисячі гектарів родючих земель.

У річку Самару з шахт Західного Донбасу щорічно скидається близько 20 млн м³ високомінералізованих шахтних вод і ще близько 60 млн м³ таких же вод з Центрального Донбасу. Мінералізація води в річках Інгул, Самара, Інгулець перевищує природний фон у 10 і більше разів. Лише в р. Інгулець з регіону Кривбасу щорічно скидається близько 100 млн. м³ брудних стоків. Ці річки забруднюються важкими металами й радіоактивними речовинами (останні надходять з району родовищ уранових руд під Жовтими Водами). Однією з найбрудніших в Україні вважається р. Сіверський Донець. У річки Сіверський Донець і Дністер щорічно скидається близько 200 млн м³ переабруднених стоків. Крім того, Дністер опинився на грані виснаження через непосильні для нього обсяги водозабору для потреб промисловості і меліорації — стік його зменшився з 6 до 3 млн м³ на рік.

За останні роки в атмосферу України викинуто понад 100 млн тонн шкідливих речовин. Через різке погіршення екологічного стану акваторії у Чорному морі за останні 100 років стадо дельфінів зменшилося з 1 млн. до 80-90 тис.

Дефіцит води в Україні сьогодні становить близько 4 млрд м³.

Практично всі поверхневі, ґрунтові й частково підземні води забруднені промисловими, побутовими, сільськогосподарськими стоками й не відповідають за якістю навіть прийнятим на сьогодні заниженим санітарним нормам. Щороку у водойми України потрапляє близько 5 млн тонн солей, 190 млн м³ гнійних стоків; у Дніпро при цьому скидається близько 1300 млн м³ брудних стоків. Гострий дефіцит

якісних питних вод відчувається вже не лише в містах Криму, Донбасу, в Одесі, Львові, Харкові, а й в Києві, Житомирі, Вінниці, Херсоні, Нікополі, Запоріжжі, Дрогобичі, Білій Церкві та ін. Якість питних підземних вод теж постійно знижується. Найбруднішими річками в Україні вважаються Либідь, що протікає через Київ, і Полтва (Львівська обл.). У р. Либідь, в басейні якої розміщено близько 300 підприємств (з них 100 скидають зовсім неочищені стоки), солей у воді більше, ніж у Дніпрі, в 3 рази, нітратів — у 900 разів вище ГДК, міді — в 50, цинку — в 4, а свинцю (поблизу гирла) міститься 3, 5 кг на тонну води (1992 р.). У р. Полтві у воді зовсім відсутній розчинений кисень, однак є сірководень. Вміст основних забруднюючих речовин становить відповідно: легкоокисних органічних речовин — 3—22 ГДК, азоту амонійного — 22—35, азоту нітритного — 3—7, нафтопродуктів — 6—13, сполук Купруму — 9, Цинку — 4, Мангану — 9 ГДК. У деякі роки концентрації цих речовин були ще вищими.

Дуже загрозливою для здоров'я людей і довкілля середовища України залишається діяльність військово-промислового комплексу. В Україні щільність розміщення військових частин, об'єктів, оборонних підприємств, установ, військових навчальних закладів, полігонів, складів досить висока. Екологічний стан у військах та на підприємствах ВПК не тільки не відповідає вимогам природоохоронного законодавства України, а й має тенденцію до подальшого погіршення.

Головними проблемами та недоліками залишаються:

- відсутність або формальне ведення первинного обліку джерел забруднення;
- забруднення територій нафтопродуктами;
- незадовільний стан водоочисних споруд та пилогазоочисного устаткування;
- забруднення довкілля на об'єктах Чорноморського флоту.

Основними джерелами забруднення природного середовища в пунктах дислокації військових частин Збройних Сил України є:

- комунальні об'єкти військових містечок та підприємств без очисних споруд;
- котельні на твердому паливі;
- бази і склади паливно-мастильних матеріалів;
- ремонтні підприємства, автопарки, бази (склади) зберігання військової техніки та озброєння.

Із 193 водоочисних споруд 102 потребують ремонту. Без нормативного очищення та знезараження скидається понад 10 млн м³ господарсько-побутових та промислових стоків.

Найгірший стан очисних споруд відмічено в таких гарнізонах

- Прикарпатський військовий округ — Яворів, Старичі, Вапнярка Озерне;
- Одеський військовий округ — Арциз, Балта, Котовськ, Болград, Раухівка, Феодосія, Керч;
- Військово-повітряні сили — Запоріжжя, Конотоп, Узин, Велика Круча, Умань;
- Сили протиповітряної оборони — Херсон, Маріуполь, Світловодськ, Миколаїв;
- Військово-морські сили і Чорноморський флот — Севастополь, Інкерман, Балаклава, Саки;

Викиди шкідливих речовин у повітря наприклад, у 1995 р. склали понад 135 тис. тонн. За даними Міноборони України пилогазоочисним устаткуванням оснащено лише 10 % котелень, що експлуатуються у військах.

Зливною каналізацією обладнано лише 20 % парків техніки, тільки половина пунктів миття техніки має системи очистки та зворотного використання води.

80 % складів і баз паливно-мастильних матеріалів збудовані у 1950—1960 рр. і не відповідають сучасним екологічним вимогам. Факти витоку нафтопродуктів виявлені в гарнізонах Узин, Умань, Біла Церква, Запоріжжя, Ківерці, Маріуполь, Луцьк, Кривий Ріг, Миргород, Полтава. Небезпечними забруднювачами довкілля є також об'єкти, що генерують потужні фізичні поля — електромагнітні, радіаційні, шумові, ультразвукові й інфразвукові, теплові, вібраційні (великі радіостанції, теплоцентралі, РЛС, трансформаторні підстанції, ЛЕП, ретрансляційні станції, спеціальні фізичні лабораторії та установки, кібернетичні центри, АЕС тощо).

Сучасний напружений екологічний стан більшості регіонів України (Центральне Полісся, Передкарпаття, Причорномор'я, Крим, Азовське море. Центральне Придніпров'я і Донеччина) є наслідком хибної екологічної політики наших урядовців протягом останніх десяти років: розвиток територіально-промислових комплексів, енергетики, сільського господарства без врахування специфіки природних умов краю, запитів українського народу, екологічних законів.

Розвиткові екологічної кризи сприяють також природні екологічні катастрофи. В межах території України фізико-географічні та геолого-тектонічні умови можуть сприяти періодичному виникненню таких природних катастроф, як землетруси (Крим, Карпати — силою до 7 — 8 балів, решта території — менше, найменше — північно-східні райони); повені (практично на всіх річках, але в першу чергу — в гірських районах); зсуви (узбережжя водосховищ Дніпра, Чорного й Азовського морів); пилові бурі (лісостепові й степові райони); пожежі (полісся й лісостеп), випадання граду або великі снігопади, зливи; селі влітку та снігові лавини взимку (гірські райони); ураганні вітри; засухи. Залежно від природних факторів, які спричиняють ката-строфи, останні поділяють на геологічні, гідрологічні, метеорологічні, агрометеорологічні.

Розвиток природних катастроф активізується людською діяльністю. Так, саме через вирубку лісів у Карпатах значно почастишали катастрофічні повені, селі, снігові лавини, зсуви.

За останні десятиліття в Україні мали місце всі перелічені вище природні катастрофічні явища: землетруси 1977 і 1984 р., пилові бурі 1961 р., потужні повені на Дністрі в 80-х роках, численні великі зсуви, селі чи осипи в Карпатах, Криму (майже кожні 3 — 4 роки), що завдавали великих збитків народному господарству, а іноді призводили й до людських втрат.

Кілька прикладів можна навести з найближчих часів. Внаслідок сильних дощів 1992, 1998 рр. в Карпатах рівень води в річках піднявся на 3 — 5 м, була підтоплена велика площа сільгоспугідь, господарські об'єкти, кілька сіл, частини міст Мукачеве й Сваляви, Ужгорода, розмито кілька автодоріг, порушено електропостачання низки сіл. У вересні від сильних дощів розлилася повінь у Тернопільській області, в результаті якої загинуло 6 чоловік, заподіяні збитки енергетиці, об'єктам зв'язку, сільському господарству.

Унаслідок снігопадів і сильних хуртовин у 1992 р. в Криму було пошкоджено близько 3000 житлових та 150 виробничих приміщень. У цьому ж році великих збитків господарству завдали ураганні вітри зі швидкістю 25 — 34 м/с, місцями 38 — 40 м/с. У 1992 р. лютували сильні шторми на узбережжі південного Криму. 15 листопада сильні вітри зруйнували в Ялті пірс грозового порту, портові будівлі. В море було злито цистерни з паливом, затонуло вісім малих суден, а великі судна дістали пошкодження. Зірвало дахи з будинків, були людські жертви. Збитки складали близько 10 млн крб.

У 1992 р. сталося 58 — 69 пожеж (переважно антропогенного походження), у результаті яких знищено 1929 га лісу.

Прискорюють розвиток негативної екологічної ситуації і такі явища, як техногенні аварії та антропогенні катастрофи.

За останні 30 — 40 років, крім аварії на ЧАЕС, найбільш відомими за обсягами завданих збитків були потужний сель у Бабиному Яру в Києві в березні 1961 р. внаслідок прориву дамби технічного резервуару цегляного заводу (великі матеріальні втрати, кілька сотень людських жертв), пожежі на нафтових свердловинах в Шебелинці (Полтавщина) і в Угорському (Передкарпаття), в 70-х роках аварії на нафто-і газопроводах, аварії на нафтогазовій платформі в Азовському морі, на очисних спорудах Калуського калійного комбінату (теж 70-ті роки) завдали не тільки економічних, але й екологічних збитків, викликавши загибель біоти на великих площах в Азовському морі і в басейні Дністра.

З техногенних аварій найближчого часу можна назвати аварію на Київській насосній каналізаційній станції у вересні 1993 р., коли вийшли з ладу кілька потужних насосів, і в Дніпро протягом більш як тижня щоденно злилося майже 1,5 млн м³ фекальних стоків; аварія на Кременецькій райагробазі в 1992 р., коли в ґрунт вилилося близько 14 тис. кг соляру, нафтопродукти забруднили р. Ікву аж до м. Дубно, риборозвідні ставки с. Берег; диверсія на нафтобазі м. Світловодська Кіровоградської області (вилито понад 200 т пального); аварія на ТЕЦ в Чернігові в 1992 р. (вилив мазуту — близько 300 т).

Улітку 1992 р. внаслідок переповнення каналізаційних ємностей курортних міст Криму трапився масовий вилив нечистот на пляжі Ялти, Алушти, Судака, Сак, Керчі, Феодосії, внаслідок чого пляжі цих міст було закрито на два місяці.

Крім названих в Україні трапляються ще десятки дрібніших аварій на промислових підприємствах, десятки — в інших сферах виробництва.

Статистика техногенних аварій і катастроф в Україні свідчить про необхідність підвищення рівня промислової безпеки, забезпе-чення надійного функціонування близько 2 тис. найбільш екологічно небезпечних підприємств хімічної, енергетичної, нафтопереробної, гірничовидобувної та інших галузей промисловості.

Надмірна індустріалізація України, спадкована від колишнього СРСР, та об'єктивні труднощі перехідного періоду до ринкової економіки призвели до поступового зростання кількості аварій, катастроф та інших надзвичайних ситуацій. Крім цього існує ряд факторів які впливають на збільшення масштабів наслідків аварій та катастроф.

По-перше, проблеми, пов'язані з появою усе потужніших та небезпечніших для населення та довкілля джерел техногенного ризику.

По-друге, зростання відносної частки застарілих технологій та обладнання, повільне оновлення виробництва. Рівень зношеності основних виробничих фондів в цілому по промисловості складає 36 %. Особливо високий рівень зношеності фондів у чорній металургії (більше 45 %) в промисловості Донецької, Запорізької, Івано-Франківської, Луганської, Полтавської і Харківської областей. Високий рівень зношеності основних виробничих фондів характерний для вибухо-, пожежо- та хімічно небезпечних виробництв.

По-третє, урбанізація, концентруючи населення у міських агломераціях, де зосереджена промисловість (в т.ч. потенційно небезпечні виробництва), також сприяє збільшенню впливу наслідків техногенних аварій і катастроф на життєдіяльність населення та навколишнє природне середовище.

По-четверте, істотним фактором, що може збільшити вплив екологічно небезпечної виробничої діяльності, є зростання концен-трації різномірних промислових об'єктів, їх взаємний вплив у випадку надзвичайної ситуації.

В Україні існує розгалужена мережа нафтопроводів, нафто-продуктопроводів, газопроводів, аміакопроводів, які побудовані 15—20 років тому, труби та

обладнання яких зношені, тому щорічно відбувається велика кількість аварійних викидів забруднюючих речовин у навколишнє природне середовище. У зв'язку з енергетичною кризою мають місце і навмисні дії, пов'язані з крадіжками нафтопродуктів.

Потенційно небезпечними є також підприємства металургійної, гірничозбагачувальної, вугільної, хімічної та нафтохімічної промисловостей, на яких є накопичувачі та інші сховища забруднюючих речовин. З цих причин в Україні трапляється велика кількість випадків аварій, внаслідок яких завдається велика шкода не тільки економіці, але й виникають екстремально високі забруднення довкілля. Техногенні аварії відбуваються, як правило, внаслідок порушення галузевих інструкцій щодо промислової безпеки. Понад 15 % від загальної кількості надзвичайних ситуацій супроводжувалися в 1995 р. викидами і скидами забруднюючих хімічних, радіоактивних або біологічноактивних речовин в навколишнє природне середовище з негативними екологічними наслідками.

Наприклад, у 1995 р. в Україні виникло 277 значних надзвичайних ситуацій (порівняно з 175 в 1994 р.). При цьому було зареєстровано 149 промислових аварій I і II категорій.

В аварійному стані перебуває близько 12 тис. км водопровідно-каналізаційних мереж. Основна причина такого становища полягає в хронічній нестачі коштів для ремонту, технічного нагляду і створення нових комунальних мереж і споруд. Особливе занепокоєння викликає технічний стан таких промислових споруд, як шламонакопичувачі та хвостосховища. Їх в Україні налічується більше ніж 2500.

Унаслідок відсутності коштів та з інших причин значно скоротились будівництво, реконструкція та розчистка шламонакопичувачів та інших об'єктів хвостового господарства на збагачувальних фабриках. Тому більшість таких накопичувачів заповнені майже повністю, надійність їх експлуатації знижена і вони є потенційними джерелами виникнення надзвичайних ситуацій. Так, наприклад, на Північному гірничо-збагачувальному комбінаті обсяги високомінералізованої води в накопичувачі у два рази перевищують передбачені проектом. На Полтавському гірничо-збагачувальному комбінаті обсяги води в накопичувачі у півтора рази перевищували передбачені проектами.

Гідротехнічні споруди хімічних і металургійних виробництв Донбасу мають ті самі характерні риси що й у наведених вище регіонах. У зв'язку з високою щільністю населення в Донбасі виникає значний екологічний ризик. Особливо гостро стоять ці проблеми в таких регіонах як Лисичансько-Рубіжанський, Слов'янсько-Костянтинівський, Горлівсько-Єнакієвський.

Щорічно протягом десяти останніх років постає питання скидів промислових стічних вод з накопичувачів підприємств Рубіжансько-Лисичанського промислового регіону у паводковий період з метою недопущення їх переповнення і виникнення аварійної ситуації.

Викликає загрозу стан виробництва зберігання та використання хлору. Більше половини хлораторних, які підпорядковані місцевим держадміністраціям не відповідають вимогам безпечної експлуатації. Понад 80 % обладнання експлуатується в хлорному середовищі більш ніж 10 років і потребує діагностичного обстеження спеціалізованими організаціями.

За даними статистичної звітності у 1995 р. відбулося 349 скидів і викидів забруднюючих речовин, пов'язаних з аваріями техногенного характеру (порівняно 183 в 1994 р.), внаслідок яких навколишньому природному середовищу заподіяні значні збитки.

Найбільша кількість аварій трапляється в Тернопільській, Миколаївській, Кіровоградській, Полтавській, Івано-Франківській, Хмельницькій, Донецькій, Херсонській, та Вінницькій областях.

Реєструються аварійні інциденти з радіоактивними речовинами та відходами. Найбільша кількість аварій пов'язана з забрудненням водних ресурсів (60 % від загальної кількості), зокрема річок Дніпра, Сіверського Дінця, Псла Сейму, Південного Бугу, Інгулу, Саксаганії, Усті та ін.

Велика кількість аварій викликала забруднення вод нафтопродуктами внаслідок прориву нафтопродуктопроводів або їх навмисного пошкодження та забруднення з суден.

Транскордонний перенос забруднюючих речовин. Україна межує з багатьма європейськими країнами, тому важливою проблемою є взаємний негативний техногенний вплив.

Повітряний транскордонний перенос забруднюючих речовин є важливим чинником негативного впливу на стан природного середовища. В Україні панує західний перенос повітряних мас. Тому шкідливі викиди у атмосферу з країн Західної та Центральної Європи переносяться до наших західних областей, а забруднене повітря індустриального Донецько-придніпровського регіону потрапляє до Росії. На північному кордоні показники отриманого та відданого об'єму забруднюючих речовин майже однакові.

Найбільше NO₂ (на 100 т N) повітря в Україну експортує Польща — 450, Німеччина — 305, Росія — 254, Словаччина — 196, відповідно сполук Сульфуру — 450 (на 1000 т S). Іншим важливим забруднювачем повітря, що надходить з-за кордону, є NO (на 100 т N), так з Росії надходить 471, з Румунії — 412, Польщі — 374. Сполуки Сульфуру (на 1000 т S) у складі забруднених повітряних мас одержуються від Польщі — 153 т та Румунії — 115 т. Абсолютна більшість усіх шкідливих сполук, що переносяться за межі України потрапляють до Росії: NO₂ — 1102 (на 100 т N), NO — 1420 (на 100 т N), сполуки сірки — 393 (на 1000 т S).

Транскордонний перенос забруднюючих речовин постійними водотоками негативно впливає на стан природного середовища країн Центральної Європи. Якщо склад забруднюючих речовин залежить від спеціалізації виробництва і якості очисних споруд, то адресування — від спрямованості водотоків. Так, Румунія є найбільшим «експортером» наднормованих забруднюючих сполук: фосфатів, Мангану, нафтопродуктів, Цинку, завислих речовин, фенолів, БПК. Але фактично наведено дані про надходження наднормативної кількості забруднюючих речовин з басейну Дунаю, що включає багато країн Центральної та Західної Європи.

Значна частка Білорусії, 46 % вод забруднених хромом, обумовлена надходженням дніпровської води з цієї країни, а походження їх може бути й російське. Щодо «експорту» забруднюючих сполук, то він, за винятком Симцію, менший, ніж «імпорт». Якісна структура «експортованих» забруднень водного середовища різноманітна. При цьому головними адресантами є Росія, Білорусія, Молдова, Польща, Угорщина, Румунія, Словаччина.

Якісний склад шкідливих речовин, що переносяться через державні кордони в водному та повітряному середовищах, залежить від особливостей джерел забруднення. А загальна кількість забруднюючих сполук, що мігрують, зумовлена напрямком пануючого повітряного переносу та об'ємом і напрямком водного стоку. Транскордонний перенос забруднюючих речовин є важливою проблемою, яка регулюється міждержавними угодами.



2.7. ОСНОВНІ ЗАХОДИ ЩОДО ЗАХИСТУ СЕРЕДОВИЩА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ

Захист середовища життєдіяльності людини — це комплексна проблема, що потребує зусиль вчених багатьох спеціальностей. Найактивнішою формою захисту навколишнього середовища від шкідливої дії викидів промислових підприємств є повний перехід до безвідходних технологій та виробництв. Це буде вимагати вирішення цілого комплексу складних технологічних, конструкторських та організаційних завдань, заснованих на використанні найновіших науково-технічних досягнень. Важливими напрямками екологізації промислового виробництва потрібно вважати: удосконалення технологічних процесів та розробку нового обладнання з меншим рівнем викидів домішок та відходів у навколишнє середовище; екологічну експертизу усіх видів виробництв та промислової продукції; заміну токсичних відходів на нетоксичні; заміну неутилізованих відходів на утилізовані; широке застосування додаткових методів та заходів захисту навколишнього середовища.

У якості додаткових заходів захисту застосовують: апарати і системи для очищення газових викидів, стічних вод від домішок; глушники шуму при скиданні газів в атмосферу; віброізолятори технічного обладнання; екрани для захисту від ЕМП тощо. Ці заходи захисту постійно удосконалюються та широко впроваджуються у технологічні та експлуатаційні цикли у всіх галузях народного господарства.

Додаткові заходи захисту навколишнього середовища застосовують на транспорті та пересувних енергоустановках. Це – глушники, уловлювачі сажі, нейтралізатори відпрацьованих газів ДВЗ, глушники шуму компресорних установок та ГТДУ, віброізолятори рейкового транспорту тощо.

Важливу роль у захисті навколишнього середовища відведено заходам з раціонального розташування джерел забруднень: винесення промислових підприємств із великих міст у малонаселені райони з непридатними та малоприсаєднаними для сільськогосподарського використання землями; оптимальне розташування промислових підприємств із урахуванням топографії місцевості та рози вітрів; встановлення санітарно-захисних зон навколо промислових підприємств; раціональне планування міської забудови, яке забезпечує оптимальні екологічні умови для людини та рослин; організація руху транспорту з метою зменшення викиду токсичних речовин у зонах житлової забудови.

В охороні довкілля потрібні служби контролю якості навколишнього середовища, які повинні вести систематизовані спостереження за станом атмосфери, води та ґрунту для отримання фактичних рівнів забруднення навколишнього середовища. Отримана інформація про забруднення дає змогу швидко виявляти причини підвищення концентрацій шкідливих речовин та активно їх усувати.

На реалізацію комплексу заходів з охорони довкілля у всіх розвинутих країнах світу виділяються асигнування, що досягають 2—4 % національного доходу. В Україні витрати на охорону навколишнього середовища і раціональне використання природних ресурсів нині практично відсутні.

Орієнтовно, на прикладі США, відносні затрати мають складати, %: охорона атмосфери — 35,2, охорона водоймищ — 48,0, ліквідація твердих відходів — 15,0, зменшення шуму — 0,7, інше — 1,1.



3. ДІЯЛЬНІСТЬ ЛЮДИНИ ЯК ДЖЕРЕЛО НЕБЕЗПЕК

3.1. ТЕХНОГЕННІ НЕБЕЗПЕКИ

Небезпеки, пов'язані з використанням транспортних засобів

Виникнення небезпек, що пов'язані з використанням транспортних засобів, залежать, насамперед, від їх експлуатації. Так, вміст шкідливих речовин у відпрацьованих газах (або їх димність) формує вплив на навколишнє середовище.

Небезпечним є вміст окису вуглецю (СО) більш 1,5 % об'ємних часток на мінімальних обертах холостого ходу колінчастого вала двигуна і 2,0 % при підвищеній частоті обертів колінчастого вала на холостому ході. Значення підвищеної частоти обертання обумовлюються в технічних умовах та інструкції з експлуатації автомобіля. Під час контрольних перевірок транспортних засобів на лінії дозволяється вміст СО до 3,0 % при мінімальній частоті обертання колінчастого вала на холостому ході.

Небезпечним також є вміст вуглеводів (парафінів, олефінів, ароматичних речовин) — більш 1200 об'ємних часток на 1 мільйон об'ємних часток повітря для двигунів з кількістю циліндрів до чотирьох на мінімальних обертах холостого ходу. При підвищених обертах двигуна вміст вуглеводів є небезпечним, коли перевищує значення 600 часток для двигунів з кількістю циліндрів до чотирьох і 1000 часток — більше чотирьох.

Димність автомобілів з дизельними двигунами під час експлуатації є небезпечною, коли перевищує 40 % у режимі вільного прискорення і 15 % при максимальній частоті обертання колінчастого вала двигуна.

Експлуатація транспортних засобів з підвищеною токсичністю чи димністю у відпрацьованих газах призводить до забруднення навколишнього середовища і виникнення загрози отруєння водія та пасажирів транспортного засобу.

Негерметична паливна система призводить до витікання палива з паливної системи. Особлива небезпека може виникнути у вигляді пожежі внаслідок попадання палива на гарячі вузли й агрегати чи короткого замкнення. Негерметичність з'єднань виявляється зовнішнім оглядом або за характерним запахом бензину чи дизельного палива.

Несправна система випуску відпрацьованих газів у вигляді відсутності глушника чи його несправності призводять до підвищення рівня шуму під час вихлопу відпрацьованих газів в атмосферу, що негативно впливає на учасників дорожнього руху і передусім на самого водія транспортного засобу.

Небезпеки, пов'язані з використанням горючих, легкозаймистих і вибухонебезпечних речовин і матеріалів

Найбільш небезпечним місцем, де знаходяться горючі, легкозаймисті та вибухонебезпечні речовини і матеріали, є склади їх зберігання. Тому розглядання вищезгаданих небезпек здійснено щодо цих територій. Крім того, можливість виникнення і розвитку небезпек зумовлює великі матеріальні збитки і людські втрати.

Склад нафтопродуктів розміщують з додержанням певних протипожежних відстаней до інших споруд, будинків, шляхів, лісових масивів та посівів. Якщо склад або нафтобаза розміщені на схилі пагорбка або на березі річки, треба, щоб нижче від них не було будівель, а нижче за течією річки — дерев'яних мостів або інших споруд, яким загрожувала б пожежа під час витікання нафтопродуктів. Протипожежних розривів треба додержувати і між окремими резервуарами або спорудами на самому складі. Між ними роблять земляні вали. Територію нафтобази

огороджують парканом і обкопують канавою. Бригадні нафтосклади оборюють смугою завширшки 1,5 м.

На території нафтоскладу не можна палити цигарок, користуватися газовими ліхтарями, заводити двигуни трактора чи автомобіля, заправляти їх. Не можна в'їжджати на територію нафтоскладу газогенераторними автомобілями.

І щоб запобігти нагромадженню статичної електрики і утворенню іскор, коли переливають нафтопродукти, заземлюють усі металеві резервуари, в тому числі автоцистерни під час зливання і наливання, а також металеві трубопроводи (не менше одного заземлення на кожні 200 м довжини); між кільцями трубопроводу встановлюють металеві перемички; поплавки показчиків рівня у резервуарах з'єднують гнучким провідником з корпусом резервуара; на гумові шланги для перекачування нафтопродуктів намотують дріт, що з'єднує наконечник із заземленим металевим трубопроводом.

Розлиті нафтопродукти засипають землею. Використаний обтиральний матеріал збирають у металевий ящик з кришкою. Порожні бочки з-під нафтопродуктів зберігають окремо. Відкривають бочки спеціальними ключами, використовувати для цього зубила і молотки забороняється. На нафтоскладі має бути щит з протипожежним інвентарем, засоби для гасіння пожежі (пісок, вогнегасники, кошма) і пожежний насос.

Світильники, вимикачі та електропроводка на території бензосховищ мають відповідати вимогам, які ставляться до установок класу В-І_г, а на складах трансформаторного масла — вимогам до установок ІІ-ІІІ. Блискавкозахист нафтоскладів має бути виконаний відповідно до РД 34.21.122-87.

Склади вугілля і торфу являють собою або відкриті майданчики, або вугільні ями і підвали.

За здатністю до самозапалення кам'яне і буре вугілля поділяють на 2 групи: а) стійке — антрацит і пісне вугілля (марки Т); б) небезпечне — решта кам'яного і все буре вугілля. Небезпечний також кусковий і фрезерний торф. Самозапалення виявляється, зокрема, за білим нальотом на поверхні, за появою пари, їдкого диму та осідання частини штабеля, а взимку — за таненням снігу навколо штабеля. Не можна зберігати в загальному штабелі небезпечне і стійке вугілля. Небезпечне вугілля зберігають у штабелях заввишки не більше 2,5 м (а в підвалах — не глибше 1 м) і завширшки до 20 м. Довжина не обмежується. Між штабелями має бути відстань не менше 1 м. Під час укладання вугілля його шар за шаром ущільнюють котками, стежачи за тим, щоб у штабель і під нього не потрапляли ганчірки, трава, соломка, папір, тріски або торф. Якщо торф або вугілля у штабелі розігрілося до температури понад 60 °С, штабель додатково утрамбовують. Вугілля, що зайнялося у штабелях, не дозволяється гасити водою, а торф можна. Вогнища вугілля або торфу треба негайно ліквідувати. Горіння торфу припиняють, розбираючи штабель і засипаючи місце, що горить, вогким торфом. На автомобілях та інших машинах, що працюють на складах торфу, мають бути іскрогасники. Палити цигарки на цих складах забороняється. Опори навісів, підлогу і перекриття підвалів, що їх використовують під вугільний склад, виготовляють з вогнетривких матеріалів.

Склади лісоматеріалів і дерев'яної тари огороджують. Лісоматеріали зберігають у штабелях заввишки не більше 4 м з розривами між ними не менше 3 м. Територію складу треба систематично очищати від кори, трісок, тирси та іншого сміття, а в жаркі дні — поливати водою. Склад має бути забезпечений засобами гасіння пожежі.

Постійні склади зерна будують з вогнетривких матеріалів, а якщо із спалимих, то оштукатурених або обмашених вогнезахисною сумішшю. Під час засипання, сортування або очищення зерна виділяється багато пилу, який слід регулярно прибирати.

Електроустаткування зерносховища вибирають таке, щоб воно відповідало вимогам, які ставляться до приміщень класу П-ІІ. Світильники та апарати (вимикачі, пускачі) застосовують пилонапроникні, а розподільні щитки, що мають запобіжники, розміщують у сусідніх пожежобезпечних приміщеннях.

Тимчасові склади зерна на полях оборюють смугою завширшки не менше 3 м. Використовувані на току ДВЗ обладнують мокрими іскрогасниками (наприклад, у вигляді бочки, через яку проходять вихлопні гази і яку наполовину заповнюють водою). Процес сушіння зерна має бути автоматизованим. Обов'язкова також сигналізація про місцеве перегрівання зерна, яке може призвести до пожежі. Основні вимоги пожежної профілактики на складах зерна такі: не палити цигарок, додержувати протипожежних розривів, не розміщувати склади біля повітряних електричних ліній.

Фактори, які впливають на наслідок ураження електричним струмом

Тяжкість електротравми визначається впливом факторів:

- електричного характеру — величина напруги, сила струму, вид струму (постійний чи змінний), частота при змінному струмі;
- неелектричного характеру — тривалість дії електроструму;
- навколишнього середовища — температура, тиск, вологість повітря;
- шляху протікання струму через тіло людини.

У разі ураження людини електричним струмом основним уражуючим фактором є сила струму, що проходить через тіло людини. При цьому ступінь негативного впливу на організм людини збільшується із зростанням струму. За характером дії струм оцінюють так, як наведено в табл. 3.1.

Таблиця 3.1. Характер впливу електричного струму на організм людини

Струм, мА	Характер дії	
	Змінний струм	Постійний струм
0,6—1,5	Початок відчуття, легке тремтіння пальців рук.	Не відчувається.
2—3	Сильне тремтіння пальців рук.	Не відчувається.
5—7	Судороги в руках.	Свербіння. Відчуття нагріву.
8—10	Руки з зусиллям, але ще можна відірвати від електродів, сильний біль у пальцях і кистях рук.	Підсилений нагрів.
20—25	Параліч рук, відірвати їх від електрода неможливо. Дуже сильний біль. Дихання затруднене.	Надто сильний нагрів. Незначне скорочення м'язів рук.
50—80	Зупинка дихання. Початок фібриляції.	Скорочення м'язів. Судороги, затруднене дихання.

На основі даних наведених в цій таблиці можна виокремити декілька характерних видів струму.

Відчутний струм — малий струм, який людина починає відчувати: в середньому близько 1,1 мА при змінному струмі частотою 50 Гц і близько 6 мА при постійному струмі. Ця дія обмежується при змінному струмі слабким свербежем і легким пощипуванням (поколюванням), а при постійному струмі — відчуттям нагріву шкіри на ділянці, що доторкується до струмовідних частин. Найменше значення відчутного струму називається пороговим відчутним струмом.

Невідпускаючий струм — струм, що викликає в разі проходження через тіло людини непереборні судорожні скорочення м'язів руки, в якій затиснутий провідник, а його найменше значення називається пороговим невідпускаючим струмом. При змінному струмі (50 Гц) величина цього струму перебуває в межах

20—25 А, При постійному струмі невідпускаючих струмів, власне кажучи, немає, оскільки при певних значеннях струму людина може самотійно розтиснути руку, в якій затиснутий провідник, і таким чином відірватися від струмовідної частини.

Однак в момент відриву виникають болісні скорочення м'язів, аналогічні за характером і больовим відчуттям тим, які спостерігаються при змінному струмі. Сила струму становить приблизно 50—80 мА.

Цей струм і прийнято умовно за поріг невідпускаючих струмів при постійній напрузі.

Фібриляційний струм. Змінний (50 Гц) струм 50 мА і більше, проходячи через тіло людини по шляху “рука — рука” або “рука — ноги”, діє як подразник на м'язи серця, що розташовані глибоко в грудях. Це небезпечно для життя людини, оскільки через 1—3 с з моменту замикання кола через людину може настати фібриляція або зупинка серця. При цьому припиняється кровообіг і, відповідно, в організмі виникає нестача кисню; це, в свою чергу, швидко призводить до припинення дихання, тобто наступає смерть.

Електричний струм, який викликає фібриляцію серця, називається фібриляційним струмом, а найменше його значення — пороговим фібриляційним струмом.

За частоти 50 Гц фібриляційними є струми в межах від 50 мА до 5 А, а середнє значення порогового фібриляційного струму — близько 100 мА. При постійному струмі середнім значенням порогового фібриляційного струму можна вважати 300 мА, а верхнім 5 А.

Струм понад 5 А, як постійний, так і змінний, викликає раптову зупинку серця, минаючи стан фібриляції. Водночас із зупинкою серця виникає і параліч дихання, причому після швидкого відключення струму дихання, як правило, самотійно не відновлюється.

Безпечним струмом можна вважати такий струм, який протягом тривалого часу (декілька годин) може проходити через людину, не завдаючи їй шкоди і не викликаючи ніяких відчуттів, і який набагато менший порогового відчутного струму. Точні значення безпечного струму не встановлені, але для практичних цілей його найбільше значення можна, певно, вважати рівним 50—75 мкА при змінному струмі промислової частоти (50 Гц) і 100—125 мкА — при постійному струмі.

Із порівняння значень порогових струмів, наведених у таблиці, можна зробити висновок, що постійний струм менш небезпечний (в 4—5 разів), ніж змінний. Але все це справедливо лише для відносно невисоких напруг — до 250—300 В. За більш високих напруг небезпека ураження постійним струмом зростає. Вважається, що за напруги 500 В їх дія вирівнюється, а в разі більш високих напруг постійний струм стає більш небезпечним, ніж змінний частотою 50 Гц.

Дія на людину змінного струму залежить від його частоти.

Через наявність в опорі тіла людини ємнісної складової збільшення частоти прикладеної напруги супроводжується зменшенням повного опору тіла і збільшенням струму, який проходить через людину, що, в свою чергу, підвищує небезпеку ураження. Здавалося б, що в разі збільшення частоти ця небезпека має підвищуватися, але насправді виявилось, що це припущення справедливе лише в діапазоні частот до 50 Гц. Подальше підвищення частоти, незважаючи на зростання струму, що проходить через тіло людини, супроводжується зниженням небезпеки ураження, яка зникає при частоті 450—500 кГц. Правда, ці струми зберігають небезпеку опіків як у разі виникнення електричної дуги, так і в разі проходження їх безпосередньо через людину.

Електрична напруга також впливає на наслідок ураження людини, але лише тією мірою, в якій її величина визначає силу струму, що проходить через тіло

людини. Із зростанням напруги, прикладеної до тіла людини, опір шкіри зменшується в десятки разів, відповідно зменшується і опір тіла в цілому; він наближається до опору внутрішніх органів тканин тіла, тобто до свого найменшого значення (300—500 Ом). Пробій рогового шару шкіри відбувається за напруги 50—200 В.

Аналіз нещасних випадків внаслідок дії електричного струму на людей показує, що тривалість проходження струму через організм істотно впливає на наслідок ураження: чим триваліша дія струму, тим більша вірогідність тяжкого або смертельного наслідку. Така залежність пояснюється тим, що із збільшенням часу дії електричного струму опір тіла зменшується, а сила струму істотно збільшується. Крім того, з часом виснажуються сили організму, що протистоять дії на нього електрики.

Наслідки дії струму на організм проявляються в порушенні функцій центральної нервової системи, зміною складу крові, місцевим руйнуванням тканин організму під впливом теплоти, яка виділяється, порушенням роботи серця, легень тощо.

Суттєвим для наслідків ураження є шлях проходження струму. Так, якщо на шляху струму опиняються життєво важливі органи — серце, легені, головний мозок, то небезпека ураження дуже висока, оскільки струм безпосередньо діє на ці органи.

Якщо ж струм проходить іншими шляхами, то його дія на життєво важливі органи може бути лише рефлекторною, а не безпосередньою. Можливих шляхів проходження струму в тілі людини дуже багато, але характерними, які частіше зустрічаються на практиці, є не більше як 15 петель. Найбільш поширені з них — “рука — рука”, “права рука — ноги”, “ліва рука — ноги”. Найбільш небезпечними є петлі “голова — руки” та “голова — ноги”, коли струм може проходити через головний і спинний мозок. Але ці петлі на практиці виникають відносно рідко. Наступний по небезпеці шлях — “права рука — ноги”, який по частоті утворення займає друге місце. Найменш небезпечний шлях — “нога — нога”, який виникає під час дії на людину так званої напруги кроку. Напруга кроку навіть відносно невеликих значень (50—80 В) викликає мимовільні судорожні скорочення м'язів ніг і як наслідок — падіння людини на землю. В цей момент припиняється вплив на людину напруги кроку і виникає більш тяжка ситуація: замість нижньої петлі в тілі людини утворюється новий більш небезпечний шлях, як правило, від рук до ніг. Оскільки в такому положенні людина доторкається одночасно точок землі, віддалених одна від одної на відстань, що перевищує довжину кроку, напруга, що діє на неї, як правило, більша за напругу кроку. Як результат, створюється загроза смертельного ураження.

Тяжкість електротравми залежить також від температури, вологості і тиску повітря. Зі збільшенням температури і вологості зменшується загальний опір тіла людини, зі збільшенням атмосферного тиску небезпека ураження зменшується.

Не менше значення має фізичний стан людини. Для практичних розрахунків з електробезпеки береться опір тіла людини 1000 Ом. Але ця величина не постійна для кожної людини і залежить від її психофізичного стану. Опір цілком здорових і фізично міцних людей в багато разів перевищує розрахункове значення.

Хімічні речовини та шляхи їх попадання в організм людини

Можливість надходження речовини через легені визначається насамперед її агрегатним станом (пара, газ, аерозоль). Цей шлях проникнення виробничих отрут в організм є основним і найбільш небезпечним, оскільки поверхня легеневих альвеол займає значну площу (100—120 м²), а кровопотік у легенях досить інтенсивний.

Швидкість усмоктування хімічних речовин у кров залежить від їх агрегатного стану, розчинності у воді і біосередовищах, парціального тиску в альвеолярному повітрі, величини легеневої вентиляції, кровопотоку в легенях, стану легеневої тканини (наявність запальних вогнищ, трансудатів, ексудатів), характеру хімічної взаємодії з біосубстратами дихальної системи.

Надходження у кров летких хімічних речовин (газів і парів) підпорядковано певним закономірностям. По-різному усмоктуються не-реагуючі і реагуючі газо- і пароподібні речовини. Усмоктування нереагуючих газів і парів (вуглеводні жирного й ароматичного рядів та їх похідні) здійснюється у легенях за принципом простої дифузії у напрямі зниження градієнта концентрації.

Для нереагуючих газів (парів) коефіцієнт розподілу є величиною постійною. За його значенням можна судити про небезпеку виникнення тяжкого отруєння. Пари бензину ($K = 2,1$), наприклад, при великих концентраціях здатні викликати миттєве гостре і навіть смертельне отруєння. Пари ацетону, які мають високий коефіцієнт розподілу ($K = 400$), не можуть викликати гострого, тим більше смертельного отруєння, оскільки ацетон, на відміну від бензину, насичує кров повільніше, при виникненні симптомів інтоксикацію легко відвернути.

При вдиханні реагуючих газів насичення тканин організму не настає через їх швидке хімічне перетворення; чим швидше проходять процеси біотрансформації отрут, тим менше вони нагромаджуються у вигляді вихідних продуктів. Сорбція реагуючих газів і парів відбувається з постійною швидкістю. Процент сорбованої речовини знаходиться у прямій залежності від об'єму дихання. Внаслідок цього небезпека гострого отруєння тим значніша, чим довше людина знаходиться у забрудненій атмосфері; розвитку інтоксикації може сприяти фізична робота, яка виконується в умовах нагрітого мікроклімату.

Точка прикладення дії реагуючих газів і парів може бути різною. Деякі з них (хлороводень, аміак, оксид сірки (IV)), які добре розчиняються у воді, сорбуються переважно у верхніх дихальних шляхах. Речовини (хлор, оксид азоту (IV)), які гірше розчиняються у воді, проникають в альвеоли і сорбуються в основному там.

Механізм усмоктування хімічних речовин через шкіру складний. Можливе їх пряме (транспідермальне) проникнення через епідерміс, волосяні фолікули і сальні залози, протоки потових залоз. Різні ділянки шкіри мають неоднакову здатність до всмоктування виробничих отрут; більш придатна для проникнення токсичних агентів шкіра на медіальній поверхні стегон і рук, у паховій ділянці, статевих органів, грудей і живота.

На першому етапі токсичний агент проходить через епідерміс — ліпопротейновий бар'єр, проникний лише для газів і жиророзчинних органічних речовин. На другому етапі речовина потрапляє з дерми у кров. Цей бар'єр доступний для сполук, добре або частково розчинних у воді (крові). Так, через шкіру проникають ті речовини, які поряд з доброю жиророзчинністю водорозчинні. Небезпека шкірно-резорбтивної дії значно зростає, якщо вказані фізико-хімічні властивості отрути поєднуються з високою токсичністю.

До виробничих отрут, здатних викликати інтоксикацію у разі проникнення через шкіру, відносять ароматичні аміно- і нітросполуки, фосфорорганічні інсектициди, хлоровані вуглеводні, металоорганічні сполуки, тобто сполуки, яким не властива дисоціація на іони (неелектроліти). Електроліти через шкіру не проникають; вони затримуються, як правило, у роговому або блискучому шарі епідермісу. Виняток становлять важкі метали (свинець, олово, мідь, миш'як, вісмут, ртуть, сурма) та їх солі. З'єднуючись з жирними кислотами і шкірним салом на поверхні або всередині рогового шару епідермісу, вони утворюють жиророзчинні солі, здатні долати епідермальний бар'єр.

Через шкіру проникають не тільки рідкі речовини, що забруднюють її, а й леткі газо- і пароподібні неелектроліти. Відносно них шкіра є інертною мембраною, через яку вони проникають за допомогою дифузії. Із збільшенням жиророзчинності проникаюча здатність легких неелектролітів зростає.

Усмоктування токсичних речовин з травного каналу у більшості випадків носить вибірний характер, оскільки різні його відділи мають свою особисту будову, іннервацію, хімічне середовище і ферментний склад.

Деякі токсичні речовини (всі жиророзчинні сполуки, феноли, деякі солі, особливо ціаніди) всмоктуються вже у порожнині рота. При цьому токсичність речовин збільшується за рахунок того, що вони не піддаються дії шлункового соку і, минаючи печінку, не знешкоджуються у ній.

Із шлунка всмоктуються всі жиророзчинні речовини і неіонізовані молекули органічних речовин за допомогою простої дифузії. Через пори клітинної мембрани шлункового епітелію можливе проникнення речовин фільтрацією. Багато отрут, у тому числі сполуки свинцю, у шлунковому вмісті розчиняються краще, ніж у воді, тому краще й усмоктуються. Деякі хімічні речовини, потрапивши у шлунок, повністю втрачають токсичність або вона значно зменшується через інактивацію шлунковим вмістом. Так, отрута кураре, тетанусу, змій і комах, бактеріальні токсини, потрапляючи всередину через травний канал, практично нешкідливі.

На характер і швидкість всмоктування суттєво впливають ступінь наповнення шлунка, розчинність у шлунковому вмісті і його рН. Речовини, прийняті натщесерце, всмоктуються, як правило, інтенсивніше.

Усмоктування токсичних речовин з травного каналу відбувається в основному у тонкій кишці. Жиророзчинні речовини добре всмоктуються за допомогою дифузії. Ліпофільні сполуки швидко проникають у стінку кишок, однак порівняно повільно всмоктуються у кров. Для швидкого всмоктування речовина має добре розчинюватись у ліпоїдах і воді. Розчинність у воді сприяє всмоктуванню отрути із стінки кишки у кров. Швидкість всмоктування хімічних речовин залежить від ступеня іонізації молекули. Кислі речовини всмоктуються за умови, що їх негативний логарифм константи іонізації (pK_a) перевищує 3, лужні — до 8, тобто погано всмоктуються речовини, які у слабокислому або слаболужному середовищі знаходяться в іонізованому стані. Сильні кислоти та луги всмоктуються повільно через утворення комплексів з кишковим слизом. Речовини, близькі за будовою до природних сполук, усмоктуються через слизову оболонку активним транспортом, який забезпечує надходження поживних речовин.

Шкідливі речовини в повітрі, воді та продуктах харчування

Забруднення пестицидами продуктів харчування. Найчастіше продукти харчування забруднені хлор-, фосфор-, і ртутьорганічними сполуками, похідними карбонітової, тіо- і дитіокарбонітової кислот, бромідами. З групи хлорорганічних пестицидів в продуктах знайдені ДДТ, ДДЕ, алдрин, дилдрин і деякі інші; з фосфорорганічних — тіофос, карбофос та ін.; з карбаматів — севін, цинеб та ін. Хлорорганічні пестициди знаходять в продуктах тваринного і рослинного походження, а фосфорорганічні і карбамати — переважно в рослинах.

Накопичення стійких хімічних речовин в продуктах харчування найчастіше пов'язано з порушенням правил і регламенту їх використання, підвищеною дозою препарату відносно рекомендованої, недотримання термінів останнього обробітку рослин перед збором врожаю (час чекання) та ін.

В багатьох випадках причиною забруднення пестицидами фуражних культур є вирощування їх в міжряддях оброблених садів.

Зміст хлорорганічних пестицидів у продуктах тваринного походження може бути пов'язано із обробкою ними забійної і молочної худоби з метою боротьби з ектопаразитами.

Чим більша стійкість і токсичність пестицидів, тим серйозніший їх негативний вплив на живу природу і людину. Їх стійкість до факторів навколишнього середовища (сонячного світла, кисню, мікробіологічного трощення та ін., можливість отрутохімікатів зберігатися тривалий час) більшою мірою визначає їх небезпеку.

Один з механізмів негативних впливів — передача і концентрування стабільних пестицидів за трофічними ланцюгами. Стійкі до визначених пестицидів флора і фауна можуть накопичувати їх без трощення. Як результат — концентрація токсиканту в організмі може багаторазово перевищити початкову концентрацію її в навколишньому середовищі. Цей процес біологічного концентрування має серйозне екологічне значення в харчових ланцюгах, пов'язаних з водним середовищем. Класичний приклад біологічного концентрування — накопичення ДДТ і препаратів ртуті в організмі морських птахів. Ці птахи — кінцева ланка трофічного ланцюга: морська вода — планктон — риба, що споживає рибу. В цьому ланцюгу концентрація токсиканта від початкової ланки (морської води) до кінцевої (птаха) збільшується в багато тисяч разів.

Зловживання пестицидами вже в найближчому часі здатне спровокувати вибух ракових захворювань і мутацій. Ці генетичні зміни незворотні. Пестициди негативно впливають на нервову і серцево-судинну системи.

Джерела іонізуючого, електромагнітного та віброакустичного випромінювання

Електромагнітні випромінювання розрізняють за частотою коливань або довжиною хвилі. Найдовші хвилі — це коливання промислової або іншої звукової частоти, а також ультразвукові. Вони мають довжину хвилі понад 10 км (або частоту менш як 30 кГц), довгі і середні радіохвилі (від 10 км до 100 м або до 3 МГц) застосовують не тільки в радіотехніці, а й для плавлення металу, гартування деталей, сушіння деревини та ін. У промисловій електротермії для нагрівання діелектриків використовують також короткі радіохвилі (завдовжки 100—10 м або до 30 МГц), що, як і ультракороткі (10—1 м або до 300 МГц), належать до коливань ультрависокої частоти (УВЧ).

При промисловій частоті спеціальні заходи захисту від дії електричних полів доводиться застосовувати тільки під час обслуговування електроустановок напругою 330—500 кВ і вище. Тоді використовують спеціальні костюми і взуття, які дають можливість навідним зарядам стікати в землю без неприємних для людини відчуттів, а також екрануючі металеві козирки над робочими місцями (приводами роз'єднувачів та ін.). Використовувати ці козирки і костюми (так звані індивідуальні екрануючі комплекти) обов'язково тільки в розподільних пристроях напругою 750 кВ, під час робіт на опорах ЛЕП — 330—750 кВ або ж при напругах понад 5 кВ/м, коли перебування у такому електричному полі повинно тривати більше за гігієнічно допустимий час (понад 3 год при 5—10 кВ/м, 1,5 год при 10—15 кВ/м, 10 хв при 15—20 кВ/м і 5 хв при 20—25 кВ/м).

Тривале перебування на землі під ЛЕП теж шкідливе. Під крайньою фазою в середині прольоту на ЛЕП напругою 330 кВ напруга становить 6 кВ/м, а на ЛЕП-500 — 14 кВ/м. Тому під час польових робіт під ЛЕП напругою 330 кВ і вище треба враховувати цю обставину і краще використовувати трактори та інші машини з металевою кабіною або з встановленими зверху і з боків екранами, які виготовлені з металевої сітки.

Автомашини і трактори на пневматичних шинах заряджаються в електричному полі ЛЕП зарядами хоч і малого значення, але напругою, що становить кілька кіловольт. Дотик до них людини, яка стоїть на землі, не смертельний, але спричиняє болісний удар розрядним струмом, що може призвести до мимовільних рухів, а отже, і до механічних травм від дотику до рухомих частин та ін. Тому бажано не залишати машину під ЛЕП, якщо треба зупинитися, то до виходу з

кабіни заземлити машину спеціальним заземлювачем (у вигляді гирі з штирем), прикріпленим до машини гнучким проводом. Заземлення може бути постійним у вигляді диска або сошника. Електроогорожі під ЛЕП 330—750 кВ краще взагалі не робити, бо в протяжних металевих частинах наводяться такі електрорушійні сили (ерс), що, наприклад, електроогорожа завдовжки 300 м навіть під ЛЕП напругою 220 кВ може при замиканні на опір 1000 Ом (людина) створити струм 10 мА, а на опір 500 Ом (корова) — 30 мА. Провід для виноградників, оскільки він не ізолюється спеціально від землі, порівняно безпечний, особливо при розташуванні перпендикулярно до траси ЛЕП і заземленні на кінцях.

Для захисту робітників від випромінювання високої частоти (ВЧ) і УВЧ застосовують екранування листовим металом високої електропровідності завтовшки не менш як 0,5 мм. Отвори в екрані для штурвалів і кнопок екранують металевою сіткою з вічками не більш як 4 x 4 мм. Екрани заземлюють. Максимально допустима напруженість електромагнітного поля випромінювання ВЧ і УВЧ на робочих місцях, згідно з ГОСТ 12.1.006-76, для частот 60 кГц дорівнює 50 В/м — 3 МГц, 20 В/м для частот 3—30 МГц, 10 В/м для частот 30—50 МГц і 5 В/м для частот 50—300 МГц. Тільки для індукційних плавильних печей і нагрівальних індикаторів тимчасово допускають 10 В/м через технічні труднощі повного екранування їх.

Напруженість магнітного поля не має перевищувати 5 А/м для частот 60 кГц — 1,5 МГц і 0,3 А/м для 30—50 МГц.

Тривалий вплив електромагнітних полів ВЧ і УВЧ з напругою, більшою за допустиму, призводить до функціональних змін у печінці, селезінці та особливо в центральній нервовій системі, які виявляються в головному болю, підвищеній втомлюваності, порушенні сну, дратівливості, в уповільненні пульсу, зниженні кров'яного тиску. При дії випромінювань УВЧ також підвищується температура тіла. Коливання, які мають довжину хвилі від 1 м до 1 мм (частотою до 300 тис МГц), називаються надвисокочастотними (НВЧ), їх використовують у радіолокації і для деяких приладів. Розроблявся, наприклад, прилад для вимірювання жирності молока, який використовував НВЧ випромінювання. Гігієнічні норми НВЧ випромінювань визначаються в одиницях густини потоку потужності (вектора Пойнтінга) і залежить від тривалості впливу на людину: 0,1 Вт/м² при опроміненні протягом усього робочого дня; 10 Вт/м² при опроміненні протягом 20 хв на день. Але при цьому треба працювати в захисних окулярах, які зроблені з мідної сітки та екранують очі. Без цих окулярів уражується кришталік ока (утворюється катаракта).

Екрануванням захищаються і від інфрачервоних (теплових) променів (з довжиною хвилі 100—0,76 мкм).

Видиме світло має довжину хвилі від 0,76—0,38 мкм, а ультрафіолетове проміння — від 0,38 до 0,005 мкм, тобто до 5 нм. Ці промені виникають, наприклад, при електрозварюванні і можуть уражати очі (електроофтальмія) або спричинити запалення шкіри відкритих частин тіла. Для захисту очей і шкіри обличчя застосовують щитки зі світлофільтрами, а для захисту шкіри рук — рукавиці.

Рентгенівські промені (від 5 до 0,004 нм) використовують в установках промислової рентгеноскопії. Вони випромінюються і під час випробування кабелів та електроустаткування випрямленим струмом високої напруги. Застосований тут високовольтний кенотрон є джерелом м'якого рентгенівського випромінювання (тобто довжина хвилі понад 0,01 нм) і має бути екранований. Для екрана досить мати залізний лист завтовшки 0,5—1 мм. У промисловій рентгеноскопії застосовують також фартухи, рукавиці, шапочки з просвин-цьованої гуми. Дозу рентгенівського або будь-якого іншого іонізуючого випромінювання, поглинутого

тканинами опроміненого тіла, вимірюють кількістю поглинутої тілом енергії в джоулях на 1 кг речовини. Вживають також поняття: величина дози рентгенівського випромінювання (А/кг). Наприклад, при 36-годинному робочому тижні в осіб, зайнятих випробуванням електроустановок з використанням кенотронів, величина дози рентгенівського випромінювання у будь-якій точці на відстані 6—10 см від захисного кожуха кенотрона або всього випробувального пристрою не має перевищувати $20,6 \cdot 10^{12}$ А/кг. Останнім часом почали застосовувати замість кенотронів високовольтні напівпровідникові випрямлячі, які усувають появу рентгенівського випромінювання.

Порушення санітарно-гігієнічних норм призводить до зміни складу крові і функціональних порушень центральної нервової системи, які виявляються в дратівливості, сонливості або безсонні, пітливості, головних болях, ослабленні пам'яті, загальній слабості. Порушується робота серцево-судинної системи. При великих дозах може виникнути променева хвороба, тобто порушення нормального кровотворення, розлад нервової системи, травлення, що супроводжуються загальною слабкістю, болями і зниженням опірності проти інфекції. М'яке рентгенівське випромінювання призводить насамперед до місцевого впливу на опромінені ділянки тіла; може мутніти кришталік ока (катаракта), випадати волосся.

Гамма-промені випромінюються радіоактивною речовиною. Вони мають довжину хвилі від 4 до 0,1 нм. Як і два інших види ядерних випромінювань (альфа- і бета-випромінювання, які є вже не потоком електромагнітних хвиль, а потоком заряджених частинок), гамма-випромінювання дедалі ширше застосовують у науці і техніці, зокрема в гамма-дефектоскоп і її та в автоматиці. Гамма-випромінювання використовують також і для передпосівного опромінювання насіння, знищення комах-шкідників, опромінювання харчових продуктів, щоб подовжити строки зберігання та для знешкодження сільськогосподарської сировини.

Альфа-випромінювання мають дуже малу проникну здатність і при зовнішньому опромінюванні затримуються зовнішнім шаром шкіри без помітної шкідливої дії. Проте потрапляння альфа-частинок всередину організму з повітрям або їжею дуже небезпечно.

Бета-промені мають невелику проникну здатність, але шкідливо діють на шкіру й очі. Проникна здатність гамма-променів набагато більша. Це випромінювання може спричинити променеву хворобу. Однак дотримуючись санітарних правил роботи з радіоактивними речовинами та джерелами іонізуючих випромінювань, можна тривалий час працювати без шкоди для здоров'я.

Нижче наведено максимально допустимі поглинуті тілом дози рентгенівського, гамма- і бета-випромінювань. Для альфа-випромінювань вони в 10 разів вищі. Норми різні для персоналу, що обслуговує установки і апарати, які створюють випромінювання, і для окремих осіб, що не зв'язані з обслуговуванням цих установок, але зазнають дії випромінювання. Для першої групи тканин (червоний кістковий мозок, статеві залози або взагалі усе тіло) допускається для персоналу не більш як 30 мДж/кг на 13 тижнів (квартал) і не більш як 50 мДж/кг на рік, а для інших осіб — 5 мДж/кг на рік; для другої групи тканин і органів (це будь-який орган тіла, крім зазначених в інших групах) — 80 мДж/кг на квартал і 150 мДж/кг на рік для персоналу або 15 мДж/кг для інших осіб; для третьої групи тканин (щитовидна залоза, кісткова тканина і шкіра, крім частин тіла, які належать до зазначених у наступній групі) — 150 мДж/кг на квартал і 300 мДж/кг на рік для персоналу або 30 мДж/кг для інших осіб віком старше 16 років (для тих, хто ще не досяг 16 років - 15 мДж/кг на рік); для четвертої групи органів (повністю кисті, передпліччя, кісточки і ступні) — 400 мДж/кг на квартал і 750 мДж/кг на рік для персоналу або 75 мДж/кг для інших осіб. Сумарна доза опромінення за ряд років

органів першої групи у персоналу, що обслуговує установки і апарати, які створюють іонізуюче випромінювання, не має перевищувати $D = 50 (N - 18)$, де N — вік (років).

Захист від радіоактивних випромінювань полягає в застосуванні захисних кожухів або екранів, спецодягу, індивідуальних захисних засобів. Важливу роль відіграє також дозиметричний і лікарський контроль.

Шум і вібрація

Під шумом розуміють усі неприємні та небажані звуки чи їх сукупність, які заважають нормально працювати, сприймати потрібні звукові сигнали, відпочивати. Нині добре відомо, що шуми шкідливо впливають на здоров'я людей, знижують їх працездатність, викликають захворювання органів слуху (глухоту), ендокринної, нервової, серцево-судинної систем (гіпертонія). Шум — це одна з форм фізичного (хвильового) забруднення природного середовища, адаптація організмів до якого практично неможлива. Тому він належить до серйозних забруднювачів, які мають контролюватися й обмежуватися на основі спеціальних законів.

Звукові хвилі — коливальні зміни тиску повітря (розрідження — ущільнення), які вимірюють такими параметрами, як інтенсивність, гучність, спектр, часові інтервали. Інтенсивність визначається зміною рівня тиску в навколишньому повітряному середовищі (це — енергетична характеристика), а гучність залежить від частоти коливань. Звуковий діапазон частоти, який сприймає вухо людини, становить від 16 до 20 тис Гц. Звукові хвилі частотою нижче 16—20 Гц називають інфразвуковими, вище 20 тис Гц (20 кГц) — ультразвуковими.

Спектр — це складові звуку, прості гармоніки коливання, які мають певну частоту, фазу й амплітуду. Рівень звукового тиску виражає сумарний тиск складних звуків, а октавні слухові рівні визначають частку різних частотних смуг спектра.

Часові параметри звукових хвиль є сумою коротких імпульсів, які характеризуються часом появи й амплітудою, що залежить від джерела звуку. Виділяють імпульсні та безперервні звуки.

Умовні одиниці характеристики сили (інтенсивності) звуку — децибели — показують, на скільки звук (шум) у логарифмічних відносних величинах вищий за поріг слухового сприйняття людини. Для вимірювання інтенсивності шумів розроблено спеціальні прилади — шумоміри.

Під час впливу шумів на організми одночасно діють фізіологічні та психологічні фактори. Серед фізіологічних основну роль відіграють реакції слухового аналізатора (вплив акустичної енергії на вестибулярний апарат, механорецептори тіла, нервову систему, сон, емоції).

Збільшення будь-якої частоти вдвічі завжди сприймається нами як підвищення тону на певну величину (октаву). Звичайна розмова ведеться в межах частот 250—10 тис Гц, що за інтенсивністю звуку — приблизно 30—60 дБ.

У нас рівні шумів визначають за ГОСТ 12.1.003-76 “Система стандартів безпеки праці. Шум. Загальні вимоги безпеки”. Як допустимі норми встановлено такі рівні шуму, які, діючи протягом тривалого часу, не викликають зниження гостроти сприймання звуку й забезпечують задовільну розбірливість мови на відстані 1,5 м від того, хто говорить. Допустимі межі сили звуку в різних мовах становлять 45—85 дБ, больовий поріг — 140 дБ. У разі постійного шумового фону 70 дБ виникає розлад ендокринної та нервової систем, 90 дБ — порушується слух, 120 дБ — з'являється фізичний біль, який стає нестерпним.

Рекомендовані діапазони шумів всередині приміщень різного призначення такі:

- для сну, відпочинку — 30—45 дБ;
- для розумової праці — 45—55 дБ;
- для лабораторних досліджень, роботи з ЕОМ тощо — 50—65 дБ;

— для виробничих цехів, гаражів, магазинів — 56—70 дБ. Джерелами шумів є всі види транспорту, промислові об'єкти, гучномовні пристрої, ліфти, телевізори, радіоприймачі, музичні інструменти, юрби людей і окремі особи.

Боротьбі з шумом надають великого значення, створюючи шумо-поглинаючі екрани, поглинаючі фільтри, безшумні механізми, змінюючи технології виробництва і динаміку транспортних потоків.

Шуми поділяють на сталі, переривчасті, змінні, фонові та імпульсивні (тривалістю менше секунди). За частотно-амплітудними параметрами розрізняють широко-частотні, тональні, низькочастотні (менше 350 Гц), середньо-частотні (350—1000) і високочастотні (понад 1000 Гц) шуми. Чим вища тональність звуків (шуму), тим шкідливіші вони для органів слуху. Тому для шумів різних частот існують різні гранично допустимі норми. Так, низькочастотні шуми навіть до 100 дБ особливої шкоди слуху не завдають, а високочастотні є небезпечними вже при рівнях, більших 75—80 дБ.

Наведемо кілька прикладів інтенсивності шумів. Так, шелест листя та тихий шепіт на відстані 1 м мають силу звуку 10—15 дБ, цокання годинника — близько 30, шум води з-під крана — 40—45, друкарської машинки — 50, друкарського бюро — 75—80, вагона метро, як і вантажної машини — 90—95 (на відстані 7 м), телевізора — 80—95, літака — 105, вертольота — 110, відбійного молотка — 120 дБ (на відстані 1 м).

Розглянемо вплив шумів на організм людини. У шумних цехах у півтора-два рази вищий рівень захворюваності, що супроводжується тимчасовою втратою працездатності. Інтенсивні шуми знижують продуктивність праці у таких цехах на 50—60 %, значно збільшується кількість браку.

Дослідження свідчать, що в осіб, які мають “шумні” професії, шлункові захворювання (гастрити тощо) трапляються в чотири рази частіше, ніж у інших. Серед них набагато більше глухих. Від тривалого сильного шуму продуктивність розумової праці знижується на 60 %, фізичної — на 30 %.

Вібрації — це тремтіння або струси всього тіла чи окремих його частин під час різних робіт (бетоноукладання, пневмоелектроподрібнення порід чи шляхового покриття, роботи на тракторах та самохідних сільськогосподарських машинах тощо). Тривалі вібрації завдають великої шкоди здоров'ю — від сильної втоми й не дуже значних змін багатьох функцій організму до струсу мозку, розриву тканин, порушення серцевої діяльності, нервової системи, деформації м'язів і кісток, порушення чутливості шкіри, кровообігу тощо.

Розрізняють загальну та локальну вібрації. Для їх зменшення використовують віброізоляцію, вібродемпфірування, пружні основи й опори, віброгасні рукавички, прокладки, килимки.

Згідно з ГОСТом 17770-72, СН 626-66 та ін. встановлено допустимі норми вібраційних навантажень в октавних смугах від 2 до 2000 Гц для коливальних швидкостей від 0,45—1,12 до 4 см/с. Рівень коливань швидкості при зазначених параметрах змінюється від 99 до 120 дБ.

Небезпеки, пов'язані з експлуатацією та утриманням житла

Небезпека поганої роботи системи водопостачання

Першою ланкою в технічній системі водопостачання і забезпечення водою мешканців житлових районів є забір води з джерела, який здійснюється водозабірними спорудами.

Водозабірні споруди мають відповідати вимогам “СНП 2.04.02-84” і забезпечувати:

- забір з джерела розрахункового розходу води і подання її споживачу;
- захист системи водопостачання від попадання в неї сміття, планктону, біологічних обростань, наносів, льоду й іншого;

— неприпустимість до водоприймальника риби на водоймищах рибогосподарчого призначення.

Порушення вимог “СниП” створюють небезпечні фактори водопостачання сільських і міських помешкань.

З метою отримання води високої якості в умовах господарчо-питного водопостачання широко використовують водозабірні споруди на будь-яких глибинах і в різних водоносних породах.

Небезпека поганої якості води, що постачається

Вода, що постачається для використання людиною, має відповідати вимогам: відносно її температури, мутності, кольору, водневого показника, складу речовин (загальний зміст солі), її жорсткості, запахів та присмаків, бактеріального забруднення.

Небезпека, пов'язана з поганою роботою каналізаційних мереж

До небезпек, що пов'язані з експлуатацією каналізаційної мережі, можна віднести забрудненість стічних вод великими і малими фракціями, що здатні створювати пробки. Це відбувається внаслідок наявності малих витрат і швидкостей потоку, коли можливе відкладення великих фракцій забруднення, що становить основу пробки. В подальшому розвитку відбувається затримання дрібних фракцій і зростання пробки за розміром, і, як результат, це призводить до аварійної ситуації.

Небезпеки, які пов'язані з недостатніми потужностями очисних споруд

Такі небезпеки виникають при аваріях на визначених спорудах, що пов'язано з їх старінням (моральним і фізичним), а також як результат можливих викидів (підприємств чи природних).

Небезпеки, які пов'язані з аваріями теплових та інших станцій, що постачають теплоносії (особливо взимку)

Внаслідок аварійних ситуацій (відсутності теплоносіїв) в будинках, спорудах та ін. має місце зниження температур, що призводить до захворювань серед населення. Крім того, відбувається замерзання теплоносіїв у самій системі постачання, що призводить до руйнування цієї системи і завдає великих збитків споживачам тепломереж.

Небезпеки, пов'язані з поганою організацією санітарної очистки міст

До таких небезпек належать:

- несвоєчасне видалення залишків діяльності людей;
- несвоєчасне, неправильне чи недостатнє їх знешкодження і знезараження;
- несвоєчасне віддалення снігових наметів і сміття;
- формування стихійних звалищ, що є джерелом розповсюдження інфекційних захворювань.

Небезпеки, пов'язані з витоком газу

Наявність такої небезпеки потребує комплексних рішень щодо запобігання отруєнь і вибухів. Тому одночасно з відключенням газу необхідно відключити й електропостачання.

Засоби і заходи, спрямовані на запобігання негативній дії джерел небезпеки

Організаційні заходи:

- формування і проведення на території України єдиної державної політики в цій сфері;
- формування нормативно-правових актів з питань захисту середовища і забезпечення їх виконання;
- розробка, прийняття і забезпечення виконання науково-технічних програм, спрямованих на запобігання небезпечного забруднення середовища;
- визначення порядку дії державного обліку випадків забруднень;
- нормування якості атмосферного повітря;

— визначення порядку розробки і затвердження технічних нормативів викидів забруднюючих речовин, а також видів об'єктів, для яких вони розробляються;

— визначення порядку розробки і затвердження гранично допустимих викидів забруднювачів;

— встановлення порядку визначення і стягнення платні за викиди забруднювачів;

— здійснення державного контролю за охороною атмосферного повітря.

Заходи на транспорті

До основних заходів на транспорті, що дають змогу запобігти негативній дії на забруднення атмосфери відносяться:

— удосконалення двигунів внутрішнього згорання;

— підвищення якості автомобільних бензинів;

— використання нейтралізаторів, що встановлюються у вихлопних трактах автомобілів (каталітичні фільтри). Ці фільтри зменшують токсичність викидів у 10 разів. У відроблених газах рівень СО зменшується на 80 %; СН — на 70 %; NO — на 50 %;

— використання автомобілів на газі. Викиди канцерогенів зменшуються в 100 разів;

— перехід на водневе паливо;

— розробка і використання електромобілів;

— використання альтернативних видів палива;

— організація автомобільного руху в містах з метою покращання екологічного стану;

— впровадження автоматизованої системи управління міським транспортом;

— встановлення порядку обмежень, зупинок і припинення діяльності об'єктів, які забруднюють атмосферу;

— встановлення порядку функціонування системи моніторингу;

— зменшення кількості ТЕС за рахунок введення в дію більш потужних, забезпечених ефективними системами очищення та утилізації газових і пилових відходів;

— заміна вугілля і мазуту на ТЕС екологічно чистішим газовим паливом.

Проектні й інші рішення захисту атмосферні

— утворення санітарно-захисних зон;

— проектування засобів очищення;

— проектування і реалізація безвідхідних і маловідхідних виробництв;

— здійснення контролю за охороною атмосфери;

— збільшення обсягів озеленення міст і селищ;

— використання під час будівництва звукопоглинаючих матеріалів;

— ізоляція джерел шуму кожухами, ковпаками, застосування пристроїв, які зменшують шуми та ін.

Охорона водоймищ та морів:

— раціональне розміщення, проектування, будівництво, реконструкція і ввід в експлуатацію господарчих та інших об'єктів, які впливають на стан водних об'єктів;

розробка схем охорони вод;

— басейнові узгодження;

— розвиток стандартизації у сфері охорони і раціонального використання вод;

— екстенсивне водовикористання;

— охоронні заходи водних об'єктів під час лісосплаву;

— запобігання забруднень водоймищ та морів нафтою;

— охорона малих річок;

— очищення побутових і промислових стічних вод;

— безстічне виробництво;

- державний контроль за використанням і охороною водних об'єктів;
- моніторинг водних об'єктів;
- охорона морських берегових вод;
- охорона вод при розвідуванні і добуванні копалин;
- контроль за станом забруднення морських вод. Охорона і використання

грунту

Охорона і раціональне використання земельних ресурсів та інше базується на введенні Державного земельного кадастру, а також:

- ґрунтозахисної системи землеробства;
- моніторингу земель;
- контролю за забрудненням ґрунтів та ін.

Спеціальні заходи і засоби запобігання забруднення середовища

До таких заходів і засобів належать:

- очисні споруди;
- уловлювачі викидів в атмосферу;
- заводи з переробки сміття та залишків продуктів життєдіяльності людини;
- енергозберігаючі технології;
- використання маловідхідних технологій;
- виробництво біогазу та ін.



3.2. СОЦІАЛЬНІ ТА ПОЛІТИЧНІ НЕБЕЗПЕКИ

Загальні закономірності виникнення небезпек

Соціальний і політичний стан країни формує відповідне суспільство і відносини в ньому. Безпека життєдіяльності впливає на стан суспільства як результат дії відповідних факторів життєдіяльності. Коли ці фактори зумовлюють негативні дії в житті суспільства, то вони виступають в ролі небезпек. Суть небезпек, які можуть бути соціальними, політичними та ін., полягає в тому, що вони відображають, як проблеми безпеки життєдіяльності адаптуються в суспільстві.

Таким чином, фактор небезпеки характеризує стан суспільства, з одного боку, а з іншого, — є змістом причини його переходу в стан з негативними наслідками.

За першим змістом фактор формує можливі шляхи впливу на суспільство (чи його частину). Фактично, це можливість здійснення управління фактором, а через нього — і управлінням суспільства з відповідних мотиваційних позицій.

За другим змістом має місце визначення фактора в ролі небезпеки, що потребує розробки передумов запобігання негативних наслідків.

Це, в принципі, становить необхідність розробки механізму втручання в стан суспільства (теж є своєрідне управління), але через дуже складні можливі наслідки його треба розглядати як окремий (а може і навіть за змістом як джерело мотивації) від впливу в межах надзвичайних ситуацій, що має місце в розвитку суспільства.

Характер формування соціальних і політичних небезпек, викликаних проблемами безпеки життєдіяльності, наведено на рис. 3.1. Вплив діяльності людини на суспільство здійснюється шляхом дії факторів впливу, що формують зміни (в суспільстві) та вищезгадані небезпеки. Склад передумов, що створюють фактори, подано на рис. 3.5 а, б, в.

Таким чином, крім визначених небезпек (відносно безпеки життєдіяльності), існують також соціальні і політичні небезпечні фактори (рис. 3.2).



Рис. 3.1. Вплив життєдіяльності на стан суспільства

Соціальні і політичні небезпеки, викликані проблемами життєдіяльності, мають дуже складну природу. Суть цієї природи складає накопичення наслідків постійнодіючих, конфліктних, стресових та інших негативних ситуацій. У більшості випадків небезпека виражається у співвідношенні кількості людей, що беруть участь у конфліктах і відокремлені від суспільства відносно чисельності самого суспільства.



Рис. 3.2. Склад небезпечних факторів, що формують стан суспільства

В цьому разі суть небезпеки має прояви не тільки у визначеному співвідношенні. Небезпека також існує у вигляді причини, яка виникає в разі розподілу суспільства (причини конфлікту).

Соціальні і політичні небезпеки, викликані проблемами життєдіяльності, мають дуже складну природу. Суть цієї природи складає накопичення наслідків постійнодіючих, конфліктних, стресових та інших негативних ситуацій. У більшості випадків небезпека виражається у співвідношенні кількості людей, що беруть участь у конфліктах і відокремлені від суспільства відносно чисельності самого суспільства.

В цьому разі суть небезпеки має прояви не тільки у визначеному співвідношенні. Небезпека також існує у вигляді причини, яка виникає в разі розподілу суспільства (причини конфлікту).

Види небезпек суспільства (соціальні і політичні небезпеки, що викликані проблемами безпеки життєдіяльності).

1. Наявність конфлікту, що може перейти в негативні для суспільства наслідки в межах проблем безпеки життєдіяльності:

- наявність екологічної деградації середовища;
- загроза деградації продукції сільськогосподарського виробництва (продукції харчування);
- існування деградації самого суспільства;
- наявність (чи можливість) воєнного конфлікту;
- деградація національних відносин та ін.

2. Загроза розподілу суспільство — людина:

- наявність протиріч суспільство — людина;
- наявність протиріч суспільство — натовп;
- існування протиріч суспільство — партія;
- існування протиріч суспільство-система управління та ін.

3. Загроза виникнення конфлікту між окремими групами (колективами) суспільства:

- керівництво — колектив;
- колектив — людина;
- мешканці — мешканці;
- колектив — колектив;
- юрба — юрба.

Визначені види небезпек становлять передумови для комплексної системи їх вивчення: природи, виникнення, існування, дії (на людяну). В загальному вигляді це наведено на рис. 3.3, де людина являє собою об'єкт впливів, які формують характер її стану.

Наявність соціальних небезпек можна простежити на конкретних прикладах розвитку негараздів. На рис. 3.1.-3.2 наведено приклад можливого стану суспільства в умовах дії закону “на всіх всього не вистачить”.

В умовах нестабільності суспільства, можливості виникнення конфліктів інформація відіграє важливу роль у справі підтримання злагоди в людських відносинах, а також в суспільстві. Значна частина інформації, яка пов'язана з безпекою життєдіяльності за своєю природою, носить негативний характер. Тому треба дуже ретельно відноситися до змісту інформації і, головне, виключити можливість попадання в ЗМІ дезінформації, неперевіраних фактів, перебільшених статистичних матеріалів та іншого. Все це може призвести до ускладнення взаємовідносин, поглиблення конфліктів і, як результат, небажаних негативних наслідків. У глобальному плані дезінформація сама по собі стає джерелом небезпек, які в суспільстві в багатьох випадках бувають тяжкими. Спростувати таку інформацію і виправити становище дуже тяжко. Як показали останні міжнародні

конфлікти в Югославії, а також в Чечні одночасно з будь-якими конфліктами йдуть “інформаційні війни”. І перемога в конфлікті ще не означає перемогу в “інформаційній війні”, що автоматично перед світовою спільнотою призводить до чуття глибокої кризи і моральної поразки.



Рис. 3.3. Шляхи формування конфліктів і змін суспільства

Соціальні небезпеки

В основу визначення соціальних небезпек, що викликані низьким духовним рівнем, кладуться цінності і компоненти суспільства та людини.

Існують два ціннісні компоненти, співвідношення між якими характеризує стан суспільного життя.

Перший ціннісний компонент — цінності культури суспільства. Другий ціннісний компонент — ціннісна орієнтація особистості. Зв'язок між цими двома крайніми компонентами культури — найважливіший цементуючий і стимулюючий початок всього суспільного життя. І навпаки — порушення цього зв'язку визначає

глибоку духовну кризу. В сучасному суспільстві у поєднанні будь-яких складових суспільного життя і в усвідомленості його цілісності велика роль належить інтелігенції. Вона виконує роль духовного і інтелектуального посередника в системі суспільних зв'язків. Але інтелігенція може справитися з цією роллю за умови, коли її усвідомлення не порушено, коли воно само засновується на відповідних посиленнях світоглядного характеру. Одна з цих особливостей сучасної духовної кризи інтелігенції є різкий поворот від атеїстичного світоусвідомлення до релігійного. І тому криза в світоглядній орієнтації інтелігенції теж є небезпекою соціального стану суспільства.

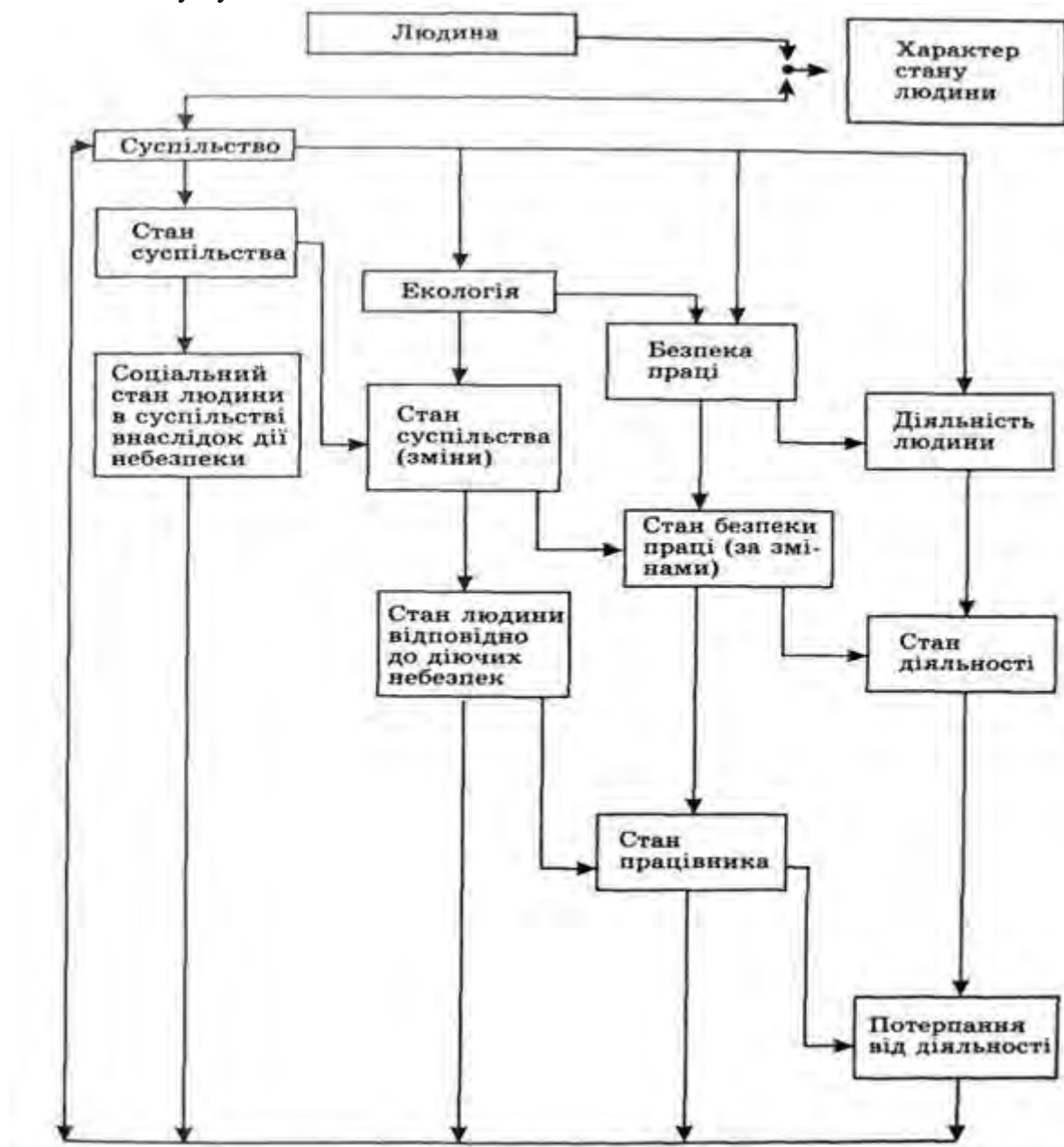


Рис. 3.4. Характер впливу складових життєдіяльності на стан людини

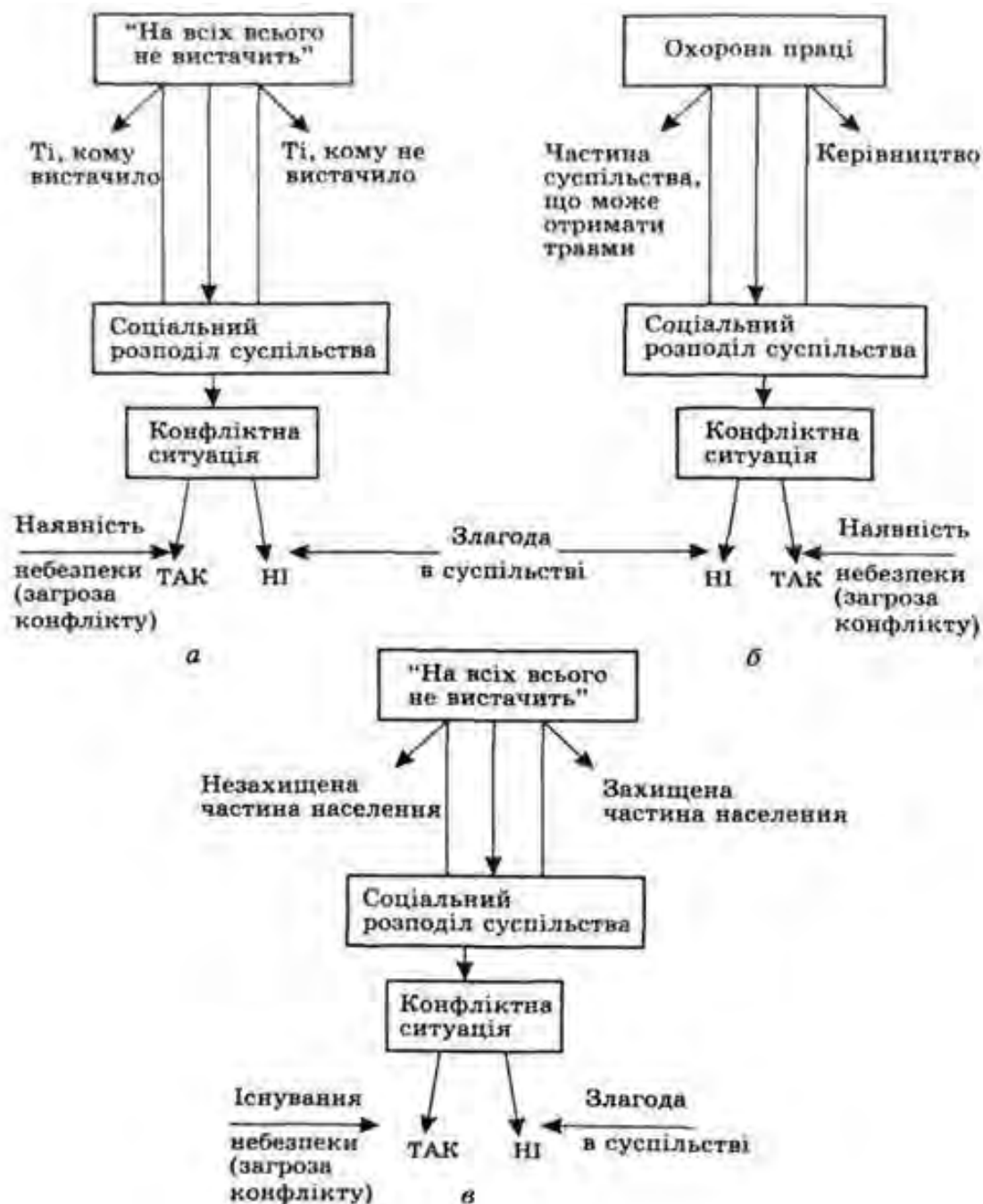


Рис. 3.5. Можливий розподіл суспільства залежно від стану навколишнього середовища (а), охорони праці (б), надзвичайних ситуацій (в)

На фоні змінених орієнтирів суспільство потерпає від соціальних небезпек, які викликали зміни і втрати загальнолюдських цінностей і орієнтацій значної кількості населення.

Результатом зміни світу цінностей і орієнтирів частини суспільства є бродяжництво, проституція, п'янство, алкоголізм, тютюнопаління, наркоманія, захворювання на СНІД.

Визначені соціальні небезпеки формують в людському середовищі "групи ризику". "Групи ризику" впливають на стан суспільства шляхом підвищення чисельності кримінальних злочинів, втягування в свої лави все нових представників

здорової частини суспільства, впливу на стан здоров'я оточуючих їх людей, погіршують генофонд нації.

Вищезгадані негативні явища в суспільстві (бродяжництво, проституція та ін.) створюють негативне коло, причини якого, в більшості випадків, пов'язані між собою.

Насамперед слід зазначити наявність ряду моральних факторів, які розподіляють суспільство на робітників комерційних структур, сумісних підприємств та робітників державного сектору економіки. Неспіввідношення платні в обставинах низьких заробітків і нерегулярних виплат викликають незадоволення роботою у працівників державного сектору.

Загостреність обставин викликають також незадовільний стан умов праці, проживання і побуту. Вся сукупність обставин збільшує ступінь соціального напруження.

Це може стати передумовою виникнення страйку, а за розвитком відповідних негативних явищ і умов піти в своєму розвитку аж до повстання чи революції.

Такий розвиток подій завжди, навіть в ретельно організованих суспільних змінах, супроводжується виникненням стихійних угруповань, які здійснюють свої плани наживи за рахунок мародерства і вандалізму серед населення, що в своєму подальшому розвитку закінчується тяжкими наслідками актів тероризму.

Необхідність усвідомлених знань розвитку соціальних небезпечних факторів пов'язана з розумінням — куди може привести сукупний їх розвиток і як може потерпіти населення від необачливих дій стихійного характеру.

Найбільше, від чого може потерпіти людина, це від помилок розуміння свого становища в суспільстві. Щоб орієнтуватися в цьому світі, щоб його розуміти, людина повинна визначити, які її дії будуть мати підтримку і схвалення, а які, навпаки, — будуть викликати недовіру і непорозуміння з боку суспільства. Визначена для себе система спілкування з суспільством становить передумови подальшого прогнозу під час взаємодій з суспільством. Це вже робиться за набутих досвідом і становить систему самооцінки людини до своїх дій. Розуміння критеріїв самооцінки й оцінки вчинків інших людей дається завдяки усвідомленню ціннісного і нормативного змісту культури.

Найбільш суттєва характеристика системи цінностей складається з того, що якраз тут сконцентровані уявлення людей про смисл їх життя. Неадекватність системи оцінок, що застосовує людина, призводить до конфліктної ситуації її з суспільством. Неадекватність оцінок завжди викликає відповідну реакцію з боку людини — морального та психологічного походження. Накопичення таких реакцій у людини сприяє відчуттю відповідного дискомфорту і непрогнозований поведінці.

Політичні небезпеки

Політичні небезпеки виникають як результат розвитку різних видів політичних конфліктів. В історії різних країн найбільш часто мають місце конфлікти на міжнаціональному і міждержавному рівнях, як результат духовного гноблення, політичного тероризму, ідеологічні, міжпартійні та збройні конфлікти, війни.

Динаміка і тенденції розвитку конфліктів на будь-якій основі визначаються цілим рядом факторів: ступенем складності причин і умов, що їх викликали; силою емоційних переживань учасників; ступенем рішучості сторін добиватися досягнення своїх цілей; реальними можливостями задоволення претензій сторін; наявністю матеріальних, фінансових, організаційних засобів у сторін; готовністю учасників йти один одному назустріч; втручанням зовнішніх факторів та іншими. Суворо кажучи, не буває двох абсолютно однакових конфліктів. Однак, в будь-якому з них можна визначити ті чи інші типологічні риси.

Як і соціальні конфлікти так і політичні дії можна кваліфікувати за різними основами: за причинами, що їх народили; за складом конфліктуючих сторін —

міжособові, внутрішньогрупові, міжгрупові, міжкласові, міжнаціональні, міжнародні; за динамікою розвитку — що гостро протікають, швидко розвиваються, загострюються, згасають, розростаються, хронічні; за формою дії сторін — з використанням насильства чи за його відсутності; за соціальними чи політичними цілями та їх наслідками.

Конфлікти, які розвиваються за напрямком перетворень соціально-політичних відносин, поділяють суспільство на непримиримі сторони, що борються одна з іншою до поразки однієї з них. В таких умовах більшість попередніх політичних інститутів буде порушена, а основним методом боротьби стає фізичне насильство з обох боків. Існує загроза (небезпека) розпаду і самого суспільства, в якому непримиримо зіштовхуються основні соціальні групи. Таке суспільство може зберігатися тільки в тому випадку, коли правляча політична група здатна знайти адекватні механізми регулювання існуючого конфлікту.

Як форма соціально-політичного конфлікту, війна супроводжує всю історію розвитку світового суспільства. Наша епоха теж не є виключенням, її обличчя визначається озброєними сутичками, в тому числі двома світовими війнами. Взагалі, за останні п'ять з половиною тисяч років в світі відбулось приблизно 14,5 тисяч великих і малих війн, в ході яких загинуло, померло від голоду та епідемій більш як 3,6 мільярда людей.

Аналіз будь-якої війни передбачає розглядання ряду питань, серед яких основними є:

- суттєвість війни як феномена політики;
- озброєні сили як фактор політики;
- типи військових конфліктів;
- політичні наслідки військових конфліктів;
- можливості запобігання війни і повного усунення її з життя суспільства.

Одночасно з виникненням політичних форм організації суспільного життя з'являються і спеціалізовані органи для ведення війни — озброєні загони людей. Їх функцією стає боротьба як проти зовнішнього ворога, так і проти внутрішніх угруповань, що роблять спробу скинути існуючу владу. Через деякий час ці органи спеціалізуються, утворюючи важливіші частини державного апарату. Найбільш універсальна їх назва — армія чи озброєні сили. В існуванні держави армія розглядається як орган, що призначений для проведення політики засобами озброєного насильства.

Спираючись на здібності армії до ведення війни, держава використовує її як інструмент зовнішньої і внутрішньої політики. В зв'язку з цим закономірно постає питання про співвідношення між громадянською і військовою частинами керуючої політичної групи держави.

Домінування громадянської над військовою частиною не завжди забезпечується автоматично. Для цього вимагається наявність ряду умов, серед яких обов'язково є такі.

1. Очевидність легітимності існуючої системи влади і, перш за все, визнання її як закону самими військовими;
2. Достатнє забезпечення державою як корпоративних інтересів самої армії, так і інтересів національної оборони;
3. Рівень виховання командних кадрів армії в дусі визнання функціонального розподілу ролей між громадським і військовим апаратами.

Армія як частина державного апарату є важливішим інструментом політики. В цьому зв'язку представляється за необхідне участь армії в політиці. Але, з іншого боку, перевага “військових” над “громадянською” частиною у владі держави приносить автоматично напруженість в стосунках з іншими державами, а також між національностями в багатонаціональній державі. Тому забезпечення рівноваги між

“військовими” і “громадянськими” угрупованнями у владі є одним з найважливіших напрямків досягнення злагоди в суспільстві країни.

Крім визначених складових державної політики щодо запобігання виникнення конфліктних ситуацій є:

- управління конфліктними ситуаціями;
- відбудова гнучкої державної політики на рівні країна — регіони;
- адресна допомога тим, хто потребує захисту і підтримки;
- участь у міжнародних утвореннях, що допомагають запобігати національним негараздам;
- формування фондів, що підтримують державну політику в сфері запобігання і подолання конфліктних ситуацій.

На теперішній час країна в своїй економічній діяльності переходить до нового багатоукладного господарства. Тому нові форми діяльності, за якими працює значна кількість населення, також потребують створення відповідного захисту. Забезпечення безпеки економічної діяльності потребує:

- чіткого законодавства;
- встановлення відповідних механізмів реалізації цього законодавства;
- використання досвіду наслідків “роботи” цього законодавства для забезпечення його удосконалення;
- створення відповідної інфраструктури для її функціонування і реалізації державної політики “на місцях”.

Значні конфлікти в суспільстві з одночасним виникненням небезпеки пов'язують з економічною діяльністю, особливо з її нестабільністю. Нестабільність такої діяльності в будь-який час розшаровує суспільство в умовах падіння виробництва, зниження попиту ринку на продукцію, крах економічної системи. Тому до небезпеки слід віднести і розшарування суспільства в умовах кризи економічної діяльності.



3.3. КОМБІНОВАНІ НЕБЕЗПЕКИ

Природно-техногенні небезпеки

Кислотні дощі

Термін “кислотні дощі” було введено в 1872 р. англійським інженером Робертом Смітом у книжці “Повітря і дощ: початок хімічної кліматології”. Кислотні дощі, які містять розчини сіркової і азотної кислот, завдають значної шкоди природі. Ґрунти, водоймища, рослинність, тварини і будівлі стають їх жертвами. В місцевості, де розташовані великі виробничі потужності, разом з дощами за рік випадає близько 1500 кг сірки.

Під час горіння будь-якого палива (вугілля, сланців, мазуту) до складу газів, що виділяються в повітря, входить діоксид сірки й азоту. Їх об'єм залежить від складу палива. Мільйони тонн діоксиду сірки, що потрапляють в атмосферу, перетворюють дощі в слабкий розчин кислот.

Окиси азоту створюються при поєднанні азоту з киснем повітря в умовах високих температур, в основному у двигунах внутрішнього згорання і котельних пристроях. Вилучення енергії супроводжується забрудненням навколишнього середовища. Справа ускладнена тим, що труби електростанцій здіймаються догори на 250—300, і навіть 400 м. Тому викиди в атмосфері розвіюються на значні території.

Дощова вода, що утворюється під час конденсації водяної пари, має мати нейтральну реакцію, тобто показник рН, що характеризує кислотні чи лугові властивості розчину, дорівнюватиме $\text{pH} = 5,6\text{--}5,7$.

Природні води і ґрунти мають буферні можливості, вони здатні нейтралізувати значну частину кислоти і зберегти середовище. Однак ті буферні можливості природи небезмежні.

У водоймища, що потерпіли від кислотних дощів, нове життя може вдихнути невелика кількість фосфатних добрив; вони допомагають планктону засвоювати нітрати, що веде до зниження кислотності води.

Ґрунт і рослини, звичайно, змінюють свої властивості під впливом кислотних дощів — знижується кількість годувальних речовин, змінюється склад мікроорганізмів.

Великої шкоди кислотні дощі завдають лісам. Ліси усихають починаючи зі свого верхів'я, що має місце на великих територіях. Кислота підвищує рухомість в ґрунті алюмінію, токсичного для невеликого коріння, і це призводить до гноблення листя і хвої, крихкості гілля. Особливо страждають хвойні дерева, тому що хвоя змінюється рідше, ніж листя, і тому накопичує більше небезпечних речовин за один і той же період. Хвойні дерева жовтіють, у них зменшується крона та інше. Але й у листяних дерев змінюється колір листя, завчасно падає лист, гине частка крони і руйнується кора. Природно хвойні і листяні ліси не відновлюються.

Кислотні дощі руйнують покривні тканини рослин, змінюють обмін речовинами в клітинах рослин, рослини сповільнюють зростання і розвиток, зменшують їх опір хворобам і паразитам, падає врожайність.

Ці дощі здійснюють шкідливу дію на фактори навколишнього середовища:

- врожайність багатьох сільськогосподарських культур знижується на 3—8 % внаслідок ушкодження листа кислотами;

- кислі опади спричиняють вимивання з ґрунту кальцію, калію й магнію, що зумовлює деградацію фауни і флори;

- деградує і гинуть ліси. Особливо вразливими до дії кислотних дощів є кедр, бук і тис;

- отруєється вода озер і ставків, у яких гине риба. Насамперед її цінні види — лосось, форель тощо, а також численні види комах;

- зникнення комах у водоймах призводить до зникнення птахів і тварин, які ними живляться;

- зникнення лісів у гірських районах (в Карпатах) зумовлює збільшення кількості гірських зсувів і селів;

- різко прискорюється руйнування пам'яток культури, житлових будинків, особливо тих, що оздоблені мармуром, вапняком;

- вдихання людьми повітря, забрудненого кислотним туманом, спричинює захворювання дихальних шляхів, подразнення очей тощо.

Під впливом кислотних дощів, безпосередньо після обпилення в початках кукурудзи, формується менше зернин, ніж після зрошення чистою водою. Визначено, чим більше в дощовій воді містилося кислоти, тим менше зернин утворювалося в початках. Разом з тим дійшли висновку, що кислотні дощі, які пройшли до обпилення, не мали впливу на формування зернин.

Наукові дослідження про сприйнятливість до кислотних дощів 18 видів сільськогосподарських культур і 11 видів декоративних рослин на початкових стадіях росту визначили, що найбільше під небезпечний вплив підпали листя томату, сої, квасолі, тютюну, баклажанів, соняшника і бавовни. Найменше потерпіли озимина, кукурудза, салат, конюшина, люцерна.

Кислотні дощі не тільки убивають живу природу, але і руйнують пам'ятники архітектури.

Страждають від кислотних дощів і люди, які використовують питну воду, яка забруднена токсичними металами — ртуттю, свинцем, кадмієм та ін.

Пилові бурі

Пилові бурі (так звані чорні) — це дуже сильний вітер. За шкалою Бофорта 10—11 балів — відповідно становить 25—28 та 29— 82 м/с. Такий вітер переміщує величезну кількість твердих часток (пилу, піску та ін.). Тверді частки видуються з незахищених рослинами місць і переміщуються в інші. Все це є результатом поганого відношення до потреб розуміння і зберігання екологічної рівноваги. Пилові бурі (чорні), як правило, є показником порушень поверхні ґрунту неправильними агротехнологіями — перевищенням дозволених розмірів полів, погано спланованою сівозміною, недооціненими заходами агролісомеліорацій і фітомеліорацій.

Соціально-природничі небезпеки

Алкоголізм — захворювання, що виникає внаслідок систематичного вживання алкогольних напоїв, характеризується патологічним потягом до них і поступовим зниженням психічної діяльності (алкогольною деградацією). Алкоголізм як захворювання (хронічне) характеризується прогресуючими психічними і фізіологічними перетвореннями: хворі стають безсилими, малоініціативними, в них зникає інтерес до життя, руйнується міцний сон, поступово настає спад психічної діяльності, виникають захворювання шлунково-кишкового тракту — гастрит, коліт, цироз печінки; настає розлад серцево-судинної системи, нирок, статева слабкість та інше.

Алкоголізм є ґрунтом, на якому можуть розвиватися гострі алкогольні психози. Алкоголізм у своїй більшості є результатом побутового п'янства, впливу конкретного мікросоціального середовища в поєднанні з відповідними особливостями особистості.

Бродяжництво — результат втрати постійного місця помешкання внаслідок змін у соціальному статусі з побутових чи інших причин.

Проституція — (з лат. — віддавання, збезчещення, осквернення) — продаж жінкою свого тіла для статевих відносин з метою отримання засобів для існування. Чинне законодавство передбачає переслідування за заняття проституцією, утягнення в неї малолітніх та звідництво.

Тютюнопаління, нікотинізм — один з найбільш поширених видів побутової наркоманії. Охоплює сотні мільйонів людей на планеті. В світі палять в середньому половина чоловіків та чверть жінок. Дим тютюну, яким дихає курець, містить нікотин, окис вуглецю, піридин, оцтову, мурашину, масляну і синильну кислоти. Найбільш небезпечним є нікотин, пара якого проникає у верхні дихальні шляхи і легені, а також заковтуються разом зі слиною в шлунок, через що у курців виникає хронічне захворювання гортані та глотки, бронхіт, туберкульоз легенів, рак легенів, рак ротової порожнини і інше. Під час вдихання диму тютюну ушкоджуються емаль зубів, у зв'язку з цим може виникати карієс, стоматити та інше. Під впливом хронічних дій нікотину на вегетативну нервову систему виникають загальні вегетативні розлади, підвищується шлункова секреція, кислотність шлункового соку, розвиваються гастрити, захворюваність на виразку та ін. В зв'язку з судинозвужувальною дією нікотину у курців можуть виникати трофічні аміни в судинах, ендартеріт облітеруючий. Великої шкоди паління завдає жінкам. Воно ускладнює протікання вагітності, погано впливає на розвиток плоду, призводить до його викиду та іншого. Як свідчить статистика, курці віком 40—49 років помирають у три рази частіше, ніж ті, хто не палить. Паління небезпечне не тільки для курців, а й для оточуючих їх людей, що знаходяться з ними в одному приміщенні.

Наркоманія — захворювання, яке виникло через зловживання наркотиками і речовинами, що мають наркотичну дію. Обумовлюється наркоманія здатністю

наркотиків викликати стан ейфорії. Хід захворювання хронічний. Відомо два шляхи розвитку наркоманії. Перший — зловживання наркотиків через неосвіченість (найчастіше це буває під час неправильного вживання призначених лікарем наркотиків, а також тоді, коли хворий не витримує біль, відсутність сну та інших тяжких симптомів захворювання і збільшує частоту прийому та дозу наркотиків). Другий шлях — усвідомлене вживання наркотиків з метою наркотичного сп'яніння. До такого шляху, як правило, здатні емоційно нестійкі, психічно незрілі, з обмеженим колом інтересів, егоїстичні особистості. Самоконтроль збуджень у таких осіб відсутній, тому наркоманія розвивається швидко і супроводжується поглинанням великих доз наркотиків. Хід хвороби в таких випадках дуже тяжкий і закінчується, як правило, катастрофічно. Наркоманія веде до грубого порушення життєдіяльності організму і соціальної деградації особистості. Наркоманія губить життя не тільки хворих, але і їх родини.

Алкоголізм і тютюнокуріння називають побутовою наркоманією.

До основних соціальних небезпек також відносяться ті, що викликані незадовільним матеріальним станом, умовами праці і проживання.

Також до соціально-природничих небезпек належить поширення захворювань на СНІД. Вірус імунного дефіциту людини (ВІЛ) відкрито в 1983—1988 рр. Дія цієї хвороби заснована на повному “роззброєнні” людини, позбавляє її природного імунітету і дає змогу вбити іншим бацилам і вірусам.

Цим захворюванням за даними ООН (1994 р.) хворіє у світі близько 16 млн осіб. Ця епідемія поширюється у всіх країнах світу. Найшвидше СНІД поширюється в Індії, Китаї, Японії, Малайзії. У СІНА кожні 12—14 с хтось уражується СНІДом. У світі щодня інфікується близько 5 тис. осіб. В Африці в найближчі роки чверть сільськогосподарських робітників вимре від СНІДу.

Головними причинами ураження є стан людини, низький рівень підготовки медичного персоналу (недостатня стерильність під час переливання крові, щеплень, гінекологічних, стоматологічних та інших операцій), а також загальне невігластво. Жакливо те, що з 1991 р. 80 % уражених СНІДом не належать до “груп ризику” (наркомани, гомосексуалісти, алкоголіки).

Соціально-техногенні небезпеки

На цей час в Україні загострилася і стає все більш актуальною проблема професійної захворюваності. З 1989 по 1994 рр. кількість щорічно виявлених випадків профзахворювань збільшилась майже в 6 разів (з 2850 до 15 428), а потім почала зменшуватись: до 9016 — в 1995 р., 2558 — в 1997 р. і 2874 — у 1998 р. Таке становище пов'язано як зі зменшенням потоку пенсіонерів, що звертаються за “професійним діагнозом”, так і зі станом виявленої профпатології, але ні в якому разі не з поліпшенням умов праці.

Умови праці і життя формують специфічний психофізіологічний стан населення. В умовах кризових ситуацій в окремих верствах населення можливі виникнення психічних відхилень та захворювань. У зв'язку з тим, що кожна людина реагує на події виходячи з свого стану здоров'я, розуміння і уявлення сьогодення, то її реагування і дії можуть відхилятися від відповідної реакції багатьох членів суспільства. Загострення ситуації може формуватися впливом на свідомість і підсвідомість засобами масової інформації та соціальними технічними засобами.

Професійні хвороби є наслідком патологічного впливу на працівників певних факторів шкідливого виробництва. Нозологічні форми їх визначені затвердженням “Списком професійних захворювань”. До нього входять 27 груп хвороб і окремі захворювання (отруєння, пневмоконіоз, бериліоз, хронічний пиловий і хронічний токсичний бронхіт, пневмосклероз, емфізема легенів, бронхіальна астма, інфекційні та паразитарні хвороби, гостре і хронічне перегрівання, тепловий удар, судорожні стани, кесонна хвороба, облітеруючий ендартеріт, тромбофлебіт, варикозне

розширення вен, вібраційна хвороба, кохлеарний неврит, бурсит, шийні і попереково-крижові радикулопатії, в тому числі радикуліти, новоутвори, писальний спазм, захворювання м'язів, зв'язок і суглобів, захворювання шкіри, променева хвороба, захворювання, спричинені іонізуючим випромінюванням, катаракта, електроофтальмія, кон'юктивіт, психоневроз та ін.). Список має перелік професій, у яких ця хвороба трапляється, а також виробництв і шкідливих факторів, які спричиняють професійні захворювання.

Усі виявлені випадки професійних захворювань реєструються в санітарно-епідеміологічних установах.

В основу сучасних класифікацій професійних хвороб покладено етіологічний принцип.

1. Професійні хвороби, зумовлені впливом фізичних виробничих факторів.
2. Хвороби, спричинені впливом хімічних виробничих факторів.
3. Хвороби, зумовлені нераціональною організацією праці, нервово-емоційним і фізичним навантаженням, монотонною працею та ін.
4. Хвороби, зумовлені дією біологічних виробничих факторів.



3.4. НЕБЕЗПЕКИ УРБАНІЗОВАНОГО СЕРЕДОВИЩА

Основні небезпеки в урбанізованому середовищі

Нині спостерігається стійке зростання кількості людей, що проживають в містах. Загальна площа урбанізованого простору земної кулі становила в 1980 р. 4,69 млн км². Очікується, що 2070 р. вона досягне 19 млн км² — 12 % всього і більше 20 % життєпридатної території суші. До 2030 р. переважним місцем проживання людей будуть селища міського типу. Економічні витрати в урбанізованому суспільстві від захворювань (стресу, шуму, забруднень та іншого) в деяких розвинених країнах дорівнює втратам, що заподіяні страйками робітників.

Збільшення площі урбанізованого середовища сприяє знищенню природного середовища за рахунок зрубування лісів та інших насаджень, зміни умов життя і, як результат, явищ підвищеної захворюваності мешканців нових районів.

Гострота соціального розвитку міст за своїм характером в Україні має свої особливості. Відсутня тенденція зростання чи утворення малих міст. Тенденція розвитку суспільства знаменує перехід від старого типу розселення — невеличке місто, село — до нових агломерацій — київська, харківська, донецька, львівська, які ставлять нові соціальні проблеми, викликані проживанням величезної чисельності населення на обмеженій території. Саме функціонування міст має загальні і специфічні проблеми.

Урбанізація проходить на фоні специфічної поведінки населення — його міграції. Міграція населення — складний суспільний процес, пов'язаний з переміщенням населення в регіони зі стабільним соціально-економічним становищем. Міграції населення відіграли важливу роль в історії людства. Люди змінюють звичайні для них місця проживання через ряд обставин, що змушують їх переселятися в інші міста, регіони, країни. Це, по-перше, виштовхування, пов'язане із серйозними соціальними потрясіннями, конфліктами та іншими економічними кризами, стихійними лихами та ін. По-друге, притягання — сукупність привабливих рис або умов для проживання в інших містах (в регіонах, де високі заробітки, де можна зайняти високий соціальний статус та ін.). Відмінні умови життя можуть створювати штучно в процесі виникнення потоків емігрантів, під час притягання робочої сили і кваліфікованих кадрів в певні регіони, де їх не вистачає.

По-третє, шляхи міграції — це характеристики безпосереднього пересування мігрантів з одного географічного місця в інше (доступність міграції, відсутність бар'єрів для міграції тощо). З міграцією населення зв'язані процеси заселення, господарського освоєння і змішування рас, мов і народів.

Зростання населення внаслідок визначених міграційних процесів викликає інші соціальні процеси в суспільстві. В умовах нормальної адаптації нового населення загальні риси суспільства залишаються незмінними. Але в умовах, коли більшість нового населення не адаптується у великих конгломераціях, то з'являються передумови виникнення негативних відповідних наслідків у суспільстві.

З іншого боку, збільшення населення великих конгломерацій веде до перевантаження структури обслуговування, систем постачання найнеобхіднішої продукції та енергетичних ресурсів життєдіяльності. Одночасно з розвитком конгломерацій збільшується їх негативний тиск на біосферу. Кожне велике місто становить штучне середовище антропогенного походження. Це середовище — досить складна екологічна система зі своїми специфічними умовами, створеними співвідношенням природних факторів середовища та технічних особливостей виробництв.

Характерними наслідками дії згаданих вище негативних факторів є ураження здоров'я населення, внаслідок чого виникають захворювання ендокринної системи, інфекційні, крові, органів дихання, туберкульоз, педикульоз та інші.

Збільшився рівень дорожньо-транспортного травматизму, аварій в побуті (пожеж, вибухів та ін.). Найбільш поширеною причиною вибухів у побуті є низька культура у використанні газових приладів (особливо в умовах користування, коли споживачі знаходяться в нетверезому стані). З такої ж причини збільшується кількість випадків пожеж у помешканнях.

Вимоги до стану місць помешкання населення

Вибір земельної ділянки під помешкання

Оцінювання території під майбутнє помешкання здійснюється на основі комплексного вивчення відомостей про об'єкт будівництва, довідкових і картографічних матеріалів, ситуаційного і генерального планів.

Оцінювання території для розселення населення починають з перевірки правильності розрахунку чисельності населення, яке буде мешкати на цій території до кінця розрахункового періоду. Перевірку чисельності населення проводять за формулою

$$H = \frac{A \cdot 100}{T - a - в - n - m - B},$$

де A — абсолютна чисельність міськоутворювальних кадрів;

T — чисельність населення працездатного віку, %;

a — чисельність зайнятих у домашньому і особистому господарстві;

$в$ — чисельність учнів працездатного віку, що навчаються з відри-
вом від виробництва, %;

n — чисельність інвалідів праці працездатного віку, які не пра-
цюють, %;

m — чисельність працюючих пенсіонерів, %;

B — чисельність групи населення, що обслуговує, %.

Територію для розвинення міст і сільських помешкань слід вибирати з урахуванням можливостей його раціонального функціонального використання на основі порівняння варіантів архітектурно-планувальних рішень, техніко-

економічних, санітарно-гігієнічних показників, паливно-енергетичних, водних, територіальних ресурсів, стану навколишнього середовища з урахуванням прогнозу змін на перспективу природничих та інших умов.

Організація території сільських помешкань має передбачатися в зв'язку із загальною функціональною організацією території господарства з виділенням зони для помешкання людей і виробничої території.

Вимоги до технічного стану місць відпочинку та розваг мешканців будинку, мікрорайону, населеного пункту, мегаполісу встановлюють заходи безпеки в межах зовнішньої території і внутрішнього планування експлуатації приміщення.

Підходи та під'їзди на території біля місць масового відпочинку і розваг мають бути виконані, щоб забезпечувати безперешкодну доставку (чи підхід) людей. Дороги для транспорту і пішоходів мають бути без небезпек, вільними, обладнані стоянками транспорту. В нічний час має бути надійне освітлення і відповідні дороговкази напрямків руху. Вимоги безпеки потребують відбудови і нормальної роботи зовнішньої каналізації для організації і віддалення стічних вод на міських і селищних територіях.

Внутрішнє планування приміщень повинно на момент знаходження там людей має мати можливість вільного залишення цього приміщення (споруди), аварійне освітлення і постійне інформування про існуючі недоліки чи зміни переміщення людей в будівлі (чи споруді). Перед початком розваг чи вистав необхідно перевірити роботу всіх засобів, що створюють комфортні умови і безпеку приміщення. Неприпустиме закриття входів, за якими люди потрапили до своїх місць в залах (вистав чи іншого).

Основним типом забудови житлової зони в сільській місцевості є переважно одно- та двоповерхові будинки з присадибними ділянками і господарчими будовами для ведення власного господарства.

Будови надвірних господарчих приміщень слід відносити в глибину садиби з додержанням санітарних та протипожежних вимог. Приміщення для тварин і птиці мають бути розташовані на відстані від вікон помешкання для людей не менш як на 15 м.

Для попереднього визначення необхідної житлової території сільських поселень необхідно використовувати “СниП” 2.07.01.-89 — “Градостроительство. Планировка и строительство городских и сельских районов” (СНГ).

Рельєф місцевості житлової зони має сприяти природничому стоку атмосферних опадів, не викликати перешкод під час устрою водопроводу і каналізації, руху пішоходів і транспорту. Тому територія для населеного пункту має мати спокійний рельєф з уклоном від 1 до 6 %. Придатними для будівництва вважаються території, що мають уклін до 10 %. Коли уклін менше 0,5 %, території вважаються непридатними з причин ускладнень у відводі зливових і талих вод. За такого уклону необхідно передбачати відповідні інженерні споруди.

Вимоги до технічного стану житлового фонду

Вимоги до технічного стану житлового фонду мають бути реалізовані за етапами:

- експлуатації будівлі;
- експлуатації інженерного обладнання і комунікацій;
- процесу ліквідації аварій чи надзвичайних ситуацій.

На етапі експлуатації будівель необхідно визначати стан несучих конструкцій і огорожених елементів, а також конструкцій покриття, сходів та іншого. Немає бути тріщин, сколів, руйнувань.

Будівлі мають мати жорстке кріплення несучих конструкцій та інших конструктивних елементів. Неприпустиме забруднення проходів, сходів та іншого, що необхідне для евакуації людей із житла.

Погіршення технічного стану викликає наявність води чи поява джерел води в підвальних приміщеннях. Постійне знаходження води розмиває ґрунт, що може призвести до появи в ньому провалів і руйнування будівель. Тому в таких умовах експлуатації житла (особливо багатоповерхового) необхідне використання засобів відкачування води на постійній основі (залежно від характеру надходжень води). Наявність води в підвальних приміщеннях сприяє появі комах, павуків та іншого. Все це призводить до погіршення санітарного стану помешкань і може спричинити будь-які захворювання населення цих помешкань.

Таким чином, погіршення технічного стану житла викликає погіршення санітарно-побутових умов проживання населення.

Інженерне обладнання житлового фонду включає в себе комунікації водо-, газо-, теплопостачання, а також каналізацію, засоби зв'язку та захисні системи.

Поганий стан систем інженерного обладнання, його аварії, що постійно повторюються, несуть загрозу стану здоров'я мешканців сучасного урбанізованого середовища. Особливо небезпечними є аварії в зимовий період. Швидке охолодження помешкань в разі відключення теплопостачання веде до стану, що сприяє захворюванню населення. Аварії на каналізаційних мережах зумовлюють накопичення відходів людської життєдіяльності і перетворюються в джерела антисанітарних небезпек.

До комунікацій належить також шляхова інфраструктура сполучення. Характерними видами небезпек, що мають місце при їх експлуатації, є руйнування опор електромережі, дерев, дроту, що знаходиться під напругою. Основною вимогою до забезпечення безпеки є встановлення варті біля діючої небезпеки, огороження цих місць і попередження власників зруйнованих комунікацій.

Велике значення має своєчасне вивезення сміття. В умовах відсутності транспортних засобів чи палива для них сміття накопичується біля під'їздів чи на спеціальних майданчиках і також є джерелом антисанітарних небезпек. Особливо це має місце під час танення снігу, коли бруд разом з талою водою переміщується по всій площі між помешканнями, включаючи дитячі майданчики і місця для відпочинку.

Особливі заходи безпеки в багатоповерхових будинках

Телефони всіх служб, що ліквідують небезпеки, ремонтують комунікації, здійснюють всілякі види допомоги, мають бути представлені у вигляді інформації при вході в під'їзд будинку.

Використання газу. Всі газові прилади, трубопроводи, газова арматура та лічильники мають бути зроблені за чинними правилами. Без дозволу не допускається ремонт, переобладнання чи обслуговування.

Відключенню від діючого газопроводу зі встановленням заглушки підлягають прилади і апарати, які експлуатуються з витоком газу, мають несправну автоматику безпеки, димарі, вентиляційні канали і зруйновані оголовки димових труб.

Димові і вентиляційні канали слід періодично перевіряти і очищати.

Первинна, а також після ремонту, перевірка і очищення виконується спеціалізованою організацією разом з представниками житлово-експлуатаційної організації. Результати оформлюються актом.

Повторні перевірки димових і вентиляційних каналів в будівлях житлового фонду можуть виконуватися житлово-експлуатаційними управліннями, кооперативами та іншими підприємствами, що мають підготовлений персонал. Відомості про повторну перевірку заносяться у спеціальний журнал.

Житлово-експлуатаційні організації повинні:

— надавати підприємствам газового господарства всіляку допомогу під час проведення ними технічного обслуговування газового обладнання житлових

приміщень, а також пропаганда правил безпеки використання газових приладів серед населення;

- тримати у відповідному стані підвальні приміщення, технічні коридори і підпілля, забезпечити постійне функціонування електроосвітлення і вентиляції; стежити за ущільненням вводів підземних комунікацій в підвальні приміщення будівель, а також місць перетинання газопроводами будівельних елементів у будівлях;

- забезпечити в будь-який час доби безперешкодний доступ робітників підприємств газового господарства у всі підвальні приміщення, технічні коридори і підпілля, а також приміщення перших поверхів для перевірки їх на загазованість;

- своєчасно перевіряти стан димарів і вентиляційних каналів, оголовків димарів і контролювати якість виконання визначених робіт з реєстрацією результатів в спеціальних журналах;

- негайно повідомляти підприємству газового господарства про необхідність відключення газових приладів під час виявлення несправностей димарів і самовільно встановлених газових приладів;

- під час виїзду мешканців викликати представника газового господарства для відключення газових приладів від газопостачання.

Категорично забороняється використовувати балонні газові прилади в багатоповерхових будівлях житлового фонду.

Відповідальність за справний стан газового обладнання, димових і вентиляційних каналів, ущільненість вводів інженерних комунікацій в житловому фонді накладається на керівників житлово-експлуатаційних організацій, в житлових кооперативах — на їх голів, в будинках і помешканнях, що належать громадянам на засадах особистої власності, — на їх володарів.

Відповідальність за безпечну експлуатацію побутових газових приладів накладається на квартиронаймачів і домовласників.

Експлуатаційні служби газового господарства несуть відповідальність за якісне виконання робіт з обслуговування і ремонту газового обладнання і газопроводів, а також своєчасного виконання заявок про несправності в системах газопостачання.

Залежно від характеру порушень керівники, фахівці, робочі і громадяни можуть бути притягнені до дисциплінарної, адміністративної і кримінальної відповідальності згідно з чинним законодавством.

Особи, відповідальні за безпечну експлуатацію тільки побутових газових приладів, що встановлені на підприємствах побутового обслуговування невиробничого характеру, в суспільних і житлових будовах, повинні пройти інструктаж на підприємствах газового господарства.

Підприємства газового господарства і житлово-експлуатаційні організації мають забезпечити інструктаж квартиронаймачів, володарів помешкань і квартир за встановленими правилами використання побутових газових приладів і апаратів.

Первинний інструктаж мешканців міста має проводитись в технічному кабінеті підприємства газового господарства на діючому газовому обладнанні. Інструктувати мешканців міста, що заселяють помешкання після капітального ремонту і мешканців сільських населених пунктів дозволяється в квартирі під час пуску газу.

В громадських приміщеннях і на підприємствах побутового обслуговування населення невиробничого характеру біля газового обладнання мають бути вивішені інструкції з безпеки користування газом.

Особи, що використовують побутові газові прилади, повинні виконувати вимоги “Типової інструкції з безпечного використання побутових газових приладів і апаратів” і “Інструкції з експлуатації заводу-виробника”.

Токсичні, пожежо- та вибухонебезпечні матеріали не повинні знаходитися в житлових будинках. Особливо небезпечними є процеси, що впроваджуються під час

проведення ремонтних робіт, пов'язаних з газо- та електрозварювальними роботами. Всі роботи з використанням відповідних приладів, посудин, що працюють під тиском та інше, для газо- та електрозварювальних робіт мають проводитись за встановленими інструкціями на випробуваному обладнанні працівниками з відповідною підготовкою. Під час зварювальних та інших робіт не дозволяється залишати їх без нагляду протягом усього часу перевезення, робіт, перерв і зберігання.

Всі електроприлади і устаткування, що використовуються в побуті, повинні мати сертифікацію якості, подвійну ізоляцію і встановлені вимоги безпечного користування, які необхідно ретельно виконувати. Неприпустимо використовувати прилади, провід та розетки з пошкодженою ізоляцією або після ушкоджень. Запобіжники мають використовуватися тільки заводського виробництва і відповідати вимогам до їх технічних характеристик.

Загальні правила користування і поведінки в приміщеннях багатоповерхових будинків

Загальні правила користування приміщеннями і поведінки мешканців становлять передумову запобігання руйнуванню будинків і виникненню конфліктів. Фактично загальні правила встановлюють систему заборон, що дозволяє нормальну експлуатацію житла на дуже тривалий термін.

Забороняється руйнування несучих будівельних елементів з метою перепланування квартир. Стан несучих елементів має бути під пильною увагою мешканців. Неприпустима поява тріщин чи інших руйнувань цих будівельних елементів. За появи будь-яких дефектів треба повідомити житлово-експлуатаційну організацію.

Забороняється використання підйомно-вантажних пристроїв для підйому вантажів на висоту (за типом “кран у вікно”), колоти дрова у всіх приміщеннях і на сходах, розпалювання вогнищ в будь-яких приміщеннях будинків, загромадження проходів, які можуть бути використані під час евакуації населення, розукрупнювання арматури на трубах для водопостачання під час пожежі.

Під час витoku газу треба негайно повідомити газову службу і служби електропостачання з метою відключення мережі будинку від подачі струму.

Забороняється навішування пристосувань для гнуття труб (та іншого профілю прокату) на металеві огорожі сходинок в під'їзді.

Забороняється кидати в сміттєпровід великі речі та будівельне сміття.

Не рекомендується сидати дітям та жінкам в кабінку ліфта з незнайомими чоловіками.

Рекомендується влаштовувати чергування біля входу в під'їзд, а також налагодження зв'язку чергового з органами міліції. Двері та вхід у підвальне приміщення і на дах мають бути зачинені на замок. Ключі від них мають знаходитись у чергового та в житло-експлуатаційній організації.

Забороняється витрушування речей з балконів та вікон.

Під час відновлення покрівлі необхідно розташовувати пристрій для розпалювання смоли на безпечній відстані від проходів та проїздів біля житлових будинків. Про підйом розтопленої смоли і заходів безпеки необхідно повідомити мешканців будинків заздалегідь. Підйом ємності з розтопленою смолою треба здійснювати повільно, щоб краплі смоли не попали на мешканців чи пішоходів. Кріплення блоків для підйому смоли мають бути щільно виконані за діючими вимогами.

Під час зупинки ліфта необхідно повідомити чергового. Забороняються самовільні спроби відчинення ліфтів до прибуття фахівців.

На прибудинковій території забороняється палити вогнища в безпосередній близькості до будинків. Сміття необхідно складати в спеціальну тару, яка має бути розташована на окремих майданчиках. Вздовж будинку мають бути передбачені дві дороги для можливості пожежного гасіння одночасно з двох сторін.

Дороги мають бути прокладені до кожного з під'їздів для більш легкого виконання вантажно-розвантажувальних робіт меблів, побутової техніки тощо.

В кожному районі (чи мікрорайоні) мають бути створені сквери з зеленими насадженнями.

Від дороги будинки мають бути відділені деревами з високою кроною, щоб зменшити шум від міського транспорту. За можливості, в таких скверах створюють майданчики, що мають сцени та лави для глядачів. На таких майданчиках передбачають культурно-масові заходи серед мешканців району. В районах з великим населенням передбачають палаци культури, спорту, кінотеатри, стадіони чи спортивні майданчики.

Магазини, торговельні майданчики з відповідними службами проектують біля транспортних зупинок.

В кожному мікрорайоні передбачають мережу доріг дитячих майданчиків. Дитячі майданчики, спортивні комплекси формують переважно біля шкіл.

Безпека дорожнього руху

Автомобілі, мотоцикли на вулицях рухаються з великими швидкостями. Обстановка може змінюватися блискавично, і тому під час переходу вулиці необхідно постійно і уважно за нею спостерігати. Майже дві третини дітей, і навіть дві п'ятих дорослих людей потрапляють під колеса автомобіля саме через те, що не можуть вчасно передбачити небезпеку. Тому, поряд з вивченням "Правил дорожнього руху", діти повинні набувати навичок спостереження: як дивитися, як помічати, визначати швидкість, відстань, напрям подальшого руху транспортного засобу, як передбачити появу прихованого від погляду транспорту.

Переважаюча кількість нещасних випадків з пішоходами, пасажирами трапляється саме тоді, коли вони поспішають, хвилюються, бігають. Отже, надмірна поквапність і біг на проїзній частині вулиці мають бути виключені, вулиця обманлива: здається, в цю хвилину немає жодного транспортного засобу, а через секунду він може непомітно виїхати з провулка чи з-за повороту. Перехід вулиці — це всього 10—20 с, і тому на цей час слід припинити розмови й уважно спостерігати.

Причини аварій з боку водія поділяються на безпосередні, за яких виникають умови, що погіршують обробку інформації (наприклад, втома, алкогольне сп'яніння), і професійні, пов'язані з діяльністю водія. Причини ДТП, пов'язані з умовами і станом водія, поділяються на фізіологічні, залежні від особистих якостей і від досвіду.

Класифікація причин ДТП, безпосередньо пов'язаних з діяльністю водія: спроба самовбивства або спеціального зіткнення; несвідомий стан або сон; помилка впізнання; помилка при прийнятті рішення; помилкова поведінка.

Причини аварій на автошляхах з боку пішоходів: перехід проїжджої частини у місці, не призначеному для цього або на заборонний сигнал світлофора; перехід вулиці безпосередньо біля транспорту, що стоїть або наближається; перехід вулиці в місцях, де вона погано продивляється в обидва боки; раптовий вихід пішохода на проїжджу частину з-за транспорту, що стоїть; розваги на проїжджій частині або поблизу неї; неухважність під час переходу вулиці.

Стандартні аварійні ситуації для пішоходів у дорожньому русі:

— автобус, тролейбус, що стоїть на протилежному боці вулиці, до якого намагається встигнути пішохід, зосереджуючи увагу на меті свого руху, він може не

помітити машини, що наближається; рідний дім, школа, магазин, кіоск тощо — мета руху дитини через вулицю;

- знайомі, товариші, яких пішохід побачив на протилежному боці вулиці;

- друзі, які йдуть трохи попереду під час руху групою (той, що йде позаду, може не помітити небезпечного для себе автомобіля);

- м'яч, що викотився на дорогу, собака, яка вибігла на проїжджу частину (для дитини, яка біжить услід);

- пішохід, який крокує поруч (найчастіше під час розмови);

- транспортний засіб, що наближається праворуч і ліворуч” (спостерігаючи за ним під час переходу, пішохід може не помітити автомобіля, що наближається з протилежного боку);

- на вулиці з малоінтенсивним рухом транспорту, що справляє враження “пустинності”, дитина вибігає на проїжджу частину не дивлячись;

- школяр рухається по тротуару й, не оглянувши проїжджої частини, починає переходити її навкіс;

- діти бавляться поблизу дороги і, захоплені грою, вибігають на проїжджу частину;

- пішохід готується до переходу вулиці і не помічає автомобіля, що повертає праворуч (для того, щоб його помітити, слід подивитися не лише праворуч, але й ліворуч, позад себе);

- дитина не звикла дивитися вдалину, щоб виділити малопомітні предмети;

- людина може не помітити автомобіля темного кольору на темному тлі, який рухається з великою швидкістю, або мотоцикла, мопеда;

- дитина пробігає чи проїжджає на велосипеді повз виїзд з подвір'я будинку, території підприємства і не помічає автомобіля, що виїжджає;

- на значній відстані від пішохода з'явився автомобіль чи мотоцикл, що швидко наближається. Помітивши автомобіль здалеку, пішохід не може визначити час подолання ним цієї відстані і починає переходити вулицю, не маючи для цього резерву часу;

- помітивши автомобіль один раз, пішохід більше не дивиться в той бік, хоч необхідно через деякий час поглянути повторно — перша оцінка буває неточною, адже могли змінитися швидкість руху автомобіля, його напрям або з провулка чи подвір'я виїхав інший автомобіль;

- водій забув вимкнути світловий покажчик лівого чи правого повороту і ще їде прямо, а пішохід тим часом переходить вулицю, вважаючи, що автомобіль повертатиме перед нею;

- водій великогабаритного транспортного засобу виконує поворот, а пішохід стоїть на розі радіуса повороту (під час повороту автобуса, вантажівки з причепом та інших габаритних транспортних засобів передні та задні колеса рухаються за різними траєкторіями). Якщо стояти близько, автомобіль може збити людину задньою частиною кузова чи причепа;

- пішохід знаходиться позаду автомобіля, який стоїть, або подається заднім ходом, і водій не помітить людини;

- у темну пору доби пішохід розраховує, що водій бачить його і може об'їхати чи зупинитися; якщо світло фар автомобіля спрямоване на пішохода, то це ще не означає, що водій бачить людину; коли ввімкнене ближнє світло, то воно освітлює проїжджу частину тільки за кілька метрів перед автомобілем.



4. ДЖЕРЕЛА НЕБЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ ТА ПОРОДЖЕНІ НИМИ ФАКТОРИ

4.1. ПРИРОДНІ НЕБЕЗПЕКИ

4.1.1. Загальні відомості

До природних небезпек відносяться стихійні явища, які являють безпосередню загрозу для життя та здоров'я людей. Наприклад, землетруси, виверження вулканів, снігові лавини, селі, зсуви, каменепади, повені, шторми, цунамі, тропічні циклони, смерчі, блискавки, тумани, космічні випромінювання і багато інших явищ. Будучи природними феноменами життя та розвитку природного середовища вони в той же час сприймаються людиною як аномальні. У безпеці життєдіяльності розглядаються не всі природні катастрофи і стихійні явища, а лише ті з них, які можуть завдати шкоди здоров'ю або призвести до загибелі людей.

Деякі природні небезпеки порушують або утруднюють нормальне функціонування систем та органів людини. До таких небезпек відноситься, наприклад, туман, ожеледиця, спека, холод, спрага та ін.

Незважаючи на глибокі відмінності, по суті всі природні небезпеки підпорядковуються деяким загальним закономірностям.

По-перше, для кожного виду небезпек характерна певна просторова приуроченість. По-друге, встановлено, що чим більша інтенсивність (потужність) небезпечного явища, тим рідше воно трапляється. По-третє, кожному виду небезпек передують певні специфічні ознаки (передвісники). По-четверте, за всієї непередбачуваності тієї чи іншої природної небезпеки, її прояв може бути передбачений. Насамкінець, по-п'яте, у багатьох випадках можуть бути передбачені пасивні та активні захисні заходи від природних небезпек.

Розглядаючи природні небезпеки, потрібно відзначити роль антропогенного впливу на їх прояв. Відомі численні факти порушення рівноваги у природному середовищі в результаті діяльності людства, які призводять до посилення небезпечного впливу. Так, згідно даних міжнародної статистики, походження близько 80 % сучасних зсувів пов'язане із діяльністю людини. У результаті вирубок лісу зростає активність селів, збільшуються паводкові витрати.

Нині масштаби використання природних ресурсів суттєво зросли. Це призвело до того, що стали відчутно виявлятися риси глобальної екологічної кризи. Природа наче мстить людині за грубе вторгнення у її володіння. Про це 200 років тому попереджав видатний англійський економіст Мальтус Томас Роберт (1766 —1834), виклавши у праці «Опыт о законе народонаселения» (1798) свою концепцію про те, що механізмом регуляції людських популяцій стануть епідемії, тобто фактори, що залежать від густоти населення. Над цією проблемою людство почало серйозно замислюватися тільки останнім часом. Дотримання природної рівноваги є найважливішим профілактичним фактором, урахування якого дає змогу скоротити кількість небезпечних явищ.

Між природними небезпеками існує взаємозв'язок. Одне явище може правити за причину, спускний механізм для наступних явищ.

Наприклад, землетрус може викликати снігові лавини, дощі та снігопади, повені, водну ерозію, селі, зсуви, гірські обвали та каменепади, шторми, тайфуни та припливи.

За наявними оцінками, кількість природних явищ на Землі з плином часу не зростає або майже не зростає, але людські жертви та матеріальна шкода збільшуються. Щорічна імовірність загибелі мешканця планети Земля від

природних небезпек орієнтовно дорівнює 10^{-5} , тобто на кожні сто тисяч мешканців гине одна людина.

Передумовою успішного захисту від міських небезпек є вивчення їх причин та механізмів. Знаючи суть процесів, можна їх передбачувати. А своєчасний та точний прогноз небезпечних явищ є найважливішою передумовою ефективного захисту. Захист від природних небезпек може бути активним (будівництво інженерно-технічних споруд, інтервенція та механізм явища, мобілізація природних ресурсів, реконструкція природних об'єктів тощо) та пасивної (наприклад, використання укриттів). У більшості випадків активні та пасивні методи поєднуються.

За локалізацією природні небезпеки можуть бути з певною мірою умовності поділені на 4 групи: літосферні (землетруси, вулкани, зсуви); небезпеки гідросфери (повені, цунамі, шторми) атмосферні (урагани, бурі, смерчі, град, дощ); космічні (астероїди, планети, випромінювання).

4.1.2. Літосферні небезпеки

Землетруси. Планета Земля за формою є еліпсоїд із середнім радіусом 6371 км. Земля складається з кількох різних за складом та фізичними властивостями оболонок-геосфер. У центрі Землі міститься ядро, за ним іде мантія, потім земна кора, гідросфера та атмосфера. Верхня межа мантії проходить на глибині від 5 до 70 км по поверхні Мохоровича, нижня на глибині 2900 км по межі з ядром Землі. Мантія Землі ділиться на верхню завтошки близько 900 км та нижню — близько 2000 км. Верхня мантія разом із земною корою утворює літосферу. Температура у мантії вважається такою, що дорівнює $2000 - 2500^{\circ}\text{C}$, а тиск знаходиться у межах $1 - 130 \text{ ГН/м}^2$. Саме у мантії відбуваються тектонічні процеси, що викликають землетруси. Наука, що вивчає землетруси, називається *сейсмологією*.

Землетруси — це підземні поштовхи та коливання земної поверхні, що виникають у результаті раптових зміщень і розривів у земній корі або верхній частині мантії й передаються на великі відстані у вигляді пружних коливань.

Природа землетрусів до кінця не розкрита. Землетруси відбуваються у вигляді серії поштовхів, які включають форшоки, головний поштовх та афтершоки. Кількість поштовхів та інтервали часу між ними можуть бути самими різними. Головний поштовх характеризується найбільшою силою. Тривалість головного поштовху звичайно кілька секунд, але суб'єктивно сприймається людьми як дуже тривала. Згідно даних психіатрів та психологів, що вивчали землетруси, афтершоки іноді призводять до більш важкого психологічного впливу, ніж головний поштовх. У людей під впливом афтершоків виникло відчуття невідворотності біди, і вони, скуті страхом, не діяли замість того, щоб шукати безпечне місце та захищатися.

Осередок землетрусу — це деякий об'єм у товщі Землі, у межах якого відбувається вивільнення енергії. Центр осередку — умовна точка, що зветься гіпоцентром, або фокусом.

Проекція гіпоцентру на поверхню Землі називається *епіцентром*. Навкруги нього відбуваються найбільші руйнування. Це так звана *плейстосейстова область*.

Кількість землетрусів, які щороку реєструються на Земній кулі, вимірюється сотнями тисяч, а за даними деяких учених — мільйонами. У середньому кожні 30с. Реєструється один землетрус. Силу землетрусу оцінюють за інтенсивністю руйнувань на поверхні Землі. Існує багато сейсмічних шкал інтенсивності. Шкалу інтенсивності у 80-ті роки ХІХ ст. створили Де Россі та Форель (від І до Х), у 1920 р. італієць Меркаллі запропонував іншу шкалу з діапазоном значень від І до ХІІ. У 1931 р. ця шкала була удосконалена Вудом та Ньюменом. У 1963 р. С. Медведев із співавторами запропонували нову шкалу.

Лінії, що з'єднують пункти з однаковою інтенсивністю коливань, називаються *ізосейстами*. У 1935 р. проф. Каліфорнійського технологічного інституту Ч.Ріхтер запропонував оцінювати енергію землетрусу за магнітудою (від лат *magnitudo* – величина). Сейсмологи використовують кілька магнітних шкал. В Японії використовують шкалу з семи магнітуд. Саме із цієї шкали виходив К. Ф. Ріхтер, пропонуючи свою удосконалену магнітудну шкалу.

Шкала Ріхтера — сейсмічна шкала магнітуд, заснована на оцінці енергії сейсмічних хвиль, що виникають під час землетрусів. Магнітуда самих сильних землетрусів за шкалою Ріхтера не перевищує 9.

Магнітуда землетрусів — умовна величина, яка характеризує загальну енергію пружних коливань, викликаних землетрусом. Магнітуда пропорційна логарифму енергії землетрусів і дає змогу порівнювати джерела коливань за їх енергією.

Значення магнітуди землетрусів визначається виходячи із спостережень на сейсмічних станціях. Коливання ґрунту, що виникають під час землетрусів, реєструються спеціальними приладами — сейсмографами. Результатом запису сейсмографічних коливань є сейсмограма, на якій записуються поздовжні та поперечні хвилі. Спостереження за землетрусами здійснюються сейсмічною службою країни. Деякі дані землетрусів приведені у таблицях 4.1 та 4.2.

Т а б л и ц я 4.1. Узагальнені оцінки дії землетрусів

Діапазон магнітуди землетрусу за Ріхтером	Середнє число землетрусів на землі на рік	Тривалість сильних струсів ґрунту, с	Радіус району сильного струсу ґрунту, км
4,0 – 4,9	8000	0 – 5	0 – 15
5,0 – 5,9	900	2 – 15	5 – 30
6,0 – 6,9	140	10 – 30	20 – 80
7,0 – 7,9	15	20 – 50	50 – 120
8,0 – 8,9	–	30 – 90	80 – 160

Т а б л и ц я 4.2. Розрахункові значення зміщення ґрунту під час землетрусу

Інтенсивність землетрусу в балах (шкала MSK-64)	Прискорення зміщення ґрунту, см/с ²	Швидкість зміщення ґрунту, см/с	Горизонтальне зміщення ґрунту, мм
VI	30 – 60	3 – 6	1,5 – 3
VII	61 – 120	6,1 – 12	3,1 – 6
VIII	121 – 240	12,1 – 24	6,1 – 12
IX	241 – 480	24,1 – 48	12,1 – 24

Землетруси поширені на земній поверхні дуже нерівномірно. Аналіз сейсмічних, географічних даних дає змогу визначити ті області, де слід чекати у майбутньому землетрусів і оцінити їх інтенсивність. У цьому полягає суть сейсмічного районування.

Карта сейсмічного районування — це офіційний документ, яким повинні керуватися організації, що займаються проектуванням.

Поки не вирішена проблема прогнозу, тобто визначення часу майбутнього землетрусу. Основний шлях до вирішення цієї проблеми — реєстрація «провісників» землетрусу — слабких попередніх поштовхів (форштоків), деформації земної поверхні, змін параметрів геофізичних полів та ін. Знання часових координат потенційного землетрусу багато в чому визначає ефективність заходів щодо захисту під час землетрусів.

У районах, що зазнають землетрусів, здійснюється сейсмостійке, або антисейсмічне будівництво. Це значить, що при проектуванні та будівництві ураховуються можливі дії на будівлі та споруди сейсмічних сил. Вимоги до об'єктів, що будуються у сейсмічних районах, встановлюються будівничими нормами і правилами (БНіП II-A, 12-69) та іншими документами. За прийнятою в Україні 12-бальною шкалою небезпечними для будівель та споруд вважаються землетруси, інтенсивність яких 7 балів та більше. Будівництво у районах із сейсмічністю, яка перевищує 9 балів, неекономічне. Тому, у правилах та нормах вказівки обмежені районами 7—9-бальної сейсмічності. Забезпечення повного збереження будівель під час землетрусів звичайно вимагає великих затрат на антисейсмічні заходи, а у деяких випадках практично нездійсненне. Враховуючи, що сильні землетруси відбуваються рідко, норми припускають можливість пошкодження елементів, які не становлять загрози для людей. Найсприятливішими у сейсмічному відношенні вважаються скельні ґрунти.

Сейсмостійкість споруд суттєво залежить від якості будівельних матеріалів та робіт. Методи розрахункової оцінки сейсмостійкості будівель мають приблизний характер. Тому норми вводять ряд обов'язкових конструктивних обмежень та вимог. До них відносяться, наприклад, обмеження розмірів будівель, що будуються у плані та по висоті. Для уточнень даних сейсмологічного районування проводиться сейсмологічне мікрорайонування, за допомогою якого інтенсивність землетрусів у балах, показана на картах, може бути скоректовано на ± 1 — 2 бали залежно від місцевих тектонічних, геоморфологічних та ґрунтових умов.

Землетрус — грізна стихія, яка не тільки руйнує міста, а й забирає тисячі людських життів.

Так, у 1908 р. землетрусом з магнітудою 7,5 зруйноване місто Мессаліна (Італія), загинуло більше 100 тис. людей. У 1923 р. катастрофічним землетрусом (магнітуда 8,2) з епіцентром на острові Хонсю (Японія) зруйнувало Токіо, Йокогаму, загинуло близько 150 тис. людей. У 1948 р. землетрусом зруйнований Ашхабад, магнітуда 7, сила 9 балів.

Іноді землетрусам передують грозові розряди у атмосфері, виділення метану із земної кори. Це так звані «провісники» землетрусів. Коливання, що виникають під час землетрусів можуть бути причиною вторинних ефектів у вигляді зсувів та селевих потоків, цунамі, снігових лавин, повеней, розломів у скельних породах, пожеж, жолоблення земної поверхні.

Проблема захисту від землетрусів стоїть дуже гостро. У ній необхідно розрізняти дві групи антисейсмічних заходів:

- а) запобіжні, профілактичні заходи, здійснювані до можливого землетрусу;
- б) заходи, здійснювані безпосередньо перед, під час та після землетрусу, тобто дії у надзвичайних ситуаціях.

До першої групи відноситься вивчення природи землетрусів, розкриття його механізму, ідентифікація провісників, розробка методів прогнозу тощо.

На основі досліджень природи землетрусу можуть бути розроблені методи запобігання та прогнозу цього небезпечного явища. Дуже важливо вибрати місця розташування населених пунктів та підприємств із урахуванням сейсмостійкості району. Захист відстанню — найкращий засіб при вирішенні питань безпеки під час

землетрусів. Якщо будівництво все-таки доводиться вести у сейсмонебезпечних районах, то необхідно ураховувати вимоги відповідних норм і правил (БНіП), що зводяться загалом до підсилення будівель та споруд.

Ефективність дій в умовах землетрусів залежить від рівня організації аварійно-рятувальних робіт та рівня навчання населення щодо цього питання а також ефективності системи повідомлення.

Селі — короточасні бурхливі паводки на гірських річках, що мають характер грязекам'яних потоків. Причинами селів можуть бути землетруси, сильні снігопади, дощі, інтенсивне танення снігу.

Основна небезпека — велика кінематична енергія грязьових та водяних потоків, швидкість руху яких може досягати 15 км/год.

За потужністю селеві потоки поділяють на групи: потужні (винесення більше 100 тис. м³ селевої маси), середньої потужності (від 10 до 100 тис. м³), слабкої потужності (менше 10 тис. м³). Селеві потоки виникають несподівано, швидко нарастають і продовжуються звичайно від 1 до 3 год, іноді 6 – 8 год. Селі прогножуються за результатами спостережень за минулі роки та за метеорологічними прогнозами.

До профілактичних заходів проти селів відносяться: гідротехнічні споруди (для затримки селів, для спрямування селів тощо), спускання талої води, закріплювання рослинного шару на гірських схилах, лісосадильні роботи, регулювання рубки лісу та ін. У селенебезпечних створюються автоматичні системи повідомлення про селеву загрозу та розроблюються відповідні плани заходів.

Снігова лавина — це сніговий обвал, маса снігу, що падає чи сповзає із гірських схилів під впливом якої-небудь дії і захоплює на своєму шляху нові маси снігу. Однією із спонукальних причин лавини може бути землетрус. Снігові лавини поширені у гірських районах.

За характером руху лавини поділяються на схиліві (зсуви), лоткові та стрибаючі. Небезпека лавини полягає у великій кінетичній енергії маси лавини, що має величезну руйнівну силу. Лавини утворюються на безлісних схилах, крутизна яких має значення починаючи від 15° та більше. Оптимальні умови для утворення лавин на схилах у 30-40°. Коли крутизна більше 50° сніг осипається до підніжжя схилу і лавини не встигають сформуватися. Сходження лавини починається тоді, коли шар свіжого снігу, що випав, досягає 30 см, а старого – більше 70 см. Швидкість сходження лавини може досягати більше 100 м/с, а в середньому 20-30 м/с. Точний прогноз часу сходження лавин неможливий.

Є відомості про те, що в Європі кожного року лавини різного виду забирають у середньому близько 100 людських життів. Протилавинні профілактичні заходи поділяються на 2 групи: пасивні та активні. Пасивні способи полягають у використанні опорних споруд, дамб, лавинорізів, снігозатримувальних щитів, насадженні та відновленні лісу тощо.

Активні методи полягають у штучному провокуванні сходження лавини у заздалегідь вибраний час і за дотримання заходів безпеки. З цією метою виконується обстріл головних частин потенційних зривів лавини розривними снарядами або мінами, організовуються вибухи спрямованої дії, використовуються сильні джерела звуку.

У лавинонебезпечних регіонах можуть створюватися протилавинні служби, передбачається система повідомлення та розроблюються плани заходів для захисту від лавин.

Виверження вулканів. Сукупність явищ, пов'язаних із рухом магми у земній корі та на її поверхні називається вулканізмом.

Магма (від грец. *magma* — густа мазь) — це розплавлена маса переважно силікатного складу, що утворюється у глибинних зонах Землі. Досягаючи земної поверхні, магма виливається у вигляді лави.

Лава відрізняється від магми відсутністю газів, які звітрюються під час виверження. Вулкани (за ім'ям бога вогню Вулкана) являють собою геологічні утворення, що виникають над каналами та тріщинами у земній корі, по яким вивергається на земну поверхню магма. Звичайно вулкани являють собою окремі гори, сформовані продуктами вивержень.

Вулкани поділяються на діючі, сплячі та згаслі. До сплячих відносяться вулкани, про виверження яких нема відомостей, але вони зберегли свою форму і під ними відбуваються локальні землетруси.

Згаслі — це різні вулкани без якої-небудь вулканічної активності.

За механізмом зсувного процесу виділяють такі типи зсувів: зсув, видавлювання, гідравлічне винесення та ін.

За глибиною залягання поверхневого ковзання розрізняють зсуви: поверхневі — до 1 м, дрібні — до 5 м, глибокі — до 20 м, дуже глибокі — більше 20 м.

За потужністю залученої до процесу маси гірських порід зсуви поділяють на малі — до 10 тис. м³, середні — від 11 до 100 тис. м³, великі — від 101 до 1000 тис.м³, дуже великі — більше 1000 тис. м³.

За швидкістю руху зсуви бувають швидкі (час розвитку вимірюється секундами або хвилинами), середньої швидкості (хвилини, години), повільні (дні, роки).

Зсуви формуються, як правило, на ділянках, що складаються із водотривких та водоносних порід ґрунту, які чергуються між собою. Зсуви виникають внаслідок порушення рівноваги порід. Коли сили зчеплення на поверхні ковзання стають меншими складової сили тяжіння, маса починає рух. Небезпека зсувів полягає в тому, що величезні маси ґрунтів, що несподівано зсуваються, можуть призвести до руйнування будівель та споруд і великих жертв.

Збудниками зсувних процесів є землетруси, вулкани, будівельні роботи тощо. Попередження та захист від зсувів передбачає ряд пасивних та активних заходів.

До першої групи відносять заходи охоронно-обмежувального виду: заборона будівництва, виконання вибухових робіт, надрізання зсувних схилів. До активних заходів відносять улаштування різних інженерних споруд, підпірних стінок, рядів паль тощо. У небезпечних місцях передбачається система спостереження та повідомлення населення, а також дії відповідних установ з організації аварійно-рятувальних робіт.

4.1.3. Гідросферні небезпеки

До небезпек гідросфери відносяться *повені та цунамі*. Повіддям називають відносно тривале збільшення водоносності річок, супроводжуване підвищенням рівня води, яке повторюється щороку протягом одного й того самого сезону.

Паводок — порівняно короткочасне та неперіодичне підняття рівня води. Паводки, що відбуваються один за одним можуть утворити повіддя, а останнє — повінь.

Повінь — значне затоплення водою місцевості у результаті підйому рівня води у річці, озері або морі, який може бути викликаний різними причинами. Це найпоширеніша природна небезпека. Повінь відбувається через різке збільшення кількості води в річці, внаслідок танення снігу або льодовиків, розташованих у її басейні, а також у результаті випадання сильних опадів. Повені нерідко викликаються загромодженням русла льодом під час льодоходу (затор) або закупорюванням русла внутрішнім льодом під нерухомим крижаним покривом і утворенням крижаної пробки, виникають під дією вітрів, які заганняють воду з моря

і викликають підвищення рівня за рахунок затримки у гирлі принесеної річкою води. Ці повені називають *загінними*.

На морських узбережжях та островах повені можуть виникати у результаті затоплення хвилею, яка утворюється під час землетрусів, виверження вулканів, цунамі. Повені загрожують майже 3/4 земної поверхні. За даними ЮНЕСКО, від річкових повеней загинуло у 1947-67 рр. близько 200000 людей. Спеціалісти вважають, що людям загрожує небезпека, коли шар води досягає 1 м, а швидкість потоку перевищує 1 м/с. Підйом води на 3 м вже призводить до руйнування будівель. Повені постійно супроводжують людство і приносять велику матеріальну шкоду.

Дуже сильна повінь, яка сталася приблизно 5600 років тому у долині Тигру та Євфрату в Месопотамії, мала настільки серйозні наслідки, що знайшла відображення у Біблії як всесвітній потоп. Значна частина Голландії знаходиться нижче рівня моря. Тому тут здавна почали споруджувати дамби. У 1953 р. сталася сильна повінь, за якої рівень води досяг 4,6 м. Захисні споруди не витримали. Загинуло більше 18000 осіб. У 1957 р. було започатковане будівництво нових захисних споруд. Гамбург, віддалений на 100 км від гирла Ельби, періодично затоплюється у результаті штормових нагонів у Північному морі. У 1981 р. підйом води склав 5,8 м. Катастрофічні підйоми води у Темзі відбувалися багато разів за час існування Лондону і супроводжувалися людськими жертвами. Острова дельти Неви, на яких був заснований Санкт-Петербург, з 1703 р. більше 260 разів заливалися водою.

Але вітер не єдина причина повені. Іноді може бути повне безвітря, а повінь все рівно відбувається. Причиною таких повеней були довгі хвилі, що виникають на морі під впливом циклону. Довга хвиля зі швидкістю 50-60 км/ год рухається у Фінську затоку, стає більш високою на мілководді та у затоці, що звужується, і перешкоджає річковому стоку. За одночасної дії усіх можливих факторів підйом рівня води у дельті Неви може досягти 550 см. Загибель людей під час повені, велика матеріальна шкода, завдана нею, примушує людей вивчати ці явища та знаходити способи захисту від них.

Повені на річках за висотою підйому води, площі затоплення та величині збитків поділяються на 4 категорії: низькі (малі), високі (середні), видатні (великі) та катастрофічні. Існує класифікація повені за ознакою причин.

Частота повеней різна у різних регіонах. Низькі повені повторюються через 5—10 років, високі — через 20—25 років, видатні — через 50—100 років, катастрофічні не частіше одного разу на 100—200 років. Тривалість повеней від кількох до 80—90 днів.

Захист людей в умовах повеней включає повідомлення, евакуацію людей та інші заходи відповідно до планів боротьби із повенями та захисту населення.

Найефективніший спосіб боротьби із річковими повенями — регулювання річкового стоку шляхом створення водосховищ.

Для захисту від повеней у Голландії, Германії, Англії та інших країнах будують спеціальні захисні споруди. Для захисту від водяної стихії у дельті Неви будується захисний комплекс завдовжки більше 25 км у поперечнику, населений пункт Горська – Кронштадт – Ломоносов. У конструкції комплексу передбачені пропускні споруди для судноплавства, водопропускні споруди, кам'яні та земельні дамби, що піднімаються над гладінню затоки на 8 м.

Цунамі — це гравітаційні хвилі дуже великої довжини, які виникають у результаті зсуву вгору або вниз великих ділянок дна під час сильних підводних землетрусів, рідше вулканічних вивержень.

Через малу здатність води до стискання та через швидкість процесу деформації ділянок дна стовп води, що спирається на них, також пересувається, не встигаючи розтікатися. В результаті на поверхні води утворюється певне підвищення або зниження. Збурення, що утворилося, переходить у коливальний рух товщі води, що поширюється зі швидкістю, пропорційної квадратному кореню глибини моря (50—1000 км/год). Відстань між сусідніми гребенями хвиль знаходиться у межах 5—1500 км. Висота хвиль в області їх виникнення знаходиться у межах 0,1—5 м, біля узбережжя — до 10 м, а у клиноподібних бухтах, долинах річок — більше 50 м. У глиб суходолу цунамі можуть поширюватися до 3 км.

Відомо більше 1000 випадків цунамі, з них близько 100 із катастрофічними наслідками.

Основний район, де виявляються цунамі — узбережжя тихого океану (80 % випадків), а також Атлантичний океан, і рідше Середземне море. Цунамі дуже швидко досягають берега. Маючи велику енергію, що досягає іноді 10^{20} ерг, цунамі роблять великі руйнування і становлять загрозу для людей.

Надійного захисту від цунамі немає. Заходами із часткового захисту є спорудження хвилерізів, молів, насипів, садіння лісових смуг, улаштування гаваней. Цунамі не являє небезпеки для кораблів у відкритому морі.

Важливе значення для захисту населення від цунамі мають служби попередження про наближення хвиль, які працюють на засадах попереджувальної реєстрації землетрусів береговими сейсмографами.

4.1.4. Атмосферні небезпеки

Газове середовище навколо Землі, що обертається разом з нею, називається *атмосферою*.

Склад її біля поверхні Землі: 78,1 нітрогену, 21% кисню, 0,9 % аргону, у незначних частках відсотка оксиду карбону, водень, гелій, неон та інші гази. У нижніх 20 км тримається водяна пара (3 % у тропічному кліматі, $2 \cdot 10^{-5}$ % у Антарктиді). На висоті 20-25 км розташований шар озону, який запобігає дії шкідливого короткохвильового випромінювання на організми на Землі. Вище 100 км молекули газів розпадаються на атоми та іони, утворюючи іоносферу.

Залежно від розподілу температури атмосферу поділяють на *тропосферу*, *стратосферу*, *мезосферу*, *термосферу*, *екзосферу*.

Нерівномірність нагрівання сприяє загальній циркуляції атмосфери, яка впливає на погоду та клімат Землі. Атмосферний тиск розподіляється нерівномірно, що призводить до руху повітря відносно Землі від високого тиску до низького. Цей рух називається *вітром*. Область зниженого тиску в атмосфері з мінімумом у центрі називається *циклоном*.

Циклон у поперечнику досягає кількох тисяч кілометрів. У Північній півкулі вітри у циклоні дмуть проти годинникової стрілки, а у Південній — за годинниковою. Погода під час циклону переважає хмарна, із сильними вітрами.

Антициклон — це область підвищеного тиску в атмосфері, з максимумом у центрі. Поперечник антициклону складає кілька тисяч кілометрів. Антициклон характеризується системою вітрів, що дмуть за годинниковою стрілкою у Північній півкулі, та проти — у Південній, малохмарною і сухою погодою та слабкими вітрами. В атмосфері мають місце наступні електричні явища: *іонізація повітря*, *електричне поле атмосфери*, *електричні заряди хмар*, *струми та розряди*.

У результаті природних процесів, які відбуваються в атмосфері, на Землі спостерігаються явища, які являють безпосередню небезпеку або утруднюють функціонування систем людини. До таких атмосферних небезпек відносяться

тумани, ожеледиця, блискавки, урагани, бурі, смерчі, град, заметілі, Торнадо, зливи тощо.

Ожеледиця — шар щільного льоду, який утворюється на поверхні землі та предметах (проводах, конструкціях) при замерзанні на них переохолоджених крапель туману або дощу.

Звичайно ожеледиця спостерігається за температури повітря від 0 до — 3 °С, але іноді також за більш низьких. Кірка намерзлого льоду може досягати товщини кількох сантиметрів. Під дією ваги льоду можуть руйнуватися конструкції, ламатися сучки. Ожеледь підвищує небезпеку для руху транспорту та людей.

Туман — скупчення дрібних водяних крапель або крижаних кристалів, або і тих і інших у приземному шарі атмосфери (іноді до висоти кількох сотень метрів), що зменшує горизонтальну видимість до 1 км і менше.

У дуже густих туманах видимість може погіршуватися до кількох метрів. Тумани утворюються в результаті конденсації або сублімації водяної пари на аерозольних (рідких або твердих) частках, що містяться в повітрі (так званих ядрах конденсації). Туман із водяних крапель спостерігається, головним чином, при температурах повітря вище — 20 °С. При температурі нижче — 20 °С переважають льодяні тумани. Більшість крапель туману має радіус 5—15 мкм за додатної температури повітря та 2—5 мкм — за від'ємної температури. Кількість крапель у 1 см³ повітря коливається від 50—100 у слабких туманах і до 500—600 у щільних. Тумани, за їх фізичним генезисом поділяються на тумани охолодження та тумани випаровування.

За синоптичними умовами утворення відрізняють тумани внутрішньо-масові, що формуються в однорідних повітряних масах та тумани фронтальні, поява яких пов'язана із фронтами атмосферними. Переважають тумани внутрішньо-масові. У більшості випадків це тумани охолодження, до того ж їх поділяють на радіаційні та утворені адвекцією. Радіаційні тумани утворюються над суходолом за умови зменшення температури внаслідок радіаційного охолодження земної поверхні, а від неї і повітря. Найчастіше вони утворюються у антициклонах. Тумани, утворені адвекцією, утворюються внаслідок охолодження теплом вологого повітря під час його руху над більш холодною поверхнею суходолу або води. Тумани, утворені адвекцією, розвиваються як над суходолом, так і над морем, найчастіше у теплих секторах циклонів. Ці тумани стійкіші, ніж радіаційні.

Фронтальні тумани утворюються поблизу атмосферних фронтів і пересуваються разом з ними. Тумани перешкоджають нормальній роботі усіх видів транспорту. Прогноз туманів має велике значення для безпеки.

Град — вид атмосферних опадів, що складаються із сферичних частинок або шматочків льоду (градин) розміром від 5 до 55 мм, зустрічаються градини діаметром 130 мм та масою близько 1 кг. Густина матеріалу градин 0,5—0,9 г/см³. З 1 хв на 1 м² падає 500—1000 градин. Тривалість випадання граду звичайно 5—10 хв, дуже рідко — до 1 год.

Розроблені радіологічні методи визначення наявності та небезпечності граду хмар, створені оперативні служби для боротьби з градом. Боротьба із градом ґрунтується на принципі введення за допомогою ракет або снарядів у хмару реагенту (звичайно йодистого свинцю або йодистого срібла), який сприяє заморожуванню переохолоджених крапель. У результаті з'являється величезна кількість штучних центрів кристалізації. Тому градини утворюються менших розмірів і вони встигають розтанути ще до падіння на Землю.

Грім — звук в атмосфері, що супроводжує розряд блискавки. Викликається коливаннями повітря під впливом миттєвого підвищення тиску на шляху блискавки.

Блискавка — це гігантський електричний іскровий розряд в атмосфері, що проявляється звичайно яскравим спалахом світла та супроводжується громом.

Найчастіше блискавки виникають у купчасто-дощових хмарах. У розкриття природи блискавки внесли внесок американський фізик Б. Франклін (1706—90), російські вчені М.В. Ломоносов (1711—54) та Г. Ріхман (1711—53), який загинув від удару блискавки під час випробувань атмосферної електрики. Блискавки поділяються на внутрішньохмарні, тобто ті, що проходять у самих грозових хмарах, і наземні, тобто ті, що б'ють у землю. Процес розвитку наземної блискавки складається з кількох стадій.

На першій стадії у зоні, де електричне поле досягає критичного значення, починається ударна іонізація, створювана спочатку вільними електронами, завжди наявними в невеликій кількості у повітрі, які під дією електричного поля набувають значних швидкостей за напрямком до Землі і, стикаючись з атомами повітря, іонізують їх. Таким чином виникають електронні лавини, які переходять у нитки електричних розрядів — стримери, що являють собою канали з високою електропровідністю, котрі поєднуються і дають початок яскравому термоіонізованому каналу із високою провідністю — східчастому лідеру.

Рух лідера до земної поверхні відбувається сходами у кілька десятків метрів зі швидкістю $\approx 5 \cdot 10^7$ м/с, після чого її рух припиняється на кілька десятків мкс, а світіння сильно слабшає. У наступній стадії лідер знову просувається на кілька десятків метрів, яскраве світіння при цьому охоплює усі пройдені сходи. Потім знову йде зупинка та послаблення світіння. Ці процеси повторюються під час руху лідера до поверхні землі із середньою швидкістю $2 \cdot 10^5$ м/с. В міру просування лідера до Землі напруженість поля на його кінці посилюється і під його дією із виступаючих на поверхні Землі предметів викидається відповідний стример, що з'єднується з лідером.

На цьому явищі ґрунтується створення блискавководу. У заключній стадії по іонізованому лідером каналу (рис.6) йде зворотний або головний розряд блискавки, що характеризується струмами від десятків до сотень тисяч ампер, сильної яскравості та великою швидкістю просування $\approx 10^8 \dots 10^7$ м/с. Температура каналу під час головного розряду може перевищувати 25000°C , довжина каналу блискавки 1—10 км, діаметр — кілька сантиметрів. Такі блискавки називаються зтяжними. Вони найчастіше бувають причиною пожеж. Звичайно блискавка складається з кількох повторних розрядів, загальна тривалість яких може перевищувати 1 с. Внутрішньохмарні блискавки містять у собі тільки лінійні стадії, їх довжина становить від 1 до 150 км. Імовірність ураження блискавкою наземного об'єкта росте в міру збільшення його висоти та із збільшенням електропровідності ґрунту. Ці обставини враховуються під час улаштування блискавководу. На відміну від небезпечних блискавок, які називають *лінійними*, існують *кульові* блискавки, які нерідко утворюються вслід за ударом лінійної блискавки. Лінійна та кульова блискавки можуть бути причиною важких травм та загибелі людей. Удари блискавки можуть супроводжуватися руйнуваннями, викликаними її термічними та електродинамічними діями.

Найбільші руйнування викликають удари блискавок у наземні об'єкти за відсутності хороших струмопровідних шляхів між місцем удару та Землею. Від електричного пробоя у матеріалі утворюються вузькі канали, у яких створюється дуже висока температура і частина матеріалу випаровується з вибухом та наступним запалюванням. Поруч із цим можливе виникнення великих різниць потенціалів між окремими предметами усередині будівлі. Це може бути причиною ураження людей електричним струмом. Дуже небезпечні прямі удари блискавкою у повітряні лінії із дерев'яними опорами, тому що при цьому можуть виникати розряди з проводів та

апаратури (телефон, вимикачі) на землю та інші предмети. Це може призвести до пожеж і ураження людей електричним струмом. Прямі удари блискавки у високовольтні лінії можуть бути причиною коротких замикань. Небезпечне попадання блискавки у літаки. Під час удару блискавки у дерево можуть бути уражені люди, які перебувають поблизу нього.

Розряди атмосферної електрики здатні викликати вибухи, пожежі та руйнування будівель і споруд. Це призвело до необхідності розробки спеціальної системи захисту від блискавок.

Захист від блискавок — комплекс захисних пристроїв, призначених для забезпечення безпеки людей, цілості будівель і споруд, обладнання та матеріалів від розрядів блискавки.

Блискавка здатна діяти на будівлі та споруди прямими ударами (первинна дія), які викликають безпосереднє пошкодження і руйнування, і вторинними діями — за допомогою явищ електростатичної й електромагнітної індукції. Високий потенціал, створюваний розрядами блискавки може заноситися у будівлі також по повітряних лініях та різних комунікаціях. Канал головного розряду блискавки має температуру 20000 °С і вище, яка викликає пожежі та вибухи у будівлях і спорудах.

Будівлі та приміщення підлягають захисту від блискавок відповідно до БН 305-77. Вибір захисту залежить від призначення будівлі або споруди, інтенсивності грозової діяльності у розгляданому регіоні і очікуваної кількості уражень об'єкта блискавкою, що припадає на рік.

Інтенсивність грозової діяльності характеризується середньою кількістю грозових годин на рік n_r або числом грозових днів на рік n_d . Визначають її за допомогою відповідної карти, приведеної в БН 305-77, для конкретного району.

Застосовують і узагальненіший показник – середня кількість ударів блискавки на рік (n) на 1 км² поверхні Землі, який залежить від інтенсивності грозової діяльності:

Інтенсивність грозової діяльності, кількість/рік	10-20	20-40	40-60	60-80	80 та більше
n	1	3	6	9	12

Очікувану кількість уражень блискавкою на рік будівель та споруд N не обладнаних захистом від блискавок, визначають за формулою:

$$N = (S + 6h_x) \cdot (L + 6h_x) \cdot 10^{-6},$$

де S та L — відповідно ширина та довжина будівлі (споруди), що потребує захисту, яка має у плані прямокутну форму, м, для будівель складної конфігурації при розрахунку N у якості S та L приймають ширину та товщину найменшого прямокутника, у який можна вписати будівлю на плані; h_x – найбільша висота будівлі (споруди), м; n – середньорічна кількість ударів блискавки у 1 км² земної поверхні у місці розташування будівлі.

Для димарів, водонапірних веж, щогл, дерев очікувану кількість ударів блискавки в рік визначають за формулою:

$$N = 9 \cdot 10^{-6} h^2,$$

У незахищену від блискавки лінію електропередачі довжиною L км із середньою висотою підвісу проводів h_{cp} кількість ударів блискавки за рік складає за припущення, що небезпечна лінія поширюється від осі лінії в обидва боки на $3 h_{cp}$

$$N = 0,42 \cdot 10^{-3} L h_{cp} n_r$$

Залежно від імовірності викликаної блискавкою пожежі або вибуху, виходячи із масштабів можливих руйнувань або збитку, нормами встановлені три категорії улаштування захисту від блискавок.

У будівлях та спорудах, віднесених до І категорії захисту від блискавки, довгий час зберігаються і систематично виникають вибухонебезпечні суміші газів, пари та пилу, переробляються або зберігаються вибухові речовини. Вибухи у таких будівлях, як правило, супроводжуються значними руйнуваннями і людськими жертвами.

У будівлях та спорудах ІІ категорії захисту названі вибухонебезпечні суміші можуть виникнути тільки в момент виробничої аварії або несправності технологічного обладнання, вибухонебезпечні речовини зберігаються у надійній упаковці. Попадання блискавки у такі будівлі, як правило, супроводжується значно меншими руйнуваннями та жертвами.

У будівлях та спорудах ІІІ категорії від прямого удару блискавки може виникнути пожежа, механічні руйнування та ураження людей. До цієї категорії відносяться виробничі приміщення, димові труби, водонапірні башти тощо.

Будівлі та споруди, які відносяться за улаштуванням до І категорії, повинні бути захищені від прямих ударів блискавки, електростатичної та електромагнітної індукції та виникнення високих потенціалів внаслідок контакту з надземними та підземними металевими комунікаціями по всій території України.

Будівлі та споруди ІІ категорії захисту повинні бути захищені від прямих ударів блискавки, вторинних її дій та від виникнення високих потенціалів в комунікаціях тільки у місцевостях із середньою інтенсивністю грозової діяльності $n_T = 10$.

Будівлі та споруди, віднесені за будовою захисту від блискавок до ІІІ категорії, повинні бути захищені від прямих ударів блискавки та виникнення високих потенціалів внаслідок контакту з наземними металевими комунікаціями у місцевостях із грозовою діяльністю 20 год. на рік та більше. Будівлі захищаються від прямих ударів блискавки блискавковідводами. *Зоною захисту блискавковідводу* називають частину простору прилеглу до блискавковідводу, усередині якого будівля або споруда захищена від прямих ударів блискавки із певним ступенем надійності.

Блискавковідводи складаються із приймачів блискавки, що приймають на себе розряд блискавки, заземлювальних пристроїв, які призначені для відведення струму блискавки у землю, та відведень струму, що з'єднують приймачі блискавки із заземлювальними пристроями.

Блискавковідводи можуть розташовуватися окремо або встановлюватися безпосередньо на будівлі або споруді. За типом приймача блискавки їх поділяють на стержневі, тросові та комбіновані. Залежно від кількості діючих на одній споруді блискавковідводів, їх поділяють на одиночні, подвійні та багатократні.

Приймачі стержневих блискавковідводів роблять із сталевих стержнів різних розмірів та форм перерізу. Мінімальна площа перерізу приймача блискавки — 100 мм². Цьому відповідає круглий переріз стержня діаметром 12 мм, штабова сталь 35×3 мм або газова труба зі сплющеним кінцем.

Приймачі блискавки тросових блискавковідводів виконують із сталених багатодротових тросів перерізом не менше 35 мм² (діаметр 7 мм).

У якості приймачів блискавки можна використовувати також металеві конструкції споруд, які потрібно захищати — димарі та інші труби, дефлектори (якщо вони не мають викидів горючої пари та газів), металеву покрівлю та інші металоконструкції, що піднімаються над будівлею.

Відведення струму роблять із сталеної проволочки перерізом 25–35 мм², діаметром не менше 6 мм, сталі квадратного або іншого профілю. У якості відведень струму можна використовувати металеві конструкції будівель та споруд, що захищені блискавковідводом (колони, ферми, пожежні драбини, металеві напрямні ліфтів тощо), крім попередньо напруженої арматури залізобетонних конструкцій. Відведення струму потрібно прокладати найкоротшими шляхами до заземлювальних пристроїв. З'єднання відведень струму із приймачами струму та

заземлювальними пристроями повинно забезпечити безперервність електричного зв'язку у з'єднаних конструкціях. Це звичайно забезпечується зварюванням. Відведення струму потрібно розташовувати на такій відстані від входів у будівлю, щоб до них не могли торкатися люди. Таке розташування запобігає ураженню струмом блискавки.

Заземлювачі відведення струму встановлюють для відведення струму блискавки у землю, і від їх правильної та якісної будови залежить ефективна робота захисту від блискавок.

Конструкція заземлювача приймається залежно від імпульсного опору, що вимагається із урахуванням питомого опору та зручності його укладення у ґрунті. Для забезпечення безпеки людей рекомендується огорожувати заземлювачі або під час грози не допускати людей до заземлювачів на відстані менше 5—6 м. Заземлювачі потрібно розташовувати на відстані від доріг, тротуарів тощо.

Ураган — це циклон, у якого тиск у центрі дуже низький, а вітри досягають великої і руйнівної сили. Швидкість вітру може досягати 25 км/год. Іноді урагани на суходолі називають *бурею*, а на морі — *штормом*, *тайфуном*.

Урагани являють собою явище морське і найбільші руйнування від них бувають поблизу узбережжя. Але вони можуть проникати і далеко на суходіл. Урагани можуть супроводжуватися сильними дощами, повенями, у відкритому морі утворюють хвилі висотою більше 10 м, штормовими нагонами. Особливою силою відрізняються тропічні урагани, радіус вітрів яких може перевищувати 300 км.

Урагани — явище сезонне. Щорічно на Землі розвивається у середньому 70 тропічних циклонів. Середня тривалість урагану близько 9 днів, максимальна — 4 неділі.

Буря — це дуже сильний вітер, який призводить до великого хвилювання на морі і до руйнувань на суходолі. Буря може спостерігатися під час проходження циклону, смерчу.

Швидкість вітру біля земної поверхні перевищує 20 м/с і може досягати 100 м/с. У метеорології застосовується термін «шторм», а за швидкості вітру більше 30 м/с — ураган. Короткочасні посилення вітру до швидкостей 20-30 м/с називаються *шквалами*.

Смерч — це атмосферний вихор, що виникає у грозовій хмарі а потім поширюється у вигляді темного рукава або хоботу за напрямком до поверхні суходолу та моря.

У верхній частині смерч має схоже на лійку розширення, що зливається з хмарами. Коли смерч спускається до земної поверхні, нижня частина його теж іноді стає розширеною, нагадуючи перекинуту лійку. Висота смерчу може досягати 800-1500 м. Повітря у смерчі обертається і одночасно піднімається по спіралі уверх, втягуючи пил або воду. Швидкість обертання може досягати 330 м/с. У зв'язку з тим, що всередині вихору тиск зменшується, відбувається конденсація водяної пари. За наявності пилу та води смерч стає видимим.

Діаметр смерчу над морем вимірюється десятками метрів, над суходолом — сотнями метрів.

Смерч виникає звичайно у теплому секторі циклону і рухається разом із циклоном зі швидкістю 10—20 м/с. Смерч проходить шлях завдовжки від 1 до 40—60 км. Супроводжується грозою, дощем, градом та, якщо досягає поверхні Землі, майже завжди робить великі руйнування, усмоктує у себе воду і предмети, що зустрічаються на його шляху, піднімає їх високо уверх і переносить на великі відстані. Предмети у кілька сотень кілограмів легко піднімаються смерчем і переносяться на десятки метрів. Смерч на морі являє собою небезпеку для

кораблів. Смерчі над суходолом називаються *тромбами*, у США їх називають *торнадо*.

Так само як урагани, смерчі розпізнають із супутників погоди. Для візуальної оцінки сили (швидкості) вітру у балах за його дією на наземні предмети або за хвилюванням на морі англійський адмірал Ф. Бофорт у 1806 р. розробив умовну шкалу, яка після змін та уточнень у 1963 р. була прийнята Всесвітньою метеорологічною організацією і широко застосовується у синоптичній практиці. Швидкість вітру за шкалою Бофорта змінюється від 0-0,2 (Штиль) до 32,7 м/с (Ураган).

4.1.5. Космічні небезпеки

Космос — це світовий простір, що впливає на живі організми на Землі. Розглянемо деякі небезпеки, що загрожують людині із Космосу.

Астероїди — це малі планети, діаметр яких коливається у межах 1-1000 км. Нині відомо близько 300 космічних тіл, які можуть перетинати орбіту Землі. Всього за прогнозами астрономів у Космосі існує приблизно 300 тис. астероїдів та комет.

Зустріч нашої планети з такими небесними тілами являє собою серйозну небезпеку для всієї біосфери. Розрахунки показують, що удар астероїда діаметром близько 1 км супроводжується виділенням енергії, що у десятки разів перевищує весь існуючий на Землі ядерний потенціал. Енергія одного удару оцінюється величиною $\approx 10^{23}$ ерг.

У 1994 р. відбулася унікальна астрономічна подія: осколки комети Шумейкера-Леві зіштовхнулися з Юпітером. Вона нагадала усім про існування проблеми кометної небезпеки і небезпеки астероїдів. Імовірність зіткнення астероїдів із Землею оцінюється $\approx 10^{-5} — 10^{-8}$. Тому у багатьох країнах ведуться роботи з проблем небезпеки астероїдів і техногенного засмічення космічного простору, які направлені на прогнозування і попередження зіткнення масивних тіл із Землею.

Основним засобом боротьби із астероїдами і кометами, що наближаються до Землі є ракетно-ядерна технологія. Залежно від розмірів небезпечних космічних об'єктів (НКО) і використаних для їх виявлення інформаційних засобів час на організацію протидії може змінюватися у широких межах від кількох діб до кількох років. Із урахуванням операцій на виявлення, уточнення траєкторії і характеристик НКО, а також час підльоту засобів перехвату потрібна дальність виявлення НКО повинна складати 150 млн км від Землі.

Передбачається розробити систему планетарного захисту від астероїдів і комет, яка ґрунтується на двох принципах захисту, а саме: зміна траєкторії НКО або руйнування його на кілька частин. Тому на першому етапі розробки системи захисту Землі від метеоритної небезпеки та від небезпеки астероїдів передбачається створити службу спостереження за станом з таким розрахунком, щоб виявляти об'єкти розміром близько 1 км за рік — два до його підльоту до Землі. На другому етапі необхідно розрахувати його траєкторію і проаналізувати можливість зіткнення із Землею. Якщо імовірність такої події велика, то необхідно приймати рішення по знищенню або зміні траєкторії цього небесного тіла. З цією метою передбачається використати міжконтинентальні балістичні ракети з ядерною боеголовкою. Сучасний рівень космічних технологій дає змогу створити такі системи перехоплення.

Тіла розміром близько 100 м можуть з'явитися у безпосередній близькості до Землі досить зрідка. У цьому випадку уникнути зіткнення шляхом зміни траєкторії практично нереально. Єдина можливість запобігти катастрофі — це зруйнувати тіла на кілька дрібних фрагментів.

Величезний вплив на земне життя робить сонячна радіація. Сонячна радіація є потужним оздоровчим і профілактичним фактором. Розподіл сонячної радіації на різних широтах служить важливим показником, що характеризує різні кліматогеографічні зони, що враховується у гігієнічній практиці під час вирішення різних питань, пов'язаних із містобудуванням, тощо.

Уся сукупність біохімічних, фізіологічних реакцій, що протікають за участю енергії світла, носить назву *фотобіологічних* процесів. Фотобіологічні процеси в залежно від їх функціональної ролі можуть бути умовно розділені на три групи.

Перша група забезпечує синтез біологічно важливих сполук (наприклад, фотосинтез). До другої групи відносяться фотобіологічні процеси, які служать для отримання інформації і дає змогу орієнтуватися в навколишньому середовищі (зір, фототаксис, фотоперіодизм). До третьої групи входять процеси, що супроводжуються шкідливими для організму наслідками (наприклад, руйнування білків, вітамінів, ферментів, поява шкідливих мутацій, онкогенний ефект). Відомі стимулюючі ефекти фотобіологічних процесів (синтез пігментів, вітамінів, фотостимуляція клітинного складу). Активно вивчається проблема фотосенсибілізуючого ефекту. Вивчення особливостей взаємодії світла з біологічними структурами створило можливість для використання лазерної техніки у офтальмології, хірургії тощо.

Найактивнішою у біологічному відношенні є ультрафіолетова частина сонячного спектру, яка біля поверхні Землі представлена потоком хвиль у діапазоні від 290 до 400 нм. Інтенсивність ультрафіолетового випромінювання біля поверхні Землі не завжди стала і залежить від географічної широти місцевості, пори року, стану погоди, ступеню прозорості атмосфери. За хмарної погоди інтенсивність ультрафіолетового випромінювання біля поверхні Землі може знижуватись до 80 %; за рахунок запиленості атмосферного повітря це зниження складає від 11 до 50 %.

Бактерицидна дія штучного ультрафіолетового випромінювання використовується також для знезаражування питної води. При цьому органолептичні властивості води не змінюються, в неї не вносяться сторонні хімічні речовини.

Однак дія ультрафіолетового випромінювання на організм і навколишнє середовище не обмежується лише сприятливим впливом. Відомо, що надмірне сонячне опромінювання приводить до розвитку вираженої еритеми з набряком шкіри і погіршенням стану здоров'я. Найчастішим ураженням очей при дії ультрафіолетових променів є фотоофтальмія. У цих випадках виникає гіперемія кон'юнктиви, з'являються блефароспазм, слъозотечія і світлобоязнь. Подібні ураження зустрічаються за рахунок відбивання променів Сонця від поверхні снігу в арктичних і високогірних районах («снігова сліпота»). Відомий фотосенсибілізуючий ефект у осіб, особливо чутливих до дії ультрафіолетових променів, під час роботи з кам'яновугільним пеком. Підвищення чутливості до ультрафіолетових променів спостерігається у хворих із свинцевою інтоксикацією, у дітей, що перенесли кір, тощо.

За останні роки в спеціальній літературі висвітлюється питання про підвищення частоти виникнення раку шкіри у осіб, що постійно зазнають надмірного сонячного опромінювання. Як аргумент приводяться дані про велику частоту випадків раку шкіри в південних районах порівняно з розповсюдженням його на півночі.

Довгохвильова частина сонячного спектра представлена інфрачервоним випромінюванням. За біологічною активністю інфрачервоні промені діляться на короткохвильові з діапазоном хвиль від 760 до 1400 нм і довгохвильові з діапазоном хвиль від 1500 до 25000 нм. Інфрачервоне випромінювання справляє на організм теплову дію. Чим коротша довжина хвиль, тим глибше проникнення їх у тканини, але суб'єктивне відчуття тепла і почуття жару менш виражені. Навпаки,

довгохвильове інфрачервоне випромінювання поглинається переважно поверхневими шарами шкіри, де зосереджені терморецептори; почуття жару при цьому виражене. Найнесприятливіший вплив інфрачервоного випромінювання проявляється у виробничих умовах, де його потужність може у багато разів перевищувати рівень, можливий у природних умовах. Відмічено, що у робітників гарячих цехів, складувів, що мають контакт з потужними потоками інфрачервоного випромінювання, знижується електрична чутливість ока, збільшується прихований період зорової реакції тощо. Інфрачервоні промені за тривалої дії викликають і органічні зміни органа зору. Інфрачервоні випромінювання з довжиною хвилі 1500—1700 нм досягає роговиці і передньої камери ока; коротші промені з довжиною хвилі до 1300 нм проникають до кришталика, у тяжких випадках можливий розвиток теплової катаракти. Зрозуміло, що ця дія можлива лише при відсутності належних заходів захисту робітників. Тому одним з найважливіших завдань санітарного лікаря на відповідних підприємствах являється попередження виникнення захворювань, пов'язаних з несприятливим впливом інфрачервоного випромінювання.

4.1.6. Біологічні небезпеки

Загальні відомості

Світ навколо людини ділиться на живий та неживий. Відмітною особливістю живих об'єктів є їх здатність рости та розмножуватися. Біологічними (біо від грец. *bios* - життя) називаються небезпеки, що походять від живих об'єктів.

Всі об'єкти живого світу можна умовно розділити на кілька груп; а саме мікроорганізми (*Protista*), гриби (*Fundi*, *Mycetes*), рослини (*Plantae*), тварини (*Ansmalia*), люди (*Homo sapiens*).

Комплексна наука про живу природу називається *біологією*. Предметом вивчення біології є життя у всіх його проявах

Живий світ дуже різноманітний. Але є одна загальна дуже важлива властивість усіх живих істот — це їх клітинна будова. Клітини — це цеглинки, з яких складаються всі живі істоти, їх тканини, органи та організми в цілому.

Клітина — це найменша форма організованої живої матерії, здатна у середовищі та умовах, які підходять для неї, існувати самостійно. Клітинну будову живих об'єктів відкрив англієць Роберт Гук у 1665 р.

Рослини, тварини, люди є багатоклітинними, а мікроорганізми, як правило, істоти одноклітинні.

Між різними живими істотами іде постійна боротьба. У цій боротьбі людина не завжди виходить переможцем.

Носіями, або субстратами, біологічних небезпек є всі середовища життя (повітря, вода, ґрунт), рослинний і тваринний світ, самі люди, штучний світ, створений людиною та інші об'єкти.

Біологічні небезпеки можуть справляти на людину різну дію — механічну, хімічну, біологічну та ін.

Наслідком біологічних небезпек є різні хвороби, травми різної важкості, у тому числі смертельні.

Виходячи з принципу доцільності, домінуючого у природі, можна стверджувати, що всі живі істоти виконують певну призначену їм роль. Але по відношенню до людини деякі з них є небезпеками.

Знання біологічних небезпек — це одна з умов успішного захисту людини від небезпек взагалі та біологічних, зокрема.

У кожній групі живих істот розрізняють кілька типів, що поділяються на заgonи; в загонах — кілька класів; у кожному класі — кілька порядків; останні поділяються на родини, що складаються з рядів, а ряди поділяються на види.

Кожен живий об'єкт має свою назву, яка складається з двох слів. Перше слово, що пишеться з великої літери, означає назву роду даного організму, а друге є його видовим елементом. Таку бінарну номенклатуру ввів шведський вчений Карл Лінней. Наприклад, бацила туберкульозу носить наукову назву *Mycobacterium tuberculosis*, дріжджі — *Saccharomyces cerevisiae*, бацила правця — *Clostridium Tetani*.

Деякі мікроби нагадують своїми діями тварин, інші — рослин. Щоб зрозуміти суть та характер біологічних небезпек, розглянемо докладніше кожен групу живих істот.

Мікроорганізми

Мікроорганізми — це найменші, здебільшого одноклітинні істоти, яких можна побачити тільки у мікроскоп, характеризуються величезною різноманітністю видів, здатних існувати у різних умовах. Мікроорганізми виконують корисну роль у круговороті речовин у природі, використовуються у харчовій та мікробіологічній промисловості, при виробництві пива, вин, ліків.

Деякі види мікроорганізмів є хвороботворними, або патогенними. Вони викликають хвороби рослин, тварин та людини. Такі хвороби як проказа, чума, тиф, холера, малярія, туберкульоз та багато інших у далекі часи забирали тисячі життів, сіючи забобони та страх серед населення. Людство довгий час не знало, що ці хвороби викликаються мікроорганізмами. Не було і засобів боротьби із заразними хворобами. Тому інфекційні захворювання людини іноді набували масового розповсюдження, яке називається епідемією, або пандемією.

Широке розповсюдження заразних хвороб тварин називається *епізоотією*, а рослин — *епіфітотією*.

Людство наполегливо шукало розгадку страшних хвороб. Давньогрецький учений Демокріт (460—370 до н.е.) висловлював думку, що хвороби викликаються дрібними організмами, які проникають у тіло людини та тварин. Це геніальне передбачення підтвердилося лише більше 2000 років після того.

Гіппократ (460—377 рр. до н.е.) вніс значний вклад у вчення про походження хвороб, створивши теорію хвороботворних «міазмів».

Арістотель (384—322 рр. до н.е.) справедливо твердив, що сказ передається через укуси скажених собак.

Гіппократівську теорію «міазмів» підтримав і самий видатний римський лікар Клавдій Гелен (130—200 рр. до н.е.).

Славетний швейцарський лікар Парацельс (1493 — 1541 рр.) вважав, що збудниками заразних хвороб є живі істоти. У своїх працях він часто використовує слово «вірус».

Видатний італійський лікар Джироламо Фракастро (1478 — 1553 рр.) також припускав, що збудниками хвороб є особливі організми, які дуже швидко розмножуються. Фракастро описав ряд захворювань тварин: ящур, сап, віспу овець та ін.

У 1348 — 1350 рр. від епідемії чуми загинуло 7,5 млн людей, тобто майже половина населення, яке мешкало в той час на території Європи. Під час епідемії чуми (1364 р.) у Москві живими залишилося так мало людей, що вони не могли поховати мертвих. Протягом усього середньовіччя віспа, бактеріальна дизентерія, висипний тиф, проказа та грип завдавали великої шкоди населенню. Спустошливий характер носили й епізодичні хвороби, під час яких гинули мільйони тварин. У багатьох містах Європи встановлені пам'ятники загиблим під час епідемій.

З давніх часів і до 17 ст. ученими різних країн і народів було висловлено багато ідей про причини інфекційних захворювань і способи боротьби з ними. Серед них були й геніальні здогади, про які сказано вище, а також забобони та схоластика.

У 17 ст. в науці з'являються дві антисхоластичні течії: емпіризм та раціоналізм. Корифеєм першого був Френсіс Бекон (1561 — 1626), другого — Рене Декарт (1596 — 1650). Представники цих течій були повні рішучості розбити схоластичні канони, понад усе відшукати істину шляхом досліджень та експериментів. Наука ставала на міцний фундамент. У цей час були закладені основи сучасної науки. Саме в той період починається ера великих відкриттів у біології, що мають відношення до розгляданої проблеми біологічних небезпек.

Відкриття Левенгука. Як відомо, багато вчених давнини висловлювали ідею про існування дрібних живих істот, що проникають в організм і викликають захворювання. Але ніхто цих істот не бачив. Уперше вдалося побачити бактерії голландцю Антоні ван Левенгуку. Це сталося у 1676 р. Відомо, що перший мікроскоп був побудований у 1590 році З. Янсенем (Нідерланди). Блискуче використовував мікроскоп у дослідженнях Р. Гук, який відкрив клітинну будову тканин. Левенгук (1632—1723) відкрив бактерії випадково, займаючись іншою проблемою. Його дуже зацікавили побачені живі істоти, які він назвав «звірятками». Він присвятив вивченню мікроорганізмів більше 50 років свого життя, вивчаючи форму та розміри бактерій.

Мікробіологія. Випадкове відкриття Левенгука стало початком нової науки – мікробіології. Її основоположником визнається французький учений Луї Пастер (1822 — 1895). За освітою Пастер був хіміком. Захоплюючись біологією, він установив, що кожне інфекційне захворювання виникає в результаті патогенної діяльності особливого виду мікробів і запропонував способи боротьби з ними.

Геніальність Пастера полягає в тому, що він використав принцип послаблення збудника. Послаблений збудник, не викликаючи захворювання, створює імунітет у організмі людини або тварини, якій зроблене щеплення. Пошуками збудників інфекційних хвороб займався не менш знаменитий лікар Роберт Кох. Він відкрив збудників сибірської виразки, туберкульозу та холери.

Мікробіологія вивчає мікроорганізми, їх систематику, морфологію, генетику, роль у круговороті речовин у природі, патогенну дію, що призводить до хвороб людини, тварин та рослин.

Мікроорганізми дуже різноманітні. Їх іноді називають просто мікробами (від *mikros*- малий та *bios*- життя). Виходячи з самої назви, мікроорганізми дуже маленькі об'єкти. Тому мікробіологи використовують дрібні одиниці, такі як мікромметр, наномметр і навіть ангстрем. Більшість бактерій мають величину 0,5-1 мкм, гриби дріжджів — 5-10 мкм. Самі дрібні бактерії мають в діаметрі близько десятої мікромметра.

Окремі види бактерій та грибів досягають у довжину кількох міліметрів та навіть сантиметрів. Але, як правило, мікроорганізми — це живі істоти дуже малих розмірів, які людина без допомоги мікроскопа побачити не може.

Мікроплазми — це вид мікроорганізмів, що мешкають у водоймищах, гної. Патогенні мікроплазми викликають хвороби людини (пневмонію), тварин (запалення легенів), розлади.

Бацили (від лат. *Bacillum*) — це бактерії що мають вигляд паличок, які утворюють внутрішньоклітинні спори.

Аероби — організми, здатні до життя тільки у присутності атмосферного кисню.

Анаероби — організми, здатні до життя тільки за відсутності атмосферного кисню.

Бактеріологія — розділ мікробіології, що вивчає бактерії.

Види мікроорганізмів. Серед патогенних мікроорганізмів розрізняють *бактерії, віруси, рикетсії, спірохети, найпростіші*.

Найпростіші складаються із однієї клітини. Частіше всього вони мешкають у водоймищах. Приклади найпростіших тварин: *амеба, радіолярія, грегарина, евглена, трипаносома, міксоспоридія, парамеція*.

Трипаносоми мають розмір 12 — 100 мкм, є паразитами крові й тканин людини та хребетних тварин. Переносники — кровосисні комахи (муха цеце). Викликають захворювання трипаносомоз, на яке хворіють люди і тварини (лихоманка, ураження лімфатичних вузлів та ін.). Захворювання людей називають сонною хворобою (африканський трипаносомоз) або хвороба Шагаса (американський трипаносомоз).

Евглена — водиться переважно у мілких прісних водоймищах, часто викликає «цвітіння води, відомо близько 60 видів, довжина до 0,1 мм.

Незважаючи на свою назву, найпростіші мають будову навіть складнішу, ніж окрема клітина. «Знехтував» найпростішими і Карл Лінней, описавши їх як один рід, названий «хаос інфузоріум». Лише через два сторіччя після відкриття Левенгука вчені встановили, що такі тяжкі захворювання як малярія, сонна хвороба, що переслідували людину з давніх часів, викликаються паразитами найпростішими.

Звичайні розміри найпростіших $1/20$ — $1/7$ мм. Їх можна побачити без мікроскопа (око людини розрізняє предмети розміром до 0,1 мм. Розмножуються вони поділом кожні 3 год.

Бактерії — типові представники мікроорганізмів. Бактерії, що мають форму правильних кульок, називають *коками*. Групи коків називають *стафілококами* або *стрептококами*. До коків відносять збудників різних інфекційних хвороб. Дуже багато бактерій мають форму паличок, наприклад кишкова паличка, що мешкає в нашому організмі (*Escherichia coli*), — збудник тифу (*Salmonella typhi*), дизентерії (*Shigella dysenteriae*).

Електронний мікроскоп дає змогу побачити і органи руху бактерій — тоненькі джгутики.

Бактерії — всюдисущі та дуже витривалі. Їх знаходили у воді гейзерів з температурою близько 100 °С, у вічній мерзлоті Арктики, де вони пробули більше 2 млн років, не загинули у відкритому космосі, а також під дією смертельної для людини дози радіації. Є серед них бактерії — хижаки, які ловлять найпростіших. Деякі бактерії живляться аміаком, метаном. Їх намагались використовувати для «поїдання» метану в шахтах. Розмножуються бактерії найпростішим діленням надвое, у сприятливих умовах через кожні 20 хв.

Бактеріальними захворюваннями є *чума, туберкульоз, холера, правець, проказа, дизентерія, менінгіт* та ін. Від чуми в середні віки загинули десятки мільйонів людей. Ця хвороба наводила на людей панічний жах. Вважається, що у XX ст. небезпека чуми зникла.

Туберкульозні бактерії відкрив Р. Кох у 1882 р., але повністю ця хвороба не переможена. Холера в Європу занесена у 1816 р., до 1917 р. в Росії холерою переохворіло більше 5 млн людей, половина з яких померла. Зараз випадки холери рідкі.

Правець уражає нервову систему. Хвороба переможена за допомогою профілактичних щеплень.

Випадки захворювання проказою стали рідкими. Людей, що захворіли як і раніше поміщають у лепрозорії.

Віруси (від лат. *virus* — яд) — найдрібніші неклітинні частинки, що складаються із нуклеїнової кислоти (ДНК або РНК) та білкової оболонки (кансиду). Мають вигляд палички, сферичні тощо. Розмір від 20 до 300 нм і більше. Віруси — внутрішньоклітинні паразити: розмножуючись тільки у живих клітинах, вони використовують їх ферментативний апарат і перемикають клітину на синтез зрілих вірусних частинок — віріонів. Віруси дрібніші бактерій у 50 раз. Їх не видно у світловому мікроскопі. Вони не затримуються найтоншими фарфоровими фільтрами. Віруси розповсюджені повсюди. Викликають хвороби рослин, тварин і людини. Вивченням вірусів займається наука вірусологія.

Отже, віруси мають наступні особливості, порівнюючи з бактеріями. Для вірусів характерна така властивість як *фільтрованість*, тобто вони проходять через фільтри. Учень Пастера Шарль Шамберлан використав для фільтрування рідин, у яких бактерії розмножувалися, особливий фарфоровий фільтр (свічку Шамберлана), що затримує самі дрібні з усіх відомих бактерій. Саме такий фільтр був використаний для доказів небактеріального характеру збудника сказу.

Віруси від бактерій не здатні існувати та розмножуватися самостійно. Кожна бактерія являє собою клітину, що має свій обмін речовин. Бактерії здатні рости та розмножуватися на *штучних поживних середовищах*. Віруси, як справжні клітинні паразити, повністю залежать від обміну речовин у клітині-хазяйці. «Підкорена» клітина змушена синтезувати складові речовини вірусу, з яких незабаром монтуються нові вірусні частинки.

Бактерії та живі клітини організму завжди містять одночасно два типи нуклеїнових кислот: рибонуклеїнову (РНК) та дезоксирибонуклеїнову (ДНК) кислоти. Віруси містять тільки один вид нуклеїнової кислоти — або РНК, або ДНК.

Віруси здатні «нав'язати» свою генетичну інформацію спадковому апарату ураженої ним клітини. Віруси заражають клітину і заставляють її допомагати їх розмноженню. Це, як правило, закінчується загибеллю клітини. Віруси, на відмінну від бактерій, розмножуються лише в живих клітинах. Тому віруси вивчають на рівні організму піддослідної тварини або культури клітини.

Вірусними захворюваннями є віспа, сказ, грип, енцефаліт, кір, свинка, краснуха, гепатит та ін. Давні рукописи донесли до нас описи страшних епідемій віспи, у яких загинуло до 40 % хворих. Англієць Едвард Дженнер у 1796 р. запропонував свій метод вакцинації, поклавши тим самим початок боротьби з цією недугою. Але тільки у 1980 р. ВОЗ заявила про те, що віспа переможена. Тепер дітям, що народилися після 1980 р. не роблять щеплення віспи.

Сказ — смертельна хвороба людини і тварин, відома з глибокої давнини. Найчастіше сказ вражає собак. Хворіють на сказ також вовки, кішки, щурі, ворони та інші тварини. *Щеплення* — єдиний надійний засіб проти сказу. Перше щеплення проти сказу було зроблене Луї Пастером у 1885 р. Дитина, сильно покусана скаженою собакою, не захворіла. Людину, що захворіла на сказ, вилікувати неможливо. Прихований (інкубаційний) період хвороби тягнеться від 8 днів до року. Тому при будь-якому укусі тварини необхідно звертатися до лікаря.

У 1981 р. у Сан-Франциско (США) були виявлені люди, хворі незвичайними формами запалення легенів та пухлин. Захворювання закінчувалося смертю. Як виявилось, у цих хворих був різко послаблений імунітет (захисні властивості) організму. Ці люди стали гинути від мікробів, які викликають у звичайних умовах тільки легке нездужання. Хворобу назвали СНІД-синдромом набутого імунodefіциту.

Віруси СНІДу були одночасно відкриті у 1983 р. біологами у Франції та США. Встановлено, що віруси СНІДу передаються під час переливання крові,

нестерильними шприцами, статевим шляхом, а також при вигодовуванні дитини грудним молоком.

Перші півроку–рік, а іноді і протягом кількох років після зараження у людини не помітно ніяких ознак хвороби, але вона є джерелом вірусу і може заразити людей навколо себе. До цього часу ліків проти СНІДу не знайдено. СНІД називають «чумою ХХ сторіччя».

Епідемія грипу описана Гіппократом ще у 412 р. до н.е. У ХХ ст. були відмічені 3 пандемії грипу. У січні 1918 р. в Іспанії з'явилися повідомлення про епідемії грипу, які отримали назву «іспанка». «Іспанка» обійшла весь світ, заразивши близько 1,5 млрд людей (проминула лише кілька загублених в океані островів) і забрала 20 млн життів — більше, ніж перша світова війна.

У 1957 р. близько 1 млрд людей захворіли «азіатським грипом», загинуло більше 1 млн людей. У 1968-1969 р. на планеті Земля лютував «гонконгський грип». Кількість епідемій грипу, як не дивно, з кожним сторіччям зростає: у XV було 4 епідемії, у XVI — 7, у XIX — аж 45.

Чому до цього часу немає надійних щеплень проти грипу? Виявляється, що вірус грипу дуже швидко змінюється. Не встигли лікарі створити вакцину проти однієї форми грипу, як збудник хвороби з'являється вже в новому вигляді.

Рикетсії (за ім'ям американського вченого Ricketts) — мілкі хвороботворні бактерії, розмножуються у клітинах хазяїна (так само як віруси). Збуджують рикетсіози (висипний тиф, ку-лихоманку та ін.) у людини та тварин.

Рикетсіоз, те саме, що й ку-лихоманка. Ку-лихоманка (рикетсіоз Q) — гостре інфекційне захворювання людини та тварин, викликане рикетсіями. Ознаки захворювання: головний біль, слабкість, безсоння, біль у м'язах. У тварин хвороба протікає без симптомів. Людина заражається від тварин.

Спірохети — мікроорганізми, клітини яких мають форму тонких звивистих ниток. Мешкають у ґрунті, стоячих та стічних водах. Патогенні спірохети — збудники сифілісу, тифу, лептоспірозу та інших захворювань. Спірохетози — захворювання людини й тварин, викликані патогенними спірохетами.

Актиноміцети — мікроорганізми з рисами бактерій та найпростіших грибів. Розповсюджені у ґрунті, водоймищах, повітрі. Деякі види є патогенними, викликають такі захворювання як актиномікоз, туберкульоз, дифтерію та ін. Деякі актиноміцети утворюють антибіотики, вітаміни, пігменти тощо. Використовуються у мікробіологічній промисловості.

Ріст та розмноження мікроорганізмів. Як і все живе, одноклітинні мікроорганізми ростуть. Досягнувши певної величини, клітина перестає рости. Під мікроскопом можна спостерігати, як у певний момент вона ділиться на дві частини, які стають самостійними організмами. Так із одної материнської клітини з'являються дві дочірні. Виростаючи, вони теж діляться, утворюючи чотири клітини, потім вісім, шістнадцять і надалі так само у геометричній прогресії.

Першим вченим, який побачив під мікроскопом, як мікроб ділиться навпіл, був Лазаро Спаланцані (1729 — 1799 рр.) Було це у 1776 р. Час від виникнення клітини до її поділу називається часом *генерації*. У природі спостерігається певна закономірність: чим дрібніший організм, тим скоріше з'являється у нього потомство. Так, час генерації кишкової палички *Escherichia coli* та збудника холери *Vibrio cholerae* складає всього 20 хвилин. Користуючись формулами геометричної прогресії $a_n = a_1 \cdot q^{n-1}$ та $S_n = (a_n q - a) / (q - 1)$, де a_1 та a_n — відповідно перший та будь-який інший члени прогресії, q — знаменник прогресії; n — номер взятого члена; S_n — сума перших n -членів, можна підрахувати кількість бактерій, що утворюються за певний час. Підрахунки показують, що вже через добу з однієї бактерії утворюється нереально велика кількість клітин. Відповідно, процес розмноження мікробів

обмежений певними умовами. Французький учений Ж. Моно досліджував ріст бактерій і встановив наступну закономірність. У перший час бактерії пристосовуються до середовища та розмножуються дуже повільно. Цей період називають *лаг-фазою*. Потім іде фаза швидкого розмноження за логарифмічним законом (лог-фаза), після чого настає стаціонарна фаза, коли середовище збагачується продуктами життєдіяльності бактерій, що гальмують процес розмноження і насамкінець бактерії починають відмирати (фаза відмирання).

Причиною загибелі бактерій є несприятливі умови середовища:

1) звичайно мікроорганізми нормально живуть при температурі 0 — 90 °С. Для деяких видів ця межа набагато ширша: від — 270 до + 400 °С;

2) прямі промені сонця для більшості бактерій згубні;

3) мікроорганізми життєздатні в умовах дуже низького тиску (всього 5 мм рт. ст.) та дуже високого (більше 5 атм.);

4) на життєздатність мікроорганізмів впливає реакція середовища рН. Найсприятливіше нейтральне (рН = 7) або лужне (рН > 7) середовище.

Субстратами (носіями) біологічних небезпек можуть бути елементи середовища мешкання (повітря, вода, ґрунт), рослини, тварини, люди, обладнання, інструменти, сировина, переробні матеріали та ін.

Бактерії живуть у воді, у тому числі також у гарячих джерелах, у льодах, у повітрі на різній висоті від Землі. Особливо багато бактерій у ґрунтах. У 1 г орного ґрунту міститься від 1 до 20 млрд мікробів. Мікроби супроводжують людину все життя. Без мікробів життя неможливе. Але патогенні мікроби для людини небезпечні. Тому людина наполегливо шукає способи захисту від патогенних мікробів. Ще Спалланцані довів, що за тривалого кип'ятіння рідин, мікроби, які знаходяться в них, гинуть. Німецький вчений Шванн встановив, що висока температура вбиває і мікробів, що перебувають у повітрі. Фізик Тиндаль довів, що мікроби у рідинах гинуть після кількох повторних кип'ятінь. Повторне короткочасне нагрівання рідини до точки кипіння, запропоноване Тиндалем називають *тиндалізацією*. Усі методи знищення мікробів під впливом високої температури мають загальну назву — стерилізація. Часткова стерилізація молока нагріванням до 60 °С протягом 30 хв називається *пастеризацією*.

Для уловлювання мікробів із рідин та газів застосовують спеціальні фільтри, що мають дуже мілкі пори.

Мікроорганізми не безсмертні. Розмноження їх не безмежне. Багато клітин гинуть не доживаючи до поділу. Мікроби ворогують між собою (антагонізм). Мікроби гинуть від сонячного світла, ультрафіолету. Деякі мікроби живляться відмерлими частинами рослин. Це сапрофіти. Інші нападають на живі організми — це паразити.

Хвороботворні мікроби виділяють ферменти, які порушують нормальний стан людини.

Бактерициди — хімічні речовини, що вбивають бактерії.

Бактеріоситаз — тимчасова зупинка розмноження бактерій під впливом різних речовин (у тому числі й ліків).

Уловлювачі бактерій — пристосування для відбору проб повітря з метою визначення ступеню та характеру бактеріального забруднення.

Бактеріоносії та вірусоносії — люди або тварини, що мають у собі збудників інфекційних захворювань при відсутності ознак захворювання.

Бактеріологічне нормування. Принцип нормування бактеріологічних забруднень може бути реалізований на практиці на основі прямих та непрямих показників.

Прямі методи полягають у встановленні залежності між фактом захворювання та знаходженні відповідних патогенних мікробів. Однак через тривалий інкубаційний період та порівняно малу частоту захворювань прямі методи визнаються недостатньо надійними.

У зв'язку з цим стали застосовуватися непрямі показники бактеріального нормування якості води. Одним з перших непрямих показників небезпечного для здоров'я бактеріального забруднення води було запропоновано вважати загальну кількість бактерій, вирослих на живильному середовищі з 1 мл нерозведеної води. При вирішенні питання про те, яку кількість бактерій, що осіли у воді, можна вважати безпечною, була рекомендація Р. Коха, зроблена ним на основі вивчення холерної епідемії у Гамбурзі у 1892 р. Порівнюючи якість питної води, якою постачалося населення Гамбурга, з якістю води сусіднього міста Альтона, яке залишався вільним від епідемії холери, Р. Кох відзначив, що очищення води на фільтрах м. Альтона до вмісту в ній не більше 100 мікробів у 1 мл забезпечувало населенню безпеку під час холерної епідемії.

У 1914 р. у першому стандарті якості питної води у США показник не більше 100 бактерій у 1 мл був використаний у якості нормативу допустимого загального бактеріального забруднення. Другого разу у світовій практиці це було зроблено в СРСР у 1937 р. Надалі цей показник був прийнятий у стандартах майже всіх європейських країн.

Другим непрямим показником є кількість кишкових паличок. Дослідженнями вчених було доведено, що кишкова паличка може слугувати санітарно-показниковим мікроорганізмом.

У 1937 р. було прийнято тимчасовий стандарт якості води, що подається у водопровідну мережу, згідно якому кількість кишкових паличок у 1 л води повинна бути не більше 3. Цей норматив перевірено багатолітньою практикою централізованого водопостачання. Дотримання цього нормативу створює необхідний ступінь безпеки у відношенні інфекцій, які можуть розповсюджуватися водним шляхом. Було доведено, що коли кількість кишкових паличок наближається до 3 в 1 л, досягається відсутність у воді життєздатних та вірулентних (хвороботворних) мікроорганізмів.

У людському організмі містяться різноманітні мікроорганізми. Якісь з них нешкідливі, інші навіть корисні. Хвороботворні мікроби відрізняються тільки тим, що виділяють ферменти, які розкладають кров'яні тільця, м'язи, слизові оболонки, порушуючи тим самим нормальний стан організму. Особливу групу утворюють хвороботворні мікроби, які виділяють сильнодіючі отрути (токсини), що отруюють уражений організм. Руйнуючу дію на організм людини справляють також агресини, що містяться в бактеріях.

Мікроби проникають в організм людини найчастіше трьома шляхами: через органи дихання, травний тракт та шкіру. Зараження через шляхи дихання називається крапельною інфекцією.

Носіями хвороботворних мікробів є тварини, комахи. Місцем розмноження мікробів, що виробляють токсини, можуть бути продукти живлення. *Clostridium botulinum* розмножується у м'ясній їжі і виділяє токсин ботулізму, дуже сильну отруту. Хвороботворні мікроби зберігають життєздатність у воді дуже довго. Але людина не може довго існувати без води. Звідси постійна загроза інфекції. Сильна епідемія холери спалахнула у Петербурзі в 1908 - 1909 р. Причина — надходження стічної води з каналу у водопровідну мережу.

Людина має добрий природний захист від хвороботворних мікробів. Перша лінія захисту — наша шкіра. Але найменша ранка відкриває доступ мікробам в організм. У носовій порожнині мікроорганізми затримуються дрібними волосками.

У ротовій порожнині бактерії затримуються слиною, у якій містяться бактерицидна речовина, відома під назвою *лізоцим*. Лізоцим є також в слюзах. Це встановив А. Флеммінг. У 1965 р. біохіміки визначили склад лізоциму, в молекулі якого знаходиться 129 різних амінокислотних залишків. Лізоцим розчиняє клітинні стінки ряду бактерій, знищує бактерії. Але якщо мікробам все-таки вдається проникнути в організм, то їх чекає кисле середовище шлунку, яке знищує більшу частину мікроорганізмів. Деякі мікроби все-таки проникають у кишечник. Тут їх чекає чергова перешкода. І.І. Мечников у 1883 р. показав, що білі кров'яні тільця (лейкоцити) здатні активно захоплювати та поглинати сторонні мікроби, які проникли в організм. Це явище Мечников назвав *фагоцитозом*, а білі кров'яні тільця — фагоцитами. На основі цих фактів розроблена фагоцитарна теорія імунітету.

Імунітет буває набутий та природний, або природжений. У 1796 р. англійський лікар Дженнер відкрив метод запобіжних щеплень, який він назвав *вакцинацією*, а матеріал для щеплень *вакциною* (від лат. *vacca* — корова). Несприйнятливість до інфекцій, створювана штучним шляхом, називається *імунізацією*. Імунізація сироваткою є пасивною, вакциною — активною.

У боротьбі з мікробами велике значення має гігієна. Піт, пил, бруд — добре поживне середовище для мікроорганізмів. Ефективним середовищем боротьби з мікробами є дезинфекція. У якості засобів дезинфекції застосовується настойка йоду, ультрафіолетові промені, хлор та ін. Дезинфекція є безпосереднім засобом боротьби з мікробами.

Дезинсекція та дератизація спрямовані проти переносників мікробів. *Дезинсекція* — засіб боротьби з комахами. Препарати, які застосовуються при дезинфекції називаються *інсектицидами*. Їх багато. Всі вони мають у якості складової частини хлор.

Боротьба з гризунами називається *дератизацією*. При цьому застосовують хімічні, механічні та біологічні засоби. ГОСТ 12.1.008-76 «Біологічна безпека» зобов'язує приймати відповідні засоби під час роботи з біологічними об'єктами, щоб попередити виникнення у працюючих захворювання, стану перенесення, інтоксикації, сенсibilізації й травм, викликаних мікроорганізмами.

Гриби — відокремлена група нижчих рослин, що позбавлені хлорофілу і живляться готовими органічними речовинами. Існує більше 100 тисяч видів грибів. Від бактерій гриби відрізняє наявність ядра у клітині. Патогенні гриби викликають хвороби рослин, тварин та людини.

Наука про гриби — *мікологія*. *Мікози* (від грец. *mykes* — гриб) — хвороби людини та тварин, що викликаються паразитичними грибами. Токсичні гриби викликають харчові отруєння людини й тварин, які називаються *мікотоксикозами*.

Гриби мають три форми розмноження: вегетативну, безстатеву та статеву. Самий отруйний гриб на світі — бліда поганка. Отрута блідої поганки не руйнується ні при кип'ятінні, ні при жаренні. Цей гриб являє собою смертельну небезпеку для людини. Людина може отруїтися червоним мухомором, але смертельні наслідки рідкі. Майже кожний їстівний гриб має свого неїстівного або отруйного двійника. Це являє небезпеку для недосвідченого грибника.

На життя людей вже багато сторіч мають вплив гриби-паразити рослин. Кожен рік людство втрачає через ці гриби близько п'ятої частини світового врожаю рослин. Паразитичний гриб фітофтора уражає картоплю, що прирікає населення на голод. Так, у 1845 р. був значний неврожай картоплі в Ірландії.

Небезпечний також гриб — *паразит споринья*. Він росте на колосках жита. Містить відомий і дуже небезпечний наркотик ЛСД. У людини викликає важке захворювання — «антонів вогонь».

Тваринний та рослинний світ

Деякі тварини являють потенційну небезпеку для людини.

Кліщі. Живляться кров'ю великих тварин і людини. Кліща, що присмоктався, не можна витягувати. Його голова зостанеться у шкірі і викличе запалення, більш небезпечно ніж сам укус. Краще рясно змочити кліща спиртом або одеколоном і кліщ сам відпаде. Дуже шкідливі маленькі коростяні кліщі, що викликають хворобу — коросту. Головна шкода кліщів — не у їх укусах, а у хворобах, що переносяться кліщами, наприклад, кліщовому енцефаліті. Надійним захистом від цієї хвороби є щеплення.

Скорпіони. Зловісна слава скорпіона пов'язана з його отруйністю. Для дрібних тварин укус скорпіона смертельний. Для людини укол жала скорпіона дуже болісний (виникає пухлина, людину морозить, підвищується температура), але життю не загрожує. Достеменно відомо тільки кілька випадків загибелі дітей, вкушених великими тропічними скорпіонами.

Павуки. Павук каракурт (у перекладі чорна смерть), довжиною трохи більше одного сантиметра, один із самих небезпечних. Смертність від його укусів складає близько 4 %. Укус каракурта викликає психічне збудження укушеного, болі у всьому тілі, порушення роботи серця та утруднене дихання. Спеціальна сироватка проти каракурта не завжди доступна. У польових умовах рекомендується зразу після укусу припікати ранку сірником. Отрута павука під час нагрівання руйнується. Інші небезпечні павуки (наприклад, тарантул) серйозної загрози для людини не становлять, хоча їх укус болісний.

Сарана. Небезпечна тим, що знищує урожай, всю рослинність, може приректи на голод весь тваринний світ і людину.

Акули та скати. За різними оцінками спеціалістів нараховується від 250 до 350 видів акул. За офіційною статистикою від акул гине 35 людей за рік. Акули нападають на людину не тільки у відкритому морі, а й на глибині 1 — 1,5 м недалеко від берега.

Поведінка акул непередбачувана. Іноді люди знаходяться довго у відкритому морі, яке кишить акулами, а ті їх не чіпають. Жак-Ів Кусто, який більше ста разів зустрічався з акулами, свідчить, що іноді неможливо передбачити, що зробить акула. Під час другої світової війни у Тихому океані загинуло більше тисячі моряків. Транспорт торпедували вночі, а вранці рятувальні кораблі, що прибули на місце катастрофи, виявили на воді багато трупів у рятувальних жилетах. Усі тіла були без ніг. Ф. Рузвельт у 1942 р. дав розпорядження почати розробку заходів, щодо відлякування акул. Препарат, який отримав гучну назву «винищувач акул», входив у рятувальний комплект американських військовослужбовців. Як показала практика, апарат виявився ненадійним. Кінцеве рішення поки що не знайдено. Жак-Ів Кусто запропонував для захисту від акул оригінальний пристрій — захисток від акул. Це металева клітка, у якій нирець занурюється під воду. Ефективним колективним засобом захисту від акул виявилися сітки, розставлені у морі недалеко від пляжів.

Піраньї. Це невеликі, до 30 см у довжину, рибки, що живуть у річках і озерах Південної Америки. Піраньї нападають на усе живе, що опинилося у межах їх досяжності: великих риб, домашніх та диких тварин, людину. Алігатор — і той намагається уникати з ними зустрічі. Зграя піраньї здатна у лічені хвилини обгризти бика, залишивши тільки голий скелет. Пастухи, що переганяють худобу через річки, де водяться піраньї, змушені віддавати їм на поталу оду з тварин. Поки піраньї розправляються з нещасною жертвою, стадо може перейти на протилежний берег. 19 вересня 1981 р. більше 300 людей були з'їдені піраньями біля

бразильського порту Обідус. Люди опинилися у воді у результаті аварії пасажирського судна.

Електричні риби. До них відносяться близько 30 видів електричних скатів, електричний вугор, електричний сом. Характерними особливостями цих тварин є наявність у них електричних органів. Електричні органи — це видозмінені м'язи. Напруга електричних зарядів досягає 220 В, а в електричних вугрів — навіть 600 В. Як відомо, така напруга небезпечна для людини.

Земноводні. У джунглях Південної Америки живе жабка кокої. Це маленька істота, яка поміщається у чайній ложці. Її отрута у тисячу разів сильніша ціаністого калію і у 35 раз сильніше отрути середньоазіатської кобри. Отрути однієї жабки вистачило б для вбивства 1500 людей. Це сама сильна отрута із відомих тваринних отрут. Через шкіру вона не проникає, але будь-яка подряпина може призвести до біди.

Отруйні ящірки — ядозуби, або хелодерми, володіють сильнотоксичною отрутою, від якої швидко гинуть дрібні тварини. Небезпечна отрута і для людини. Близько третини гине від укусів.

Змії. Самою отруйною змією довгий час вважався австралійський тарпан. Усі відомі випадки укусу людини тарпаном закінчувалися її загибеллю. За новими дослідженнями отруйнішими вважаються тигрові та морські змії. Гюрза — велика гадюка, завдовжки до 2 м, небезпечна для людини. Королівська кобра є самою довгою отруйною змією на Землі. Рекордна довжина досягає 5,7 м. Укушена цією коброю людина може померти дуже швидко, всього через пів-години після укусу.

Змій дуже багато, лише невелика частина серед них є отруйною. Отрута змій діє тільки під час попадання у кров. Зміїна отрута використовується у медицині. Зараз існують спеціальні розплідники змій (серпентарії), у яких беруть отруту.

Ссавці (звірі). Єдиними носіями отрути серед звірів на нашій планеті вважаються єхидни та качкодзьоби. Хижаки — леви, гієни, тигри, леопарди та інші за певних умов можуть становити собою небезпеку для людини.

Рослини (PLANTAE). Здавна люди помічали, що деякі види рослин володіють лікарськими і отруйними властивостями. Але, як стверджував Парацельс, тільки доза робить речовину отрутою або ліками.

Тютюн. Появу в XV ст. тютюну в Європі пов'язують з іменем француза Жана Ніко, який начебто привіз насіння цієї рослини з острова Тобаго. Звідси латинська назва тютюну — *Nicotiana tabacum*. У тютюні міститься отруйний алкалоїд нікотин. Смертельна доза нікотину міститься приблизно у 20 цигарках, але оскільки вона поступає в організм поступово, смерть курця не настає. Нікотин дуже швидко розноситься по тілу курця. У мозок він потрапляє через 5-7 с після першої затяжки. Смола, що утворюється під час згоряння тютюну, викликає пухлини. Серед курців рак легень зустрічається у кілька разів частіше, ніж серед тих, хто не курить. Один із англійських королів так охарактеризував куріння: «звичай, огидний для очей, ненависний для носа, шкідливий для грудей, небезпечний для легень». Знаменитий поет Гете казав: «Освічена людина не курить». Був час, коли в Росії за куріння карали батогами. Існував звичай нюхати і жувати тютюн. З Америки в Європу було завезено багато культур — картоплю, томати, соняшники тощо. Тютюн — найнепотрібніша з них. Однак тютюнову пилюку використовують з користю у сільському господарстві для боротьби з шкідливими комахами.

Конопля. Із смолистих виділень коноплі отримують небезпечні наркотики, відомі як гашиш, маріхуана, анаша, споживання яких призводить до розвитку найтяжчого захворювання — наркоманії.

Кропива. Весною зелений борщ з молодої кропиви допомагає заповнити нестачу вітамінів у організмі. Листки кропиви покриті волосками з їдким соком.

Волоски просочені кремнеземом і дуже крихкі. При найменшому дотику головки волосків обламуються, їдкий сік потрапляє у ранки, викликаючи опіки і подразнення шкіри.

Мак. Людина розпочала розводити мак заради їстівного насіння, в якому більше 50 % відмінного масла. Але ще у давнину люди робили надрізи на неспілих головках маку, із яких виступав білий сік (опій або опіум). Засохлий сік зшкрібали і отримували гіркий коричневий порошок — опій (опіум). З давніх пір, на жаль, опій використовують не тільки як ліки, але і як наркотик. Куріння опіуму забрало тисячі життів курців і навіть послужило причиною опіумних війн. Зараз висівання опіумних сортів маку заборонене рішенням ООН.

У величезному світі рослин, крім рослин, які являють потенційну небезпеку для людини, є рослини — *хижаки* і рослини — *паразити*. Існують навіть легенди про рослини — людоді. Герберт Уеллс на основі цих легенд написав оповідання «Страшна орхідея».

Існує ряд садових рослин і квітів, які отруйні або настільки токсичні, що викликають отруєння. Більша частина постраждалих — діти.

Дурман. Усі частини цієї рослини містять алкалоїд з наркотичним ефектом. Дурман легко відрізнити від інших рослин по великих лілоподібних квітах.



4.2. ТЕХНОГЕННІ НЕБЕЗПЕКИ

4.2.1. Механічні небезпеки

Під механічними небезпеками розуміють такі небажані впливи на людину, походження яких обумовлене силами гравітації або кінетичною енергією тіл.

Механічні небезпеки створюються об'єктами природного та штучного походження, що падають, рухаються та обертаються. Наприклад, механічними небезпеками природної властивості є обвали та каменепади в горах, снігові лавини, селі, град та ін. Носіями механічних небезпек штучного походження є машини та механізми, різне обладнання, транспорт, будівлі та споруди та багато інших об'єктів, що діють в силу різних обставин на людину своєю масою, кінетичною енергією або іншими властивостями.

В результаті дії механічних небезпек можливі тілесні пошкодження різної важкості. Згідно статистиці кожного року в Росії в результаті дорожньо-транспортних пригод гинуть близько 100 чоловік і значно більша кількість отримує травми. Це більше, ніж від інших небезпек узятих разом.

Величину механічних небезпек можна оцінити по-різному. Наприклад, за кількістю руху mv , кінетичною енергією $0,5 mv^2$, запасеною енергією mgh (m , v — маса та швидкість тіла відповідно, h — висота, g — прискорення вільного падіння).

Об'єкти, що являють собою механічну небезпеку, можна поділити за наявністю енергії на два класи: енергетичні та потенційні. Енергетичні об'єкти діють на людину, тому що мають той чи інший енергетичний потенціал. Потенційні механічні небезпеки позбавлені енергії. Травмування у цьому випадку може статися за рахунок енергії самої людини. Наприклад, колючі, ріжучі предмети (цвяхи, що стирчать, задирки, леза тощо) являють собою небезпеку при випадковому контакті людини з ними. До потенційних небезпек відносяться також такі небезпеки, як нерівні та слизькі поверхні, по яким рухається людина, висота можливого падіння, відкриті люки та ін. Перераховані безенергетичні небезпеки є

причиною численних травм (переломів, вивихів, струсів головного мозку, падінь, забитих місць).

Механічні небезпеки поширені у всіх видах діяльності людей усіх вікових груп: серед дітей, школярів, домогосподарок, людей старшого віку в спортивних іграх, побутовій та виробничій діяльності.

Захист від механічних небезпек здійснюється різними способами, характер яких залежить від конкретних умов діяльності. Добре розроблені також способи надання до лікарняної допомоги та лікування наслідків механічних небезпек.

4.2.2. Механічні коливання

До механічних коливань відносяться *вібрація, шум, інфразвук, ультразвук, гіперзвук*.

Загальною властивістю цих фізичних процесів є те, що вони пов'язані з перенесенням енергії. За певної величини та частоти ця енергія може справляти несприятливу дію на людину: викликати різні захворювання, створювати додаткові небезпеки. Тому необхідно вивчити властивості цих небезпечних явищ, вміти вимірювати параметри коливань і знати методи захисту від них.

Вібрація Вібрацією називаються механічні коливання, яким піддається яке-небудь тіло. Причиною вібрації є неурівноважені силові дії. Вібрація знаходить корисне застосування у медицині (вібраційний масаж) та у техніці (вібратори). Однак тривалий вплив вібрації на людину є небезпечним. Вібрація при певних умовах є небезпечною для машин та механізмів, тому що може викликати їх руйнування.

Розрізняють *загальну і локальну (місцеву) вібрації*.

Загальна вібрація викликає струс всього організму, місцева впливає на окремі частини тіла. Інколи працюючий може одночасно піддаватися загальній та місцевій вібрації (комбінована вібрація). Вібрація порушує діяльність серцево-судинної та нервової систем, викликає вібраційну хворобу. Особливо небезпечна вібрація на резонансних та навколо резонансних частотах (6-9 Гц).

Основними параметрами, що характеризують вібрацію, є: амплітуда зміщення, тобто величина найбільшого відхилення точки, що коливається, від положення рівноваги; амплітуда коливальної швидкості та коливального прискорення; період коливань – час між двома послідовними однаковими станами системи; частота f , що пов'язана з періодом певним співвідношенням:

$$f = 1/T.$$

Через специфічні властивості органів чуттів людини, для характеристики вібрації використовують середньоквадратичні швидкості $V^2 = V_0^2$.

Абсолютні значення параметрів вібрації вимірюються в широких межах. Тому зручніше користуватися рівнем параметрів. Рівень параметра – це десятикратний логарифм відношення абсолютної величини параметра до деякої величини, прийнятої за початок відліку (поріг, опорне значення). Вимірюються рівні у децибелах (дБ) .

Рівень коливальної швидкості визначається за формулою:

$$L_v = 10 \lg \frac{V^2}{V_0^2} = 20 \lg \frac{V}{V_0}, \text{ дБ},$$

де V_0 — опорне значення коливальної швидкості (м/с), вибране міжнародною угодою, що дорівнює $V_0 = 5 \cdot 10^{-8}$.

Рівень L_v є основною характеристикою вібрації.

Спектри вібрації показують залежність між рівнями складових та частотою. Спектри бувають дискретні, суцільні та змішані. Дискретний спектр характерний

для періодичного або квазіперіодичного коливального процесу, суцільний — для випадкового, змішаний — для їх сполучення. Зображення суцільного спектру вимагає обов'язкової обмовки щодо ширини Δf елементарних частотних смуг. Якщо f_1 — нижня гранична частота даної смуги частот, f_2 — верхня гранична частота, то у якості частоти, що характеризує смугу загалом, береться середня геометрична частота $f = \sqrt{f_1 \cdot f_2}$. Аналіз вібрації ведеться в октавних смугах, при цьому $f_2 / f_1 = 2$, або у третьоктавних смугах, при цьому $f_2 / f_1 = \sqrt[3]{2}$, а $f_{\text{сг}} = \sqrt[6]{2} f_1$. Середні геометричні частоти октавних смуг стандартизовані і знаходяться в межах 1...2000 Гц.

Нормування вібрації. Розрізняють санітарно-гігієнічне та технічне нормування вібрації. Вібрація нормується за стандартами та іншими правилами і нормами. Для вимірювання вібрацій використовується апаратура типу «ИШВ», фірм RFT (Роботрон), «Брюль-К'єр».

Захист від вібрації. Існує кілька основних напрямків боротьби з вібрацією. Боротьба з вібрацією у джерелі її виникнення передбачає конструювання та проектування таких машин та технологічних процесів, у яких виключені або зменшені неурівноважені сили, відсутня ударна взаємодія деталей, замість підшипників кочення використовуються підшипники ковзання. Застосування спеціальних видів зачеплення та чистоти поверхні шестерні дозволяють зменшити рівень вібрації на 3—4 дБ. Усунення дисбалансу мас, що обертаються, досягається балансуванням.

Відставка від режиму резонансу досягається або зміною характеристик системи (маси та жорсткості) або зміною кутової швидкості. Характеристики жорсткості системи вимірюються введенням у конструкцію ребер жорсткості або зміною її пружних характеристик.

Вібродемпфування — це зменшення вібрації об'єкту шляхом перетворення її енергії в інші види (у кінцевому рахунку — в теплову енергію). Збільшення втрат енергії можна досягти різними прийомами: застосуванням матеріалів з великим внутрішнім тиском; використанням пластмас; дерева, гуми; нанесенням шару пружних та в'язких матеріалів, що мають великі втрати на внутрішнє тертя (рубелойд, фольга, мастики, пластичні матеріали тощо). Товщина покриття береться такою, що дорівнює 2–3 товщинам елементу конструкції в якому потрібно зменшити вібрації. Добре зменшують вібраційні коливання змащувальні мастила.

Вібраційне гасіння — це спосіб зменшення вібрації шляхом введення в систему додаткових реактивних імпедансів (опорів). Частіше всього для цього вібруючі агрегати встановлюють на масивні фундаменти. Одним із способів збільшення реактивного опору є установка віброгасників. Найбільше поширення отримали динамічні віброгасники.

$$f_0 = 1 / 2\pi \sqrt{\frac{q}{m}} = f$$

У цьому випадку підбираються віброгасники з масою m та жорсткістю q , власна частота яких f_0 настроєна на основну частоту f агрегату, що має масу M та жорсткість Q .

Колівання віброгасника у кожний момент часу знаходяться у протилежній фазі з коливаннями агрегату.

Іншим типом віброгасників є буферні резервуари, що слугують для перетворення пульсуючого потоку газу в рівномірний.

Віброізоляція — це спосіб зменшення вібрації захищеного об'єкту за допомогою введення в систему пружного зв'язку, що перешкоджає передачі вібрації від

джерела коливань до основи та суміжних елементів конструкцій. Ефективність віброізоляції оцінюється за коефіцієнтом передачі:

$$КП = \frac{F_{\text{ОСН}}}{F_{\text{МАШ}}},$$

де $F_{\text{ОСН}}$ — сила, що діє на основу; $F_{\text{МАШ}}$ — сила збурення, створювана машиною.

Чим менший КП, тим краща віброізоляція. Добра віброізоляція досягається за $КП = 1/8 \dots 1/15$. Коефіцієнти передачі можна розраховувати за формулою:

$$КП = \frac{1}{(f/f_0)^2 - 1},$$

де f — частота сили збурення; f_0 — власна частота системи на ізоляторах. Ефективність віброізоляції звичайно оцінюють у децибелах, використовуючи формулу:

$$\Delta L = 20 \lg 1/КП$$

Прикладом вібраційного захисту можуть слугувати також гнучкі вставки у повітропроводах, «плаваючі підлоги», ізолюючі від вібрацій опори (для ізоляції машин з вертикальною силою збурення).

У промисловості знаходить застосування активний вібраційний захист, який передбачає введення додаткового джерела енергії (сервомеханізму), за допомогою якого здійснюється зворотній зв'язок від об'єкту, що ізолюється, до системи вібраційної ізоляції. Для захисту від вібрації застосовуються спеціальні засоби індивідуального захисту (рукавиці).

Шум. Будь-який небажаний звук називають шумом. Шум шкідливий для здоров'я, зменшує працездатність, підвищує рівень небезпеки. Тому необхідно передбачати заходи захисту від шуму. А для цього потрібно володіти відповідними знаннями.

Фізичні характеристики шуму. Шум — це механічні коливання, що поширюються у твердому, рідкому та газоподібному середовищі. Частки середовища при цьому коливаються відносно положення рівноваги. Звук поширюється у повітрі зі швидкістю 344 м/с.

Шум створюється джерелом, яке має певну потужність P . Потужність, яка припадає на одиницю площі, перпендикулярної до напрямку поширення звука, називається *інтенсивністю* звука g . Якщо джерело шуму знаходиться у сфері радіуса r , то середня інтенсивність звука на поверхні цієї сфери дорівнює:

$$g_{\text{CP}} = \frac{P}{4r^2} \cdot 1/\pi, \text{ Вт/м}^2$$

Тиск P , що виникає в середовищі при проходженні звука, називається акустичним. Він вимірюється у Н/м². або Па. На слух діє квадрат звукового тиску. Інтенсивність звуку пов'язана зі звуковим тиском через залежність:

$$I = \frac{p^2}{\rho c}.$$

Абсолютні значення інтенсивності та тиску змінюються у широких межах. Користуватися абсолютними значеннями цих характеристик шуму незручно. Крім того відчуття людини пропорційні до логарифма подразника (закон Вебера-Фехнера). Тому введені особливі показники, так звані рівні, які виражені у децибелах (дБ). Рівень інтенсивності шуму визначається за формулою:

$$L_I = 10 \lg \frac{I}{I_0}, \text{ дБ}$$

де I_0 — інтенсивність, що відповідає порогу чутності, $I_0 = 10^{-12}$ Вт/м².

Рівень звукового тиску дорівнює:

$$L_p = 10 \lg \frac{P^2}{P_0^2} = 20 \lg \frac{P}{P_0}, \text{ дБ}$$

де $P_0 = 2 \cdot 10^{-5} \text{ Н/м}^2 = \text{Па}$ — тиск порогу чутності.

Слуховий апарат людини найбільш чутливий до звуків високої частоти. Тому для оцінки шуму необхідно знати його частоту, яка вимірюється в герцах (Гц), тобто числом коливань на секунду. Вуху людини сприймає звукові коливання у межах 16...16000 Гц. Нижче 16 Гц та вище 16000 Гц знаходяться відповідно області нечутних людиною інфразвуків та ультразвуків. Залежність рівнів від частоти називається спектром шуму. Спектри шуму (як і вібрації) бувають дискретними, суцільними та змішаними. У суцільних спектрів інтервали між частотними складовими безкінечно малі.

На практиці, для боротьби з шумом використовуються октавні смуги, тобто $f_2/f_1 = 2$. Використовується такий ряд середньо-геометричних октавних смуг: 63, 125, 250, 500, 2000, 4000, 8000 Гц. Спектри показуються у вигляді таблиць або графіків.

Суб'єктивне сприйняття шуму оцінюється за кривими рівної гучності.

Якщо необхідно знайти загальний рівень шуму кількох джерел, то додаються інтенсивності, але не рівні. Загальний рівень шуму L кількох однакових джерел n з рівнем L_1 дорівнює $L = L_1 + 10 \lg n$, дБ.

Джерела шуму можуть випромінювати енергію за напрямками нерівномірно. Ця нерівномірність характеризується коефіцієнтом Φ , що дорівнює:

$$\Phi = \frac{I}{I_c} = \frac{P}{P_c}.$$

У знаменнику середнє значення інтенсивності та тиску (вважається, що енергія випромінюється в сферу).

Спрямованість характеризують показником спрямованості ПС:

$$\text{ПС} = 10 \lg \Phi = 20 \lg \frac{P}{P_c} = L - L_c.$$

Рівні звукового тиску, створювані однією і тою самою машиною, можуть суттєво відрізнятися у залежності від умов улаштування: у приміщенні або на відкритому повітрі. Але звукова потужність залишається незмінною. Рівень звукової потужності $L_p = 10 \lg P/P_0$, дБ, де P_0 – порогова потужність, що дорівнює 10^{-12} Вт.

Встановлені такі методи визначення шумових характеристик машин:

1. метод звукового поля;
2. метод відбитого звукового поля;
3. метод зразкового джерела шуму;
4. метод вимірювання шумових характеристик на відстані 1 м від зовнішнього контуру машини.

Найбільш точні перші два методи:

Шкідливий вплив шуму залежить і від тривалості перебування людини у несприятливих у акустичному відношенні умовах. Тому введено поняття дози шуму. Доза шуму — D в $\text{Па}^2 \cdot \text{год}$. — інтегральна величина, що враховує акустичну енергію, що діє на людину за певний період часу. Допустима доза шуму дорівнює:

$$D_{\text{доп}} = P_{\text{Адоп}}^2 T_{\text{р.д.}},$$

де $P_{\text{Адоп}}$ — допустимий тиск (за шкалою А), Па; $T_{\text{р.д.}}$ — тривалість дії шуму, год.

Нормування шуму. Нормування може здійснюватися кількома методами:

а) за граничним спектром ГС. ГС — це вісім нормативних рівнів звукового тиску на частотах від 31,5 до 8000 Гц (в октавних смугах); б) нормування рівня звуку в дБА; в) за дозою шуму;

Методи боротьби з шумом. Завданнями акустичного розрахунку є:

1. визначення рівня звукового тиску в розрахунковій точці, коли відоме джерело шуму та його шумові характеристики;
 2. визначення величини зменшення шуму.
 3. розробка заходів із зменшення шуму до допустимої величини.
- Для зменшення шуму можуть бути застосовані наступні методи:

1. зменшення шуму в джерелі;
2. зміна спрямованості випромінювання;
3. раціональне планування підприємств та цехів, акустична обробка приміщень;
4. зменшення шуму на шляху його поширення;
5. засоби індивідуального захисту від шуму.

Вимірювання шуму. Вимірювання шуму виконують з метою визначення рівнів звукових тисків на робочих місцях та відповідності їх санітарним нормам, а також для розробки та оцінки ефективності різних заходів з глушіння шуму.

Основним приладом для вимірювання шуму є шумомір. У шумомірі звук, що сприймається мікрофоном, перетворюється у електричні коливання, які підсилюються, потім проходять через фільтри корекції та випрямляч і реєструються приладом зі стрілкою.

Діапазон вимірюваних сумарних рівнів шуму звичайно складає 30–130 дБ за частотних меж, що дорівнюють 5—8000 Гц.

Шумоміри мають перемикач, що дозволяє виконувати виміри за трьома шкалами: А, В, С (або за лінійною шкалою).

У шумомірах використовують електродинамічні та конденсаторні мікрофони.

Для визначення спектрів шуму шумомір підключають до фільтрів та аналізаторів.

У ряді випадків шум записується на магнітофон (через шумомір) а потім в лабораторних умовах аналізується.

Вимірювання шуму на робочих місцях промислових підприємств виконують на рівні звуку 2/3 включеного працюючого обладнання.

У теперішній час для вимірювань шуму використовують вітчизняні шумоміри Ш-70, прилад ІШВ в комплекті з октавними фільтрами. Для аналізу шуму застосовують спектрометр СЗ4.

Із закордонних приладів добрі характеристики мають акустичні комплекти фірм «RFT» та «Брюль і К'єр».

Інфразвук. Область коливань, нечутна для людини. Звичайно верхньою границею інфразвучової області вважають частоти 16—25 Гц. Нижня границя інфразвуку невизначена.

Інфразвук виникає в атмосфері, в лісі, на морі (так званий голос моря). Джерелом інфразвуку є грім, вибухи, гарматні постріли, землетруси.

Для інфразвуку характерне мале поглинання. Тому інфразвукові хвилі у повітрі, воді та в земній корі можуть поширюватися на дуже великі відстані. Ця властивість інфразвуку використовується як передвісник стихійних лих, для дослідження властивостей атмосфери та водяного середовища води.

Захист від інфразвуку являє собою серйозну проблему.

Ультразвук. Ультразвук знаходить широке застосування у металообробній промисловості, машинобудуванні, металургії тощо. Частота застосовуваного ультразвуку від 20 кГц до 1 мГц, потужності — до кількох кіловат.

Ультразвук справляє шкідливий вплив на організм людини. У працюючих з ультразвуковими установками нерідко спостерігаються функціональні порушення нервової системи, зміни тиску, складу та властивості крові. Частішають скарги на головні болі, швидку втомлюваність, втрату слухової чутливості.

Ультразвук може діяти на людину як через повітряне середовище, так і через рідке або тверде (контактна дія на руки).

Рівні звукових тисків в діапазоні частот від 11 до 20 кГц не повинні перевищувати відповідно 75—110 дБ, а загальний рівень звукового тиску в діапазоні частот 20—100 кГц не повинен перевищувати 110 дБ.

Захист від дії ультразвуку при повітряному опроміненні може бути забезпечений:

- ♦ шляхом використання в обладнанні більш високих частот, для яких допустимі рівні звукового тиску вищі;

- ♦ шляхом застосування обладнання, що випромінює ультразвук, у звукоізолюючому виконанні (типу кожухів). Такі кожухи виготовляють з листової сталі або дюралюмінію (товщиною 1 мм) з обклеюванням гумою або руберойдом, а також із гетинаксу (товщиною 5 мм). Еластичні кожухи можуть бути виготовлені з трьох шарів гуми загальною товщиною 3–5 мм. Застосування кожухів, наприклад, в установках для очищення деталей, дає зменшення рівня ультразвуку на 20–30 дБ у чутному діапазоні частот та 60–80 дБ – в ультразвуковому;

- ♦ шляхом улаштування екранів, у тому числі прозорих, між обладнанням та працюючим;

- ♦ шляхом розташування ультразвукових установок у спеціальних приміщеннях, загородках або кабінах, якщо перерахованими вище заходами неможливо отримати необхідний ефект.

Захист від дії ультразвуку при контактному опроміненні полягає в повному виключенні безпосереднього доторкання працюючих до інструмента, рідини та виробів, оскільки такий вплив найбільш шкідливий.

Завантажування та вивантажування деталей повинно виконуватися за умови, що джерело ультразвуку вимкнене. У тих випадках, коли вимикання установки небажане, застосовують спеціальні пристосування, наприклад, у ваннах для очищення вироби занурюють у ванну в сітках, споряджених ручками з ізолюючим від вібрації покриттям (шпариста гума, поролон тощо).

4.2.3. Електромагнітні поля (ЕМП)

Характеристики ЕМП. Будь-яке електромагнітне явище, розглянуте загалом, характеризується двома сторонами — електричною і магнітною, між якими існує тісний зв'язок. *Електромагнітне поле* (ЕМП) також має завжди дві взаємопов'язані сторони — електричне поле і магнітне поле. Разом з тим можна створити умови, при яких у деякій області простору виявляються тільки електричні або тільки магнітні явища. Таким є, наприклад, випадок заряджених нерухомих провідних тіл, зовні яких реєструється тільки електричне поле. Аналогічно в просторі, що оточує нерухомі постійні магніти, реєструється тільки магнітне поле. Як видно із розглянутих прикладів, мова йде тільки про статичні поля. Однак і в цих випадках, якщо розглядати явище загалом, неважко побачити як електричну так і магнітну сторону. Оскільки можна створити умови, за яких проявляється одна з складових ЕМП, то можливе і роздільне випромінювання електричного та магнітного полів, а також визначення тільки одного з полів у цілому ряді практичних завдань.

Електромагнітне поле являє собою особливу форму матерії. Будь-яка заряджена електрикою частинка оточена електромагнітним полем, що складає з нею єдине ціле. Але електромагнітне поле може існувати також у вільному, відокремленому від заряджених частинок, стані у вигляді фотонів, що рухаються з швидкістю близькою до $3 \cdot 10^8$ м/с, або взагалі у вигляді випромінюваного електромагнітного поля (електромагнітних хвиль), що рухається з такою самою швидкістю.

ЕМП, що рухається (електромагнітне випромінювання ЕМВ), характеризується векторами напруженості електричного E (В/м) та магнітного H (А/м) полів, що відображають силові властивості ЕМП.

В електромагнітній хвилі вектори E і H завжди взаємно перпендикулярні. У вакуумі та повітрі $E = 377 H$. Довжина хвилі λ , частота коливань f та швидкість поширення електромагнітних хвиль в повітрі c пов'язані із співвідношенням $c = \lambda f$. Наприклад, для промислової частоти $f = 50$ Гц довжина хвилі $\lambda = 3 \cdot 10^8 / 50 = 6000$ км, а для ультракоротких частот $f = 3 \cdot 10^8$ Гц, довжина хвилі дорівнює 1 м. Навколо джерела ЕМП виділяють ближню зону, або зону індукції, яка знаходиться на відстані $R \leq \lambda / 2\pi \approx \lambda / 6$, та дальню зону, або зону випромінювання, у якій $R > \lambda / 6$. В діапазоні від низьких частот до короткохвильових випромінювань частотою < 100 МГц. ЕМП навколо генератора потрібно розглядати як поле індукції, а робоче місце — таким, що знаходиться в зоні індукції. У зоні індукції електричні та магнітні поля можна вважати незалежними одне від одного. Тому нормування у цій зоні ведеться як за електричною, та і за магнітною складовою. В зоні випромінювання (хвильовій зоні), де вже сформувалася електромагнітна хвиля, що біжить, найбільш важливим параметром є інтенсивність, яка у загальному вигляді визначається векторним добутком E на H , а для сферичних хвиль при розповсюдженні в повітрі може бути виражена так:

$$\dot{I} = \frac{P_{дж}}{4R^2} \cdot 1/\pi, \text{ де } P_{дж} - \text{потужність випромінювання.}$$

Джерела ЕМП та класифікація електромагнітних випромінювань. Природними джерелами електромагнітних полів та випромінювань є передусім: атмосферна електрика, радіовипромінювання сонця та галактик, електричне та магнітне поле Землі. Всі промислові та побутові електричні та радіоустановки є джерелами штучних полів та випромінювань, але різної інтенсивності. Перерахуємо найбільш суттєві джерела цих полів.

Електростатичні поля виникають при роботі з матеріалами та виробами, що легко електризуються, а також при експлуатації високовольтних установок постійного струму.

Джерелами постійних та магнітних полів є: електромагніти, соленоїди, магнітопроводи в електричних машинах та апаратах, литі та металокерамічні магніти, використовувані в радіотехніці.

Джерелами електричних полів промислової частоти (50 Гц) є: лінії електропередач, відкриті розподільні пристрої, що вмикають комутаційні апарати, пристрої захисту та автоматики, вимірювальні прилади, збірні, з'єднувальні шини, допоміжні пристрої, а також всі високовольтні установки промислової частоти.

Магнітні поля промислової частоти виникають навколо будь-яких електроустановок і проводів струму. Чим більший струм, тим вища інтенсивність магнітного поля.

Джерелами електромагнітних випромінювань радіочастот є потужні радіостанції, антени, генератори надвисоких частот, установки індукційного та

діелектричного нагрівання, радары, вимірювальні та контролюючі прилади, дослідницькі установки, високочастотні прилади та пристрої в медицині та в побуті.

Джерелом електростатичного поля та електромагнітних випромінювань у широкому діапазоні частот (над- та інфранизькочастотному, радіочастотному, інфрачервоному, видимому, ультрафіолетовому, рентгенівському) є персональні електронно-обчислювальні машини (ПЕОМ) та відео-дисплейні термінали (ВДТ) на електронно-променевих трубках, використовувані як в промисловості, наукових дослідженнях, так і в побуті. Головну небезпеку для користувачів становить електромагнітне випромінювання монітора в діапазоні 20 Гц — 30 мГц та статичний електричний заряд на екрані.

Джерелом підвищеної небезпеки у побуті з точки зору електромагнітних випромінювань є також мікрохвильові печі, телевізори будь-яких модифікацій, радіотелефони. У теперішній час визнаються джерелами ризику у зв'язку з останніми даними про дію магнітних полів промислової частоти: електроплити з електропроводкою, електричні грилі, праски, холодильники (коли працює компресор).

Електромагнітне поле Землі — необхідна умова життя людини. Життя на нашій планеті виникло у тісній взаємодії з електричними випромінюваннями, і, перед усім, з електромагнітним полем землі. Людина пристосувалася до земного поля в процесі свого розвитку, і воно стало не тільки звичною, але й необхідною умовою нашого життя. Як збільшення так і зменшення інтенсивності природних полів здатне відбитися на біологічних процесах.

Електромагнітна сфера нашої планети визначається в основному електричним ($E = 120\text{—}150 \text{ В/м}$) та магнітним ($H = 24\text{—}40 \text{ А/м}$) полем Землі, атмосферною електрикою, радіовипромінюванням Сонця та галактик, а також полями штучних супутників (потужних радіостанцій, промислового електротермічного обладнання, дослідницьких установок, вимірних та контролюючих пристроїв тощо). Як вже зазначалося діапазон природних та штучних полів дуже широкий: починаючи від постійних магнітних та електростатичних полів і закінчуючи рентгенівським та гамма-випромінюванням частотою $3 \cdot 10^{21}$ Гц та вище. Кожний з діапазонів електромагнітних випромінювань по-різному впливає на розвиток живого організму. ЕМВ, особливо світлового діапазону (з довжиною хвиль $0,39\text{—}0,76 \text{ мкм}$), не тільки відіграють величезну роль як потужний фізіологічний фактор біоритміки живого, але й здійснюють потужний інформаційний вплив на організм через органи зору або інші світлові рецептори. Безумовно, що ЕМВ інших діапазонів також мають свій вплив на живі організми. На відміну від світлового, інфрачервоного та ультрафіолетового випромінювань ще не знайдено відповідних рецепторів для ЕМВ інших діапазонів. Є деякі факти, що говорять про безпосереднє сприйняття клітинами мозку ЕМВ радіочастотного діапазону, про вплив низькочастотних ЕМВ на функції головного мозку, які вимагають додаткового підтвердження.

Далі будуть розглянуті найбільш поширені електромагнітні поля (ЕМП), використовувані в техніці та науці, а саме ЕМП промислової частоти, статичні поля та ЕМП радіочастот.

З приводу природних полів зазначимо, що посилення електричного поля перед грозою та під час грози характеризується дискомфортом самопочуття людини, а магнітні бурі, пов'язані з сонячною активністю, не тільки впливають на ослаблених та старих людей, але також є однією з причин багатьох автодорожніх та інших аварій. Ослаблені природні поля стали предметом вивчення перед усім у зв'язку з розвитком космонавтики. Досліди над тваринами, зокрема над мишами, показують, що значне зменшення геомагнітного поля через певний відрізок часу (у другому

поколінні) здатне викликати суттєву зміну процесів життєдіяльності: порушується діяльність печінки, нирок, статевих залоз, але саме головне — з'являються пухлини у різних органах. Існує гіпотеза вченого з США Мак-Ліна, що пов'язує збільшення ракових захворювань людини зі зменшенням магнітного поля нашої планети, яке за його розрахунками за останні 2,5 тисячі років зменшилося на 66 %. Екранування від електричних полів також не проходить без наслідків для експериментальних тварин. Було відзначено збільшення смертності піддослідних тварин після 2—3 неділь перебування у екранованому від зовнішніх електричних полів просторі, перед усім за рахунок порушень регуляції обміну речовин в організмі.

Із багатьох фактів та припущень про вплив ЕМВ на людину та навколишній світ виділимо гіпотезу, яка пояснює глобальний характер акселерації (збільшення середнього зросту та прискорення статевого дозрівання у людей) у різних географічних зонах, у всіх національних та соціальних групах населення зростанням радіофону. Згідно гіпотезі, акселерація є своєрідною відповіддю організму на тривале пригнічення. Організм за допомогою гіперкомпенсації оцінює зміну діючих факторів середовища і з випередженням пристосовується до такої тенденції за рахунок прискорення фізіологічних процесів. До того ж пристосованість у вигляді гіперкомпенсації при тривалих змінах середовища, наприклад, за час життя людини, може передаватися наступним поколінням.

Цікава також гіпотеза, згідно якої швидке зростання радіофону (в післявоєнні роки тільки випромінювані потужності локаторів виростають за кожне десятиріччя в 10—30 разів) може послабити залежність наших біоритмів від загального добового ритму. Як вважають вчені, біоритми нашого організму синхронізуються природним ЕМП планети. Але чим вищий рівень перешкоди природному фону (в даному разі штучного радіофону), тим гірше працює синхронізація.

Ще раз відзначимо, що якщо природне поле Землі необхідне для життя людини, а слабкі штучні ЕМП неоднозначно діють на живий світ, нерідко справляючи сприятливу дію, то можна стверджувати справедливо про шкідливий вплив сильних полів на тварин і людину. Цей вплив полягає насамперед у тому, що у людей порушується функціональний стан центральної нервової та серцево-судинної системи.

Вплив електромагнітного поля на організм людини. Механізм впливу ЕМП на біологічні об'єкти дуже складний і недостатньо вивчений. Але в спрощеному вигляді цей вплив можна уявити наступним чином: у електричному полі молекули, з яких складається тіло людини, поляризуються і орієнтуються за напрямком поля: у рідинах, зокрема в крові, під дією електрики з'являються іони і, як наслідок, струми. Однак іонні струми будуть протікати у тканині тільки по міжклітинній рідині, тому що за постійного поля мембрани клітини, будучи добрими ізоляторами, надійно ізолюють внутрішньоклітинне середовище.

При підвищенні частоти зовнішнього ЕМП електричні властивості живих тканин змінюються: вони втрачають властивості діелектриків і набувають властивостей провідників, до того ж ця зміна відбувається нерівномірно. З подальшим зростанням частоти індукція іонних струмів поступово заміщується поляризацією молекул.

Змінне поле викликає нагрівання тканин людини як за рахунок змінної поляризації діелектрика, так і за рахунок появи струмів провідності. Тепловий ефект є наслідком поглинання енергії електромагнітного поля. На високих частотах, перед усім в діапазоні радіочастот (10^{15} – 10^{11} Гц), енергія поля, що проникає в організм багатократно відбивається, заломлюється у багаточаровій структурі тіла з різними товщинами шарів тканин. Внаслідок цього поглинається енергія ЕМП неоднаково, звідси вплив на різні тканини відбувається також

неоднаково. Крім того, підшкірний жировий шар може грати роль четверть-хвильового трансформатора, що узгоджує хвильові опори шкіри та м'язової тканини, яка межує з жировим шаром. При цьому доля енергії, що проходить через тіло, може значно збільшитися. Цей ефект залежить від товщини жирового шару, товщини шкіри та частоти поля.

При опроміненні дециметровими хвилями (10^8 — 10^9 Гц) підшкірний шар жиру товщиною 9 мм може бути таким узгоджувальним трансформатором. Цим можна пояснити, що випромінювання з довжинами хвиль 20—30 см поглинається в широкому діапазоні від 20—100 % у шкірі, жирі та м'язах. За довжини хвиль 30—100 см воно поглинається у кількості 30—40 %, але в основному внутрішніми органами, і це визначає його найбільшу шкідливість як термогенного фактора. Випромінювання з довжинами хвиль коротше 10 см в основному поглинається шаром шкіри. Для людини, з точки зору теплового ефекту, що викликається випромінюванням, це найменш небезпечний випадок, тому що, з одного боку, надлишкове тепло зараз же відчувається — підвищується температура шкіри, а з другого боку — це тепло розсіюється і відводиться від шкіри як у зовнішнє середовище, так і в тканини, розташовані глибше.

Теплова енергія, що виникла у тканинах людини, збільшує загальне тепловиділення тіла. Якщо механізм терморегуляції тіла не здатний розсіювати надлишкове тепло, може статися підвищення температури тіла. Це відбувається, починаючи з інтенсивності поля, що дорівнює 100 Вт/м^2 , яка називається тепловим порогом. Органи та тканини людини, які мають слабо виражену терморегуляцію, більш чутливі до опромінення (мозок, очі, нирки, кишечник, сім'яники). Перегрівання тканин та органів призводить до їх захворювання. Підвищення температури тіла на 1°C та вище недопустиме через можливі необоротні зміни.

Дослідження показали, що вплив ЕМП високих частот, і особливо надвисоких частот, на живий організм виявляється і за інтенсивності нижче теплових порогів, тобто має місце їх нетепловий вплив, який, як вважають, є результатом ряду мікропроцесів, що відбуваються під дією полів.

Негативний вплив ЕМП викликає оборотні, а також необоротні зміни в організмі: гальмування рефлексів, зниження кров'яного тиску (гіпотонія), уповільнення скорочень серця (брадикардія), зміну складу крові у бік збільшення числа лейкоцитів та зменшення еритроцитів, помутніння кришталика ока (катаракта).

Суб'єктивні критерії негативного впливу ЕМП — головні болі, підвищена втомлюваність, дратівливість, порушення сну, задишка, погіршення зору, підвищення температури тіла.

Разом із біологічною дією, електростатичне поле та електричне поле промислової частоти обумовлюють виникнення розрядів між людиною та іншим об'єктом, відмінний від людини потенціал. Зареєстровані при цьому струми не являють собою небезпеки, але можуть викликати неприємні відчуття. У будь-якому випадку такому впливу можна запобігти шляхом простого заземлення об'єктів, що мають великі габарити (автобус, дах дерев'яного будинку тощо), і видовжених об'єктів (трубопровід, дротяна загорожа тощо), тому що на них через велику ємність накопичується достатній заряд і суттєвий потенціал, які можуть обумовити помітний розрядний струм.

Великий практичний інтерес становлять дані досліджень впливу магнітного поля промислової частоти. Вчені Швеції виявили у дітей до 15 років, які мешкають навколо ЛЕП, що вони хворіють на лейкемію у 2,7 рази частіше, ніж у контрольній групі, віддаленій від ЛЕП.

Існує велика кількість гіпотез, які пояснюють біологічну дію магнітних полів. Загалом, вони зводяться до індукції струмів в живих тканинах та до безпосереднього впливу полів на клітинному рівні.

Відносно нешкідливим для людини на протязі тривалого часу пропонується визнати МП, що мають порядок геомагнітного поля та його аномалій, тобто напруженості МП не більше 0,15—0,2 кА/м. За більш високих напруженостей МП починає проявлятися реакція на рівні організму. Характерною рисою цих реакцій є тривала затримка відносно початку дії МП, а також яскраво виражений кумулятивний ефект за тривалої дії МП. Зокрема, експерименти, проведені на людях, показали, що людина починає відчувати МП, якщо воно діє не менше 3—7 с. Це відчуття зберігається деякий час (близько 10 с.) і після закінчення дії МП.

Цікаві дані отримані проф. А.В. Сосуновим: постійне магнітне поле напруженістю 48 кА/м стимулювало ріст ракових клітин у тканинних культурах, а при напруженості 160 кА/м більшість ракових клітин гинула. Надаючи додаткові відомості про вплив магнітних полів приведемо результати експериментів Інституту гігієни праці ім. Ф.Ф. Ерісмана. Співробітники цього інституту встановили, що вода, оброблена магнітним полем у 160 кА/м не викликає серйозних змін в організмі піддослідних пацюків. Коли ж пацюки починали пити воду, оброблену більш сильним магнітним полем (400 кА/м), то у них виникали патологічні зміни у нервовій та кровоносній системах, а також у самій крові. Все це вказує на неоднозначність реакцій організму на дію ЕМП, перед усім магнітної складової, і вимагає великої обережності при нормуванні ЕМП, а також ретельності і серйозного обґрунтування при гігієнічному нормуванні полів.

Принципи нормування електромагнітних полів. У теперішній час у якості визначального параметра для оцінки впливу поля як електричного, так і магнітного частотою до 10–30 кГц прийнято застосовувати густину електричного струму індукції в організмі. Вважається, що густина струму провідності $j < 0,1$ мкА/см² не впливає на роботу мозку, тому що імпульсні біоструми, що протікають у мозку, мають велике значення. В таблиці 4.3 показані можливі ефекти у залежності від густини струму, наведеного змінним полем в тілі людини.

Т а б л и ц я 4.3. Дія електромагнітного поля на людину

Густина індукційного струму j , мкА/см ²	Ефекти, що спостерігаються
0,1	Немає
1,0	Мерехтіння світлових кругів в очах, аналогічне тому, що виникає при надавлюванні на очне яблуко
10–50	Гострі невралгічні симптоми, подібні до тих, що викликаються електричним струмом, тобто проявляється стимуляція сенсорних рецепторів та м'язових клітин
більше 100	Збільшується імовірність фібриляції шлуночка серця, зупинка серцевої діяльності, тривалий спазм дихальних м'язів, серйозні опіки

Оцінку небезпеки для здоров'я людини виводять із зв'язку між значення густини струму, наведеного в тканинах, і характеристиками ЕМП. Густина струму індукції, створюваного магнітним полем, визначається зам формулою:

$$j = \pi R \gamma f B, \text{ де,}$$

B — магнітна індукція, Тл, $B = \mu H$; f — частота, Гц; γ — питома провідність См/м.

Для питомої провідності мозку приймають $\gamma = 0,2$ См/м, для серцевого м'яза $\gamma = 0,25$ См/м. Якщо прийняти радіус $R = 7,5$ см для голови і 6 см для серця, добуток $\gamma \cdot R$ виходить однаковим в обох випадках. При такому підході безпечна для здоров'я магнітна індукція дорівнює близько 0,4 мТл при 50 або 60 Гц. Таке значення еквівалентне напруженості магнітного поля $H \leq 300$ А/м.

Густина струму, індукованого в тілі людини електричним полем, оцінюють за формулою: $j = k F E$, з різними коефіцієнтами k для області мозку та серця. Для орієнтовних розрахунків, оскільки важливо оцінити порядок густини струму j , приймається $k = 3 \cdot 10^{-3}$ См/Гц м.

В області частот від 30 до 100 кГц механізм дії полів через збудження нервових та м'язових клітин поступається місцем тепловому впливу і в якості визначального фактора приймається питома потужність поглинання. При цьому вважається у відповідності з різними міжнародними нормами, що для енергії, поглинутої тілом людини, достатньо безпечною межею є 0,4 Вт/кг (у стандарті ФРГ – VDE 0848, частина 2). В діапазоні частот від 100 мГц до 3 ГГц слід враховувати резонансні ефекти в тілі та в області голови. На це при нормуванні повинна робитися поправка.

Нормування ЕМП радіочастот. Для попередження захворювань, пов'язаних із впливом радіочастот, встановлені гранично допустимі значення напруженості та густини потоку енергії (ГПЕ) на робочому місці персоналу та для населення.

Згідно ГОСТ 12.1.006.-84 напруженість ЕМП в діапазоні частот 60 кГц — 300 мГц на робочих місцях персоналу на протязі робочого дня не повинна перевищувати встановлених *гранично допустимих рівнів* (ГДР):

за електричною складовою, В/м:

50 — для частот від 60 кГц до 3 МГц;

20 — для частот більше 3 МГц до 30 МГц;

10 — для частот більше 30 МГц до 50 МГц;

5 — для частот більше 50 МГц і до 300 МГц;

за магнітною складовою, А/м:

5 — для частот від 60 кГц до 1,5 МГц;

0,3 — для частот від 30 МГц до 50 МГц.

У теперішній час у відповідності із стандартом СЕВ 5801-86 визначають ГДР у діапазоні частот 60 кГц—300 МГц виходячи з енергетичного навантаження (ЕН), яке являє собою добуток квадрата напруженості поля під час його дії. Енергетичне навантаження, створюване електричним полем, дорівнює $ЕН_E = E^{2T}$, магнітним — $ЕН_H = H^{2T}$. Звідси значення ГДР E та H знаходять з наступних виразів:

$$E_{ГДР} = \sqrt{\frac{ЕН_{E_{ГДР}}}{T}}, \quad H_{ГДР} = \sqrt{\frac{ЕН_{H_{ГДР}}}{T}}$$

Значення ГДР енергетичного навантаження на протязі робочого дня, а також ГДР складових поля для короткого проміжку часу, визначені за вказаними формулами, наведені в таблиці 4.4.

Т а б л и ц я 4.4. Значення ГДР енергетичного навантаження на людину

Параметр	Граничні значення ГДР в діапазонах частот, МГц		
	від 0,06 до 3	більше 3 до 30	більше 30 до 300
$EH_{\text{ЕГДК}} (\text{В/м})^2 \text{ год}$	20000	7000	800
$EH_{\text{НГДК}} (\text{А/м})^2 \text{ год}$	200	—	—
$E_{\text{ГДР}} (\text{В/м})$	500	300	80
$H_{\text{ГДР}} (\text{А/м})$	50	—	—

Одночасна дія електричних та магнітних полів в діапазоні частот 0,06–3 МГц вважається допустимою за умови:

$$EH_E / EH_{\text{ЕГДР}} + EH_H / EH_{\text{НГДР}} \leq 1$$

Гранично допустиму густину потоку енергії в діапазоні частот 300 МГц–300 ГГц на робочих місцях персоналу встановлюють виходячи з допустимого значення енергетичного навантаження W на організм і часу перебування в зоні опромінення, однак у всіх випадках вона не повинна перевищувати 10 Вт/м, а при наявності рентгенівського випромінювання або високої температури повітря в робочих приміщеннях (вище 28 °С — 1 В/м²).

Гранично допустима густина потоку енергії (в принципі, це густина потужності, судячи з розмірності Вт/м², але в технічній літературі і нормативній документації, на жаль, прийнятий термін «густина потоку енергії») визначається за формулою:

$$ГПЕ = W/T,$$

Де W — нормоване значення допустимого енергетичного навантаження на організм, що дорівнює 2 Вт/м² для всіх випадків опромінення, виключаючи опромінення від антен сканування та антен, що обертаються, і 20 Вт/м² для опромінення від антен сканування та антен, що обертаються; T — час перебування в зоні опромінення, год.

Існують санітарні норми гранично допустимих значень електричного поля і густини потоку енергії на території житлової забудови:

E В/м	50 Гц	30–300 кГц	0,3–3 МГц	3–30 МГц	30–300 МГц	Для діапазону 0,3–300 ГГц
	500	20	10	4	2	0,05 Вт/м ²

Гранично допустима ГПЕ при експлуатації мікрохвильових печей не повинна перевищувати 0,1 Вт/м² при трикратному опроміненні по 40 хвилин кожного дня і загальній тривалості опромінення не більше 2 год. за добу.

Нормування ЕМП промислової частоти і статичних полів. Для електростатичних полів згідно ГОСТ 12.1.045–84 встановлюється допустима напруженість поля на робочих місцях за формулою $E = 60 / \sqrt{t}$ кВ/м, де $t = 1–9$ год.

У відповідності з цим стандартом граничне значення напруженості поля $E_{\text{ГДР}}$, за якого дозволяється працювати на протязі години, дорівнює 60 кВ/м. На протязі робочої зміни дозволяється працювати без спеціальних заходів захисту при напруженості 20 кВ/м.

Для визначення допустимого часу в електростатичному полі без захисних засобів у залежності від фактичної напруженості $E_{\text{ФАКТ}}$ потрібно користуватися формулою: $t_{\text{ДОП}} = (E_{\text{ГДР}} / E_{\text{ФАКТ}})^2$.

Для електричного поля промислової частоти у відповідності з ГОСТ 12.1.002–84 гранично допустимий рівень напруженості електричного поля, перебування в якому не дозволяється без застосування спеціальних засобів захисту, дорівнює 25 кВ/м. При напруженості поля від 20 кВ/м до 25 кВ/м час перебування персоналу в полі не повинен перевищувати 10 хв.

Згідно стандарту дозволяється перебування персоналу без спеціальних засобів захисту на протязі всього робочого дня в електричному полі напруженістю до 5 кВ/м. В інтервалі більше 5 кВ/м і до 20 кВ/м включно допустимий час перебування T (год.) визначається за формулою $T = 50/E^2$, де E — напруженість діючого поля у контрольованій зоні, кВ/м.

При перебуванні персоналу на протязі робочого дня в зонах з різною напруженістю приведений час перебування обчислюють за формулою:

$$T_{\text{пер}} = 8 (t_{E1} / T_{E1} + t_{E2} / T_{E2} + \dots + t_{En} / T_{En}), \text{ де}$$

t_{E1}, t_{E2}, t_{En} та T_{E1}, T_{E2}, T_{En} — фактичний та допустимий час перебування в зоні з напруженістю E_1, E_2 , та E_n .

За необхідності визначення гранично допустимої напруженості електричного поля при заданому часі перебування в ньому, рівень напруженості в кВ/м обчислюється за формулою: $E = 50 / (T + 2)$, де T — час перебування в електричному полі, год.

Усередині житлових будівель приймається $E_{\text{ГДР}} = 0,5$ кВ/м, на території житлової забудови — 1 кВ/м.

Для постійних магнітних полів у відповідності з СН 1742-77 встановлена напруженість поля $H_{\text{ГДР}} = 8$ кА/м на протязі робочої зміни при роботі з магнітними установками та магнітними матеріалами.

Для магнітних полів промислової частоти у відповідності з СН 3206-85 у залежності від характеру дії (безперервного або переривчастого) встановлений зв'язок між загальним часом дії на протязі робочого дня (T) і гранично допустимою напруженістю поля $H_{\text{ГДР}}$.

При цьому характер дії поділено на групи:

1. безперервна і переривчаста дія з тривалістю імпульсу $t_i > 0,02$ с, з тривалістю паузи $t_n < 2$ с (і при $t_i > 60$ с);
2. переривчаста дія $60 \text{ с} > t_i > 1 \text{ с}$, $t_n > 2$ с;
3. переривчаста дія $0,002 \text{ с} < t_i < 1 \text{ с}$; $t_n > 2$ с.

Рекомендації Міжнародного комітету з питання неіонізуючих випромінювань від 1990 р., зокрема, з питань ГДР електричного та магнітного полів промислової частоти для професіоналів (персоналу) та населення приведені в табл. 4.5.

Т а б л и ц я 4.5. ГДР ЕМП для різних груп населення

Час перебування в полі	E (кВ/м)	H (мТл)
Професіонали:		
на протязі робочого дня	10	0,5
короткий час	30	5 (< 2 год. на добу)
для частин тіла	—	25
Населення:		
аж до 24 годин на добу	5	0,1 (80 А/м)
кілька годин на добу	10	1

Для порівняння наведемо дані найбільш повних у всьому частотному діапазоні від 0 до 300 ГГц і авторитетних німецьких стандартів стосовно ЕМП промислової частоти та статичних полів.

Для електростатичного поля на протязі робочого дня за німецькими нормами $E = 40$ кВ/м (у нас 20 кВ/м), для постійного магнітного поля – $H = 16$ кА/м (у нас 8 кА/м).

Для напруженості електричного поля промислової частоти на протязі робочого дня $E = 20$ кВ/м (у нас 5 кВ/м), для напруженості магнітного поля промислової частоти $H = 4$ кА/м (у нас 1,4 кА/м).

Порівняння показує, що наші норми для персоналу по постійним полям жорсткіші в 2 рази, а по ЕМП промислової частоти – в 3–4 рази. Це свідчить про те, що у наші діючі норми закладений певний запас.

Норми і рекомендації для захисту від ЕМП при експлуатації комп'ютерів. У теперішній час рядом країн розроблено документи, які регламентують правила користування дисплеями. Найбільш відомі шведські документи MPR II 1990:8 (Шведського національного комітету з захисту від випромінювань) та більш жорсткий стандарт ТСО 95 (Шведської конференції професійних союзів). Ці норми застосовуються у всіх країнах Скандинавії і рекомендовані до розповсюдження в країнах ЕС.

Вимоги норм MPR до рівня електромагнітних випромінювань у 20 разів жорсткіші, ніж вимоги ГОСТ, що обмежують рівень випромінювання радіочастот, вимоги ТСО 95 жорсткіші у 50 разів.

Нижче приводяться для порівняння з ГОСТ 12.1.006-84 «Електромагнітні поля радіочастот» дані шведського стандарту MPR II 1990:8. В діапазоні частот 5 Гц–2 кГц напруженість електричного поля E не повинна перевищувати 25 В/м, а магнітна індукція – 250 нТл. Це рівнозначно напруженості магнітного поля $H = 0,2$ А/м. В діапазоні частот 2–400 кГц – $E \leq 2,2$ В/м, а $H \leq 0,02$ А/м. Такі самі значення прийняті тепер і в Росії згідно СанПін 2.2.2.542-96 для відео-дисплейних терміналів на відстані 50 см від них. Цими нормами рекомендується користуватися і в Україні.

Для захисту від електромагнітних випромінювань при використанні комп'ютерів ранніх поколінь необхідно встановлювати захисний екран. Слід відзначити, що при індивідуальному використанні ПЕОМ або однорядовому їх розташуванні необхідно також встановити захисне покриття на передню панель та бічні стінки монітора, тому що електромагнітне випромінювання від комп'ютера поширюється у всіх напрямках, а при розташуванні робочого місця на відстані не більше 1,5 м від задньої стінки – потрібне захисне покриття і на задню стінку. Дослідні дані з визначення напруженості ЕМП для ряду закордонних комп'ютерів без спеціальних захисних пристроїв на відстані 0,1 м від монітора без екрана на частоті 15 кГц виявилися таким, що дорівнюють 5,5–30 В/м, з екраном 3–12 В/м, на відстані 0,3 без екрана 4–25 В/м, з екраном 3–7 В/м. Виміри проводилися за допомогою приладу NFM-1.

Для тих самих комп'ютерів напруженість електростатичного поля, виміряна приладом «ИНЭП-2» на відстані 0,3 м від монітора без екрана дорівнювала 7–9,4 кВ/м, з екраном 4–8,1 кВ/м, на відстані 0,6 м без екрана 1,8–3,1 кВ/м, з екраном 1,3–2,9 кВ/м.

У всіх випадках для захисту від випромінювань очі повинні бути розташовані на відстані витягнутої руки до монітора (не ближче 70 см).

Більш пізні монітори з маркуванням Low Radiation практично задовольняють вимоги шведських стандартів. Комп'ютери з рідкокристалічним екраном не наводять статичної електрики і не мають джерел відносно потужного

електромагнітного випромінювання. При використанні блока живлення виникає деяке перевищення рівня на промисловій частоті, тому рекомендується працювати від акумулятора.

Найбільш ефективна система захисту від випромінювань реалізується через створення додаткового металічного внутрішнього корпусу, що замикається на вбудований закритий екран. За такої конструкції вдається зменшити електричне та електростатичне поле до фонових значень вже на відстані 5—7 см від корпусу, а за умови компенсації магнітного поля така конструкція забезпечує максимально можливу у наш час безпеку. Такі монітори коштують на 200–400 доларів дорожче звичайних, і тому в Україні поки що не отримали широкого розповсюдження.

Прилади для вимірювань напруженості електростатичного та магнітного полів і густини потоку енергії ЕМП. Для вимірювання напруженості електростатичного поля в просторі рекомендуються прилади «ИНЭП-1», «ИЭСП-1», «ИНЭП-20Д», що мають діапазон вимірювань 0,2–2500 кВ/м, для ЕСП на поверхні «ИЭЗ-П» з межею вимірюваних значень 4–500 кВ/м.

Для вимірювання напруженості постійного магнітного поля використовуються прилади Ш1-8 та Ф4355, що мають діапазон вимірювань 0–1600 кА/м.

Для вимірювання напруженості магнітного поля промислової частоти випускається прилад Г-79 з діапазоном вимірювань 0–15 кА/м в діапазоні 0,02–20 кГц.

Для вимірювань напруженості електричного поля промислової частоти стандарт рекомендує прилад NFM-1, що виробляється в Германії. Даний прилад годиться також для вимірювань магнітного поля, тому що його робота заснована на законі електромагнітної індукції. Для вимірювання E використовуються антени дипольної системи, а для вимірювання H — рамочні антени. Прилад працює в широкому діапазоні частот. На 50 Гц діапазон вимірювань E – (2–40) кВ/м, в частотному діапазоні 60 кГц—300 МГц електричне поле вимірюється в межах 4–1500 В/м. Магнітне поле вимірюється в діапазоні 0,1–1,5 МГц для значень 0,5–300 А/м. Похибка всіх вимірювань доходить до 25 %.

З вітчизняних приладів можна вказати «ИНЭП-1», що годиться для вимірювань $E = 5$ —100 В/м в діапазоні 50 Гц—30 МГц і для вимірювань $H = 0,5$ —300 А/м в діапазоні 100 кГц—1,5 МГц. Похибка вимірювань також висока: до 20 %. Випускається також ПЗ-15, ПЗ-16, ПЗ-17 для вимірювання $E = 1$ —3000 В/м в діапазоні 0,01—300 МГц.

Для вимірювань ЕМП надвисоких частот, тобто починаючи з 300 МГц і вище, годяться ПЗ-9, ПЗ-18, ПЗ-19, ПЗ-20. Діапазон вимірювань 1 мкВт/см^2 – 100 мВт/см^2 – з допустимою похибкою до 30–40 %.

Методи та засоби захисту від впливу ЕМ. При невідповідності вимогам норм у залежності від робочого діапазону частот, характеру виконуваних робіт, рівня опромінення і необхідної ефективності захисту застосовують наступні способи та засоби захисту або їх комбінації: захист часом та відстанню; зменшення параметрів випромінювання безпосередньо в самому джерелі випромінювання; екранування джерела випромінювання; екранування робочого місця; раціональне розташування установок в робочому приміщенні; встановлення раціональних режимів експлуатації установок та роботи обслуговуючого персоналу; застосування засобів попереджувальної сигналізації (світлова, звукова тощо); виділення зон випромінювання; застосування засобів індивідуального захисту.

Захист часом передбачає обмеження часу перебування людини в робочій зоні, якщо інтенсивність опромінення перевищує норми, встановлені за умови опромінення на протязі зміни, і застосовується, коли немає можливості зменшити інтенсивність опромінення до допустимих значень і тільки для випромінювань в

діапазоні 300 МГц – 300 ГГц, а також для електростатичного та електричного поля частотою 50 Гц. Допустимий час перебування залежить від інтенсивності опромінення.

Захист відстанню застосовується коли неможливо послабити інтенсивність опромінення іншими заходами, у тому числі й скороченням часу перебування людини в небезпечній зоні. В цьому випадку збільшують відстань між джерелом випромінювання і обслуговуючим персоналом. Цей вид захисту ґрунтується на швидкому зменшенні інтенсивності поля з відстанню. Це добре видно з формул. У ближній зоні, довжина якої $R \leq \lambda/2\pi$, де λ — довжина хвилі випромінювання, $\lambda = 3 \cdot 10^8 / (f \sqrt{\epsilon_r} \cdot \sqrt{\mu_r})$, напруженості електричної та магнітної складових поля зменшуються у залежності від відстані наступним чином:

$$E = \frac{I \cdot l}{2R^3} \cdot 1/\pi\epsilon\omega; H = \frac{I \cdot l}{4R^2} \cdot 1/\pi,$$

де I — струм у провіднику (антені), А; l — довжина провідника (антени), м; ϵ — діелектрична проникність середовища, Ф/м; ω — кутова частота поля, $\omega = 2\pi f$, f — частота поля, Гц; R — відстань від точки спостереження до джерела випромінювання, м.

Для одиночного прямолінійного провідника зі струмом напруженість магнітного поля H легко визначити за законом повного струму $H = I/2\pi R$, де I — струм, R — відстань від проводу до розгляданої точки. Якщо вважати, що електричний струм до праски прямолінійний, потужність праски дорівнює 1 кВт, тоді $I = P/U = 1000/220 = 4,5$ А, а на відстані 0,1 м від шнура $H = 4,5/2\pi \cdot 0,1 = 7$ А/м. Санітарних норм для населення немає, але у світлі нових даних це значення може викликати занепокоєність. Правда, цей процес в даних умовах короткочасний.

Для дальньої зони ($R \gg \lambda/2\pi$) ефективність поля оцінюється частіше всього за густиною потоку потужності S :

$$S = \frac{P \cdot G}{4R^2} \cdot 1/\pi,$$

де P — потужність випромінювання, Вт, G — коефіцієнт підсилення антени.

Зменшення випромінювання безпосередньо у самому джерелі досягається за рахунок застосування узгоджених навантажень та вбирачів потужності. Вбирачі потужності, що ослаблюють інтенсивність випромінювання до 60 дБ (10^6) разів) та більше, являють собою хвилеводні лінії частково заповнені вбираючими матеріалами, у яких енергія випромінювання перетворюється на теплову. Заповнювачами слугують: чистий графіт або графіт у суміші з цементом, піском та гумою; пластмаси; порошок залізо в бакеліті, кераміці тощо; вода і ряд інших матеріалів.

Рівень потужності можна знизити також за допомогою атенюаторів (від французького *attenuer* — зменшувати, ослаблювати) плавно-змінних та фіксованих. Атенюатори, які випускаються промисловістю дозволяють ослабити у межах від 0 до 120 дБ випромінювання потужністю 0,1 — 100 Вт і довжиною хвилі 0,4—300 см.

Найбільш ефективним і часто застосованим методом захисту від електромагнітних випромінювань є *екранування* самого джерела або робочого місця. Форми та розміри екранів різноманітні і відповідають умовам застосування.

Якість екранування характеризується ступенем ослаблення ЕМП, який називається ефективністю екранування. Він виражений відношенням значень величин E , H , S у даній точці за відсутності екрана до значень E_E , H_E , S_E в тій самій точці за наявності екрана. На практиці звичайно ослаблення випромінювання оцінюють у децибелах і визначають за однією з наступних формул:

$$L = 20 \lg \frac{E}{E_{\phi}}; L = 20 \lg \frac{H}{H_{\phi}}; L = 20 \lg \frac{S}{S_{\phi}}.$$

Екрани діляться на такі види: екрани відбивання та екрани вбирання. Захисна дія екранів відбивання обумовлена тим, що діюче поле наводить у товщі екрану вихрові струми, магнітне поле яких напрямлене у бік, протилежний первинному полю. Результуюче поле швидко зменшується в екрані, проникаючи в нього на незначну величину. Глибину проникання δ для будь-якого заздалегідь заданого ослаблення поля L можна вирахувати за формулою:

$$\delta = \ln L / \sqrt{\omega \cdot \mu / \gamma}$$

де μ та ω — відповідно магнітна проникність (Г/м) та електрична провідність (См/м) матеріалу.

На відстані, що дорівнює довжині хвилі, ЕМП у провідному середовищі майже повністю затухає, тому для ефективного екранування товщина стінки екрана повинна бути такою, що приблизно дорівнює довжині хвилі в металі. Глибина проникнення ЕМП високих та надвисоких частот дуже мала, наприклад, для міді вона складає десяті та соті долі міліметра, тому товщину екрана вибирають за конструктивними міркуваннями.

У ряді випадків для екранування застосовують металічні сітки, які дозволяють робити огляд та спостереження екранованих установок, вентиляцію та освітлення екранованого простору. Сітчасті екрани мають гірші властивості екранування порівняно із суцільними. Їх застосовують у тих випадках, коли потрібно ослабити густину потоку потужності на 20—30 дБ (в 100—1000 разів).

Всі екрани повинні заземлитися. Шви між окремими листами екрану або сітки повинні забезпечувати надійний електричний контакт між з'єднуваними елементами.

Засоби захисту (екрани, кожухи тощо) з радіовбираючих матеріалів виконують у вигляді тонких резинових килимків, гнучких та жорстких листів поролону або волокнистої деревини, просоченої відповідним складом, феромагнітних пластин. Коефіцієнт відбивання вказаних матеріалів не перевищує 1—3 %. Їх склеюють або приєднують до основи конструкції екрана спеціальними скріпками.

Електромагнітна енергія, випромінювана окремими елементами електротермічних установок та радіотехнічної апаратури, при відсутності екранів (настроювання, регулювання, випробування) поширюється в приміщенні, відбивається від стін та перекриттів, частково проходить крізь них і трохи розсіюється в них. В результаті утворення стоячих хвиль в приміщенні можуть створюватися зони з підвищеною густиною ЕМВ. Тому роботи рекомендується проводити в кутових приміщеннях першого та останнього поверхів будинків.

Для захисту персоналу від опроміненень потужними джерелами ЕМВ поза приміщеннями необхідно раціонально планувати територію радіоцентру, виносити служби за межі антенного поля, встановлювати безпечні маршрути руху людей, екранувати окремі будівлі та ділянки території.

Зони опромінення виділяються на основі інструментальних вимірювань інтенсивності опромінення для кожного конкретного випадку розташування апаратури. Установки огорожують або границю зони позначають яскравою фарбою на підлозі приміщення, передбачаються сигнальні кольори та знаки безпеки відповідно до ГОСТ12.3.026-76.

Для захисту від електричних полів повітряних ліній електропередач необхідно вибрати оптимальні геометричні параметри лінії (збільшення висоти підвісу фазних проводів ЛЕП, зменшення відстані між ними тощо). Це зменшить напруженість поля поблизу ЛЕП в 1,6—1,8 рази.

Для відкритих розподільних пристроїв рекомендуються пристрої екранування, які в залежності від призначення поділяються на стаціонарні та тимчасові. Роблять їх у вигляді козирків, навісів і перегородок із металічної сітки на рамі з кутикової сталі. Пристрої екранування необхідно заземлювати. Застосуванням заземлених тросів, підвішених на висоті 2,5 м над землею під фазами з'єднувальних шин ОРУ 750 кВ вдалося зменшити потенціал у робочій зоні на висоті 1,8 м, тобто на рівні людського зросту, з 30 до 13 кВ.

За значенням потенціалу ϕ_h або напруженості поля E_h у зоні перебування людини можна оцінити значення емкісного струму, зумовленого електричним полем. Цей струм на протязі робочої зміни не повинен перевищувати 50–60 мкА:

$$I_h = 10 \phi_h \text{ (мкА)}; I_h = 12 E_h \text{ (мкА)},$$

де ϕ_h у кВ, E_h у кВ/м.

Якщо струм більший вказаних значень, то при тривалій роботі людини в цих умовах потрібно застосовувати заходи, які зменшують струм, а саме, використовувати костюми, що мають властивості екранування, та пристрої екранування.

Зазначимо, що пристрої екранування, призначені для захисту від електричних полів промислової частоти і визначені загалом міркуваннями механічної міцності, можуть виявитися малоефективними для захисту від дії магнітних полів, тому що при частоті $f = 50$ Гц електромагнітна хвиля проникає у мідь на кілька сантиметрів, і навіть екран з феромагнітного матеріалу, у якого $\mu = 1000 \mu_0$, повинен мати товщину стінки не менше 4–5 мм.

При виконанні ряду робіт, наприклад, по налагодженню та відпрацюванню апаратури, оператору неминуче доводиться знаходитися в зоні електромагнітних випромінювань іноді великої густини потоку потужності. У цих випадках необхідно користуватися засобами індивідуального захисту, до яких відносяться комбінезони і халати з металізованої тканини, що здійснюють захист організму людини за принципом сітчастого екрану.

Для захисту очей від ЕМВ призначені захисні окуляри з металізованими скельцями типу ЗП5-80 (ГОСТ 12.4.013-75). Поверхня одношарових скелець повернута до ока, покрита безколірною прозорою плівкою двоокису олова, яка дає ослаблення електромагнітної енергії до 30 дБ при пропусканні світла не менше 75 %.

Для контролю рівнів ЕМП застосовують різні вимірювальні прилади у залежності від діапазону частот. Вимірювання проводять в зоні перебування персоналу від рівня підлоги до висоти 2 м через кожні 0,5 м. Для визначення характеру поширення та інтенсивності ЕМП у цеху або кабіні вимірювання виконується у точках перетину координатної сітки зі стороною 1 м. Всі вимірювання проводяться за максимальної потужності джерела ЕМП.

Захист від лазерного випромінювання. Лазерне випромінювання є електромагнітним випромінюванням, що генерується в діапазоні довжин хвиль $\lambda = 0,2 \text{ — } 1000 \text{ мкм}$. Лазери широко застосовуються у мікроелектроніці, біології, метрології, медицині, геодезії, зв'язку, стереоскопії, голографії, обчислювальної техніки у дослідженнях з термоядерного синтезу та в багатьох інших областях науки і техніки.

Лазери бувають імпульсивного та безперервного випромінювання. Імпульсивне випромінювання — з тривалістю не більше 0,25 с, безперервне випромінювання — з тривалістю 0,25 с та більше.

Промисловістю випускаються твердотільні, газові та рідинні лазери.

Лазерне випромінювання характеризується монохроматичністю, високою когерентністю, надзвичайно малою енергетичною розбіжністю променя та високою енергетичною освітленістю.

Енергетична освітленість (опроміненість) Вт см^{-2} — це відношення потужності потоку випромінювання, що падає на малу ділянку опроміненої поверхні, до площі цієї ділянки.

Енергетична експозиція (Дж см^{-2}) це відношення енергії випромінювання, що падає на розглянуту ділянку, до площі цієї ділянки, інакше: це добуток енергетичної освітленості (опроміненості) (Вт см^{-2}) на тривалість опромінення (с).

Енергетична освітленість лазерного променя досягає 10^{12} — 10^{13} Вт см^{-2} . Цієї енергії виявляється достатньо для плавлення і навіть випаровування самих тугоплавких речовин.

Лазерне випромінювання супроводжується потужним електромагнітним полем. Наприклад, при розповсюдженні лазерного променя енергетичною освітленістю $3 \cdot 10^9$ Вт/см^2 у повітрі утворюється електричне поле напруженістю $E = 10^8$ В/м. Тому у речовини, яка опромінюється лазерним променем, можливі прояви як чисто електричних, так і хімічних ефектів, що призводять до ослаблення зв'язків між молекулами, до їх поляризації, аж до іонізації молекул речовини, яка піддається опроміненню.

Таким чином, лазерне випромінювання, безумовно, становить небезпеку для людини. Найбільш небезпечне воно для органів зору. Практично на всіх довжинах хвиль лазерне випромінювання проникає вільно усередину ока. Промені світла, перед тим як досягнути сітківки ока, проходять через кілька середовищ заломлення: рогову оболонку, кришталик і, насамкінець склоподібне тіло. Найбільш чутлива до шкідливого впливу лазерного опромінення сітківка. В результаті фокусування на малих ділянках сітківки можуть концентруватися густини енергії в сотні та тисячі разів більші тої, яка падає на передню поверхню роговиці ока. Енергія лазерного випромінювання, поглинута всередині ока, перетворюється на теплову енергію. Нагрівання може викликати різні пошкодження і руйнування ока.

Тканини живого організму при малих та середніх інтенсивностях опромінення майже непроникні для лазерного випромінювання. Тому поверхневі (шкірні) покриви зазнають найбільшого його впливу. Ступінь цього впливу визначається, з одного боку, параметрами самого випромінювання: чим вища інтенсивність випромінювання і чим довша його хвиля, тим сильніша його дія; з другого боку, на наслідки ураження шкіри впливає ступінь її пігментації. Пігмент шкіри є наче своєрідним екраном на шляху випромінювання у розташовані під шкірою тканини та органи.

За великих інтенсивностей лазерного опромінення можливі пошкодження не тільки шкіри, але й внутрішніх тканин та органів. Ці пошкодження мають характер набряків, крововиливів, омертвіння тканин, а також згортання або розпаду крові. В таких випадках пошкодження шкіри виявляються відносно менш вираженими, ніж зміни у внутрішніх тканинах, а в жирових тканинах взагалі не відзначено яких-небудь патологічних змін.

Розглядані можливі шкідливі наслідки від дії лазерного випромінювання відносяться до випадків прямого опромінення внаслідок грубих порушень правил безпечного обслуговування лазерних установок. Розсіяно або концентровано відбите випромінювання малої інтенсивності впливає значно частіше, результатом можуть бути різні функціональні порушення в організмі — у першу чергу в нервовій і серцево-судинній системах. Ці порушення проявляються у нестійкому артеріальному тиску крові, підвищеному потінні, дратівливості тощо. Особи, що працюють в умовах впливу лазерного відбитого випромінювання підвищеної інтенсивності, скаржаться на головні болі, підвищену втомлюваність, неспокійний сон, відчуття втоми та болю в очах. Як правило, ці неприємні відчуття проходять

без спеціального лікування після упорядкування режиму праці та відпочинку і застосування відповідних захисних профілактичних заходів.

Нормування лазерного випромінювання здійснюється за гранично допустимими рівнями (ГДР) опромінення. Ці рівні лазерного опромінення, які при щоденній роботі не викликають у працюючих захворювань та відхилень у стані здоров'я.

Згідно «Санітарним нормам та правилам будови та експлуатації лазерів» (М.: Мінздрав ССРСР, 1982) ГДР лазерного випромінювання визначаються енергетичною експозицією тканин, що опромінюються (Дж см^{-2}).

Біологічні ефекти, що виникають при дії лазерного випромінювання на організм поділяються на дві групи:

а) первинні ефекти — органічні зміни, що виникають безпосередньо в живих тканинах, які піддаються опроміненню (пряме опромінення);

б) вторинні ефекти — неспецифічні зміни, що виникають в організмі у відповідь на опромінення (тривале опромінення дифузним відбитим випромінюванням).

Лазери за ступенем небезпеки генерованого ними випромінювання поділяються на *чотири класи*:

1 клас — вихідне випромінювання не становить небезпеки для очей та шкіри;

2 клас — вихідне випромінювання становить небезпеку при опроміненні очей прямим або дзеркально відбитим випромінюванням;

3 клас — вихідне випромінювання становить небезпеку при опроміненні очей прямим, дзеркально відбитим, а також дифузним відбитим випромінюванням на відстані 10 см від поверхні, що має властивість дифузного відбивання і (або) при опроміненні шкіри прямим та дзеркально відбитим випромінюванням;

4 клас — вихідне випромінювання становить небезпеку при опроміненні шкіри дифузним відбитим випромінюванням на відстані 10 см від поверхні, що має властивість дифузного відбивання променів.

Робота лазерних установок може супроводжуватися також виникненням інших небезпечних та шкідливих виробничих факторів, таких як: шум, аерозолі, газу, електромагнітне та іонізуюче випромінювання.

Клас небезпеки лазерної установки визначається на основі довжини хвилі випромінювання λ (мкм), розрахункової величини енергії опромінення E (Дж) та ГДР для даних умов роботи.

Визначення рівнів опромінення персоналу для лазерів 2—4 класів повинно проводитися періодично не рідше одного разу на рік в порядку поточного санітарного нагляду. Крім того, здійснюється контроль за дотриманням:

- ♦ граничнодопустимих концентрацій шкідливих речовин у повітрі робочої зони;
- ♦ гранично допустимих рівнів вібраційної швидкості;
- ♦ гранично допустимих рівнів електромагнітних випромінювань;
- ♦ гранично допустимих рівнів іонізуючих випромінювань.

Лазери 3—4 класу, що генерують випромінювання у видимому діапазоні ($\lambda = 0,4\text{—}0,75$ мкм), і лазери 2—4 класів з генерацією в ультрафіолетовому діапазоні ($\lambda = 0,2\text{—}0,4$ мкм) та інфрачервоному діапазоні довжин хвиль ($\lambda = 0,75$ мкм та вище) повинні споряджатися сигнальними пристроями, які працюють з моменту початку генерації до її закінчення. Конструкція лазерів 4 класу повинна забезпечуватися можливістю дистанційного керування.

Для обмеження поширення прямого лазерного випромінювання за межі області випромінювання лазери 3—4 класу повинні обладнуватися екранами, виготовленими з вогнестійкого світлобіраючого матеріалу, що не піддається плавленню і перешкоджає поширенню випромінювання.

Лазери четвертого класу повинні розташовуватися в окремих приміщеннях. Внутрішня обробка стін і стелі приміщень повинна мати матову поверхню. Для зменшення діаметру зіниць необхідно забезпечити високу освітленість на робочих місцях (більше 150 лк).

З метою виключення можливості небезпеки опромінення персоналу для лазерів 2–3 класів необхідно або огорожувати всю небезпечну зону, або екранувати пучок випромінювання. Екрани та огороження повинні виготовлятися з матеріалів з найменшим коефіцієнтом відбивання на довжині хвилі генерації лазера, бути вогнестійкими і не виділяти токсичних речовин при дії на них лазерного випромінювання.

У тому випадку, коли колективні засоби захисту не дозволяють забезпечити достатнього захисту, застосовуються засоби індивідуального захисту (ЗІЗ) — окуляри проти лазерів та захисні маски.

Конструкція окулярів проти лазерів повинна забезпечувати зменшення інтенсивності опромінення очей лазерним випромінюванням до ГДК у відповідності з вимогами ГОСТ 12.4.013-75.

4.2.4. Іонізуючі випромінювання

Основні положення

Іонізуючим випромінюванням називається випромінювання, взаємодія якого з речовиною призводить до утворення у цій речовині іонів різного знаку. Іонізуюче випромінювання складається із заряджених та незаряджених частинок, до яких відносяться також фотони. Енергію частинок іонізуючого випромінювання вимірюють у позасистемних одиницях — електрон-вольтах, еВ. $1 \text{ еВ} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$.

Розрізняють корпускулярне та фотонне іонізуюче випромінювання.

Корпускулярне іонізуюче випромінювання — потік елементарних частинок з масою спокою, що відрізняється від нуля, які утворюються при радіоактивному розпаді, ядерних перетвореннях, або генеруються на прискорювачах. До нього відносяться: α - та β -частинки, нейтрони (n), протони (p) тощо.

α -випромінювання — це потік частинок, які є ядрами атома Гелію і мають дві одиниці заряду. Енергія α -частинок, що випромінюється різними радіонуклідами, лежить у межах 2–8 МеВ. При цьому всі ядра даного радіонукліда випускають α — частинки, що мають одну й ту саму енергію.

β -випромінювання — це потік електронів або позитронів. Під час розпаду ядер β -активного радіонукліда, на відміну від α -розпаду, різні ядра даного радіонукліда випромінюють β -частинки різної енергії, тому енергетичний спектр β -частинок неперервний. Середня енергія β -спектра складає приблизно $0,3 E_{\text{max}}$. Максимальна енергія β -частинок відомих у нинішній час радіонуклідів може досягати 3,0–3,5 МеВ.

Нейтрони (нейтронне випромінювання) — нейтральні елементарні частинки. Оскільки нейтрони не мають електричного заряду, під час проходження крізь речовину вони взаємодіють тільки з ядрами атомів. У результаті цих процесів утворюються або заряджені частинки (ядра віддачі, протони, дейтрони) або γ -випромінювання, що викликає іонізацію. За характером взаємодії із середовищем, що залежить від рівня енергії нейтронів, вони умовно поділені на 4 групи:

теплові нейтрони	0,0 – 0,5 кеВ
проміжні нейтрони	0,5 – 200 кеВ
швидкі нейтрони	200 кеВ – 20 МеВ
релятивістські нейтрони	більше 20 МеВ

Фотонне випромінювання – потік електромагнітних частинок, які поширюються у вакуумі із постійною швидкістю 300000 км/с. До нього відноситься γ -випромінювання, характеристичне, гальмівне та рентгенівське випромінювання.

Маючи одну й ту саму природу, ці види електромагнітних випромінювань розрізняються за умовами утворення, а також властивостями: довжиною хвилі та енергією.

Так, γ -випромінювання випромінюється під час ядерних перетворень або при анігіляції частинок.

Характеристичне випромінювання — фотонне випромінювання із дискретним спектром, що випромінюється при зміні енергетичного стану атома, яка обумовлена перебудовою внутрішніх електронних оболонок.

Гальмівне випромінювання — пов'язане із зміною кінетичної енергії заряджених частинок, має неперервний спектр і виникає у середовищі, яке оточує джерело β -випромінювання, у рентгенівських трубках, у прискорювачах електронів тощо.

Рентгенівське випромінювання — сукупність гальмівного та характеристичного випромінювань, діапазон енергії фотонів яких складає 1 кеВ – 1 МеВ.

Випромінювання характеризуються за їх іонізуючою та проникною здатністю. Іонізуюча здатність випромінювання визначається питомою іонізацією, тобто числом пар іонів, створюваних частинкою в одиниці об'єму, маси середовища або на одиниці довжини шляху. Випромінювання різних видів мають різну іонізуючу здатність.

Проникна здатність випромінювань визначається величиною пробігу. Пробігом називається шлях, який проходить частинка у речовині до її повної зупинки, обумовленої тим або іншим видом взаємодії.

α -частинки володіють найбільшою іонізуючою здатністю. Їх питома іонізація змінюється від 25 до 60 тис. пар іонів на 1 см шляху в повітрі. Довжина пробігу цих частинок в повітрі складає кілька сантиметрів, а у м'якій біологічній тканині — кілька десятків мікрон.

β -випромінювання має суттєво меншу іонізуючу здатність і більшу проникну здатність. Середня величина питомої іонізації в повітрі складає близько 100 пар іонів на 1 см шляху, а максимальний пробіг досягає кількох метрів при великих енергіях.

Найменшою іонізуючою здатністю та найбільшою проникною здатністю володіють фотонні випромінювання. У всіх процесах взаємодії електромагнітного випромінювання із середовищем частина енергії перетворюється в кінетичну енергію вторинних електронів, які, проходячи крізь речовину, виконують іонізацію. Проходження фотонного випромінювання крізь речовину, взагалі не може бути охарактеризоване поняттям пробігу. Послаблення потоку електромагнітного випромінювання у речовині підлягає експонентціальному закону і характеризується коефіцієнтом послаблення μ , який залежить від енергії випромінювання та властивостей речовини. Особливість експоненціальних кривих полягає в тому, що вони не перетинаються з віссю абсцис. Це означає, що якою б не була товщина шару речовини, вона не може повністю поглинути потік фотонного випромінювання, а може тільки послабити його інтенсивність у будь-яку кількість разів. У цьому суттєва відмінність характеру послаблення фотонного випромінювання від послаблення заряджених частинок, для яких існує мінімальна товщина шару речовини–поглинача (пробіг), де відбувається повне поглинання потоку заряджених частинок.

Відкриття іонізуючого випромінювання пов'язане з іменем французького вченого Анрі Беккереля. У 1896 р. він знайшов на фотографічних пластинках сліди якихось випромінювань, залишених мінералом, який містив уран, а у 1898 р. Марія

Кюрі та її чоловік П'єр Кюрі встановили, що після випромінювань уран спонтанно послідовно перетворюється в інші елементи. Цей процес перетворення одних елементів в інші, що супроводжується іонізаційним випромінюванням, Марія Кюрі назвала радіоактивністю. Так була відкрита природна радіоактивність, яку мають елементи із нестабільними ядрами. В 1934 році Ірен та Фредерік Жюліо-Кюрі показали, що діючи нейтронами на ядра стабільних елементів, можна отримати ізотопи із штучною радіоактивністю.

Таким чином розрізняють природні та технічні джерела іонізуючого випромінювання. До природних відносяться космічні, а також земні джерела, що створюють природне опромінювання (природний фон). До технічних відносяться джерела, спеціально створені для корисного застосування випромінювання або такі, що є побічним продуктом діяльності.

Фізика радіоактивності

Природа випромінювань добре вивчена. Щоб зрозуміти, як виникають випромінювання, необхідно згадати деякі відомості з атомної фізики.

Згідно планетарної моделі атома, запропонованої в 1911 р. англійським фізиком Резерфордом ядро атома складається з позитивних протонів та нейтральних нейтронів. Навколо ядра обертаються по своїх орбітах негативно заряджені електрони. Заряд ядра дорівнює сумарному заряду електронів, тобто атом нейтральний з точки зору електрики.

Ядра атомів одного й того самого елемента завжди містять однакову кількість протонів, але кількість нейтронів у них може бути різного. Атоми, що мають ядра з однаковим числом протонів, але різняться за числом нейтронів відносяться до різновидів одного і того самого хімічного елемента і називаються ізотопами. Щоб відрізнити їх один від одного до символу елемента приписують число, що дорівнює сумі всіх частинок у ядрі даного ізотопу. Так, Уран-238 містить 92 протони та $238 - 92 = 146$ нейтронів, в Урані-235 також 92 протони, але $235 - 92 = 143$ нейтрони. Протони і нейтрони мають загальну назву «нуклони». Повне число нуклонів називається *масовим числом* A і є мірою стабільності ядра. Чим ближче розташований елемент до кінця таблиці Менделєєва, тим більше нейтронів у ядрі і тим менш стійкі ці ядра.

Ядра всіх ізотопів утворюють групу «нуклідів». Деякі нукліди стабільні, тобто за відсутності зовнішньої дії не зазнають ніяких перетворень. Але більшість нуклідів нестабільні, вони весь час перетворюються в інші нукліди.

Електрони розташовуються на орбітах в суворій послідовності, на найближчій до ядра орбіті може міститися не більше 2 електронів, на наступній орбіті — не більше 8, на третій — 18, далі — 32.

Ці умови навів, як постулати, в 1913 р. датський фізик Нільс Бор. Потім вони були підтверджені експериментаторами. Енергія атома дискретна. Перехід із одного стану в інший відбувається стрибкоподібно з випромінюванням або поглинанням суворо фіксованої порції енергії — кванта. Цей термін запровадив основоположник квантової теорії Макс Планк.

Електрони можуть переходити з однієї орбіти на іншу і покидати атом. Складні процеси, які відбуваються всередині атома, супроводжуються вивільненням енергії у вигляді випромінювання.

Можна сказати, випромінювання ядром двох протонів і двох нейтронів — це α -випромінювання, випромінювання електрона — це β -випромінювання.

Якщо нестабільний нуклід стає перезбудженим, то він викидає порцію чистої енергії, яку називають *гамма-випромінюванням* (гамма-квантом). Як і у випадку рентгенівських променів (багато в чому подібних гамма-випромінюванню), при цьому не відбувається випромінювання яких-небудь частинок.

Процес спонтанного розпаду нукліда називається *радіоактивним розпадом*, а сам такий нуклід — *радіонуклідом*. Рівень нестабільності радіонуклідів неоднаковий: один розпадається дуже швидко, інші — дуже повільно.

Час, протягом якого розпадається половина всіх радіонуклідів даного типу, називається періодом піврозпаду. Наприклад, період піврозпаду Урану-238 дорівнює 4,47 млрд років, а Протактинію-234 всього трохи більше однієї хвилини.

Біологічна дія іонізуючих випромінювань

Під дією іонізуючого випромінювання на організм людини у тканинах можуть відбуватися складні фізичні та біологічні процеси. В результаті іонізації живої тканини відбувається розрив молекулярних зв'язків і зміна хімічної структури різних сполук, що в свою чергу призводить до загибелі клітин.

Ще більш суттєву роль у формуванні біологічних наслідків відіграють продукти радіолізу води, яка складає 60–70 % маси біологічної тканини. Під дією іонізуючого випромінювання на воду утворюються вільні радикали Н та ОН, а у присутності кисню також вільний радикал гідропероксиду (HO_2) та пероксиду водню (H_2O_2), що є сильними окисниками. Продукти радіолізу вступають у хімічні реакції з молекулами тканин, утворюючи сполуки, не властиві здоровому організму. Це призводить до порушення окремих функцій або систем, а також життєдіяльності організму взагалі.

Інтенсивність хімічних реакцій, індукованих вільними радикалами, підвищується і в них залучаються багато сотень і тисяч молекул, що не зазнали опромінювання. В цьому полягає специфіка дії іонізуючого випромінювання на біологічні об'єкти, тобто ефект, створюваний випромінюванням обумовлений не стільки кількістю поглинутої енергії в опромінену об'єкт, скільки тою формою, в якій ця енергія передається. Ніякий інший вид енергії (теплової, електричної тощо), поглинутої біологічним об'єктом у тій самій кількості, не призводить до таких змін, які викликають іонізуючі випромінювання.

Порушення біологічних процесів можуть бути або оборотними, коли нормальна робота клітин опроміненої тканини повністю відновлюється, або необоротними, що ведуть до ураження окремих органів або всього організму та виникнення *променевої хвороби*.

Розрізняють дві форми променевої хвороби — *гостру та хронічну*.

Г о с т р а форма виникає в результаті опромінення великими дозами за короткий інтервал часу. При дозах близько порядку тисяч рад ураження організму може бути миттєвим («смерть під променем»). Гостра променева хвороба може виникнути і під час надходження усередину організму великих кількостей радіонуклідів.

Х р о н і ч н і у р а ж е н н я розвиваються в результаті систематичного опромінення дозами, що перевищують гранично допустимі (ГДД). Зміни у стані здоров'я називаються *соматичними ефектами*, якщо вони проявляються безпосередньо в опроміненій людини, та *спадковими*, якщо вони проявляються у його потомства.

Для вирішення питань радіаційної безпеки у першу чергу становлять інтерес ефекти, що спостерігаються при «малих дозах» — порядку кількох сантизивертів на годину та нижче, які реально зустрічаються під час практичного використання атомної енергії. У нормах радіаційної безпеки, за одиницю часу, як правило, використовується рік, і як наслідок цього, поняття річної дози випромінювання.

Дуже важливим тут є те, що згідно сучасним уявленням вихід несприятливих ефектів у діапазоні «малих доз», що зустрічаються у звичайних умовах, мало залежить від потужності дози. Це означає, що ефект визначається передусім сумарною накопиченою дозою незалежно від того, отримана вона за 1 день, за 1 с

або за 50 років. Таким чином, оцінюючи ефекти хронічного опромінювання, потрібно мати на увазі, що ці ефекти накопичуються в організмі протягом тривалого часу.

Ще в 1899 р. було встановлено ефект пригнічення ракових клітин іонізуючим випромінюванням. Надалі корисне застосування радіоактивних речовин у різних сферах діяльності стрімко розвивалося. У 1954 р. у Радянському Союзі була запущена перша в світі АЕС. На жаль, дослідження атома призвели до створення та застосування в 1945 р. атомної бомби у Хіросімі та Нагасакі. 26 квітня 1986 р. на ЧАЕС сталася дуже важка аварія, яка призвела до загибелі та захворювання людей, зараження значної території.

Дослідники випромінювань першими стикнулися з їх небезпечними властивостями. А. Беккерель отримав опік шкіри. Марія Кюрі, як припускають, померла від раку крові. Не менше ніж 336 осіб, що працювали з радіоактивними матеріалами, померли від переопромінення. Відмовитися від застосування радіоактивних речовин у науці, медицині, техніці, сільському господарстві неможливо через об'єктивні причини. Зостається один шлях — забезпечити радіаційну безпеку, тобто такий стан середовища життя, за якого з певною імовірністю виключене радіаційне ураження людини.

Дозиметричні величини та їх одиниці виміру

Дія іонізуючого випромінювання на речовину проявляється в іонізації та збудженні атомів і молекул, які входять до складу речовини. Кількісною мірою цієї дії слугує поглинута доза $D_{\text{п}}$ — середня енергія, передана випромінюванням одиниці маси речовини. Одиниця поглинутої дози — грей (Гр), названа на честь фізика Грея, $1\text{Гр} = 1\text{Дж/кг}$. На практиці застосовується також позасистемна одиниця — 1 рад = $100\text{ ерг/г} = 1 \cdot 10^{-2}\text{ Дж/кг} = 0,01\text{ Гр}$.

Поглинута доза випромінювання залежить від властивостей випромінювання та середовища поглинання. Для заряджених частинок (α , β , протонів) невеликих енергій, швидких нейтронів та деяких інших випромінювань, коли основними процесами їх взаємодії із речовиною є безпосередня іонізація та збудження, поглинута доза слугує однозначною характеристикою іонізуючого випромінювання за його дією на середовище. Це пов'язано з тим, що між параметрами, що характеризують дані види випромінювання (потік, густина потоку тощо) і параметром, що характеризує іонізаційну здатність випромінювання у середовищі — поглинутою дозою, можна встановити адекватні прямі залежності.

Для рентгенівського та γ -випромінювань таких залежностей не спостерігається, тому що ці види випромінювань непрямі щодо іонізації. Отже, поглинута доза не може бути характеристикою цих випромінювань за їх дією на середовище.

До останнього часу у якості характеристики рентгенівського та γ -випромінювань по ефекту іонізації використовують так звану *експозиційну дозу*. Експозиційна доза виражає енергію фотонного випромінювання, перетворену на кінетичну енергію вторинних електронів, що створюють іонізацію в одиниці маси атмосферного повітря.

За одиницю експозиційної дози рентгенівського та γ -випромінювань приймають **кулон** на кілограм (Кл/кг). Це така доза рентгенівського або γ -випромінювання, при дії якої на 1 кг сухого атмосферного повітря за нормальних умов утворюються іони, що несуть 1 Кл електрики кожного знака. На практиці до цього часу широко застосовується позасистемна одиниця експозиційної дози — рентген. 1 рентген (Р) — експозиційна доза рентгенівського та γ -випромінювань, за якої в $0,001293\text{ г}$ (1 см^3 за нормальних умов) утворюються іони, що несуть заряд в одну електростатичну одиницю кількості електрики кожного знака або $1\text{Р} = 2,58 \cdot 10^{-4}\text{ Кл/кг}$.

Оскільки експозиційну дозу продовжують використовувати в практиці радіаційної безпеки, розглянемо співвідношення між рентгеном та поглинутою дозою.

Заряд електрона дорівнює $4,8 \cdot 10^{-10}$ ел. од. заряду. Отже, за експозиційної дози в 1 Р буде утворено $2,08 \cdot 10^9$ пар іонів у 0,001293 г атмосферного повітря. На утворення однієї пари іонів у повітрі витрачається в середньому 34 еВ енергії. Таким чином, за експозиційної дози в 1 Р вторинними електронами витрачається 88 ерг в 1 г повітря. Величини 88 ерг/г повітря та 0,114 повітря називають енергетичними еквівалентами рентгена.

Поглинута в будь-якій речовині доза рентгенівського та γ -випромінювання може бути розрахована за експозиційною дозою за таким співвідношенням:

$$D \text{ (Гр)} = 8,8 \cdot 10^3 \cdot \mu / \mu_B \cdot D(P),$$

де μ та μ_B — масові коефіцієнти ослаблення ($\text{см}^2/\text{г}$) для використовуваної речовини та повітря відповідно.

Дослідження біологічних ефектів, які викликані іонізуючими випромінюваннями, показали, що пошкодження тканин пов'язане не тільки з кількістю поглинутої енергії, але також і з її просторовим розподілом, що характеризується лінійною густиною іонізації. Чим вища лінійна густина іонізації, або, інакше, лінійна передача енергії частинок у середовищі на одиницю довжини шляху (ЛПЕ), тим більший ступінь біологічного пошкодження. Щоб урахувати цей ефект, уведено поняття еквівалентної дози $D_{\text{ЕКВ}}$, яка визначається рівністю:

$$D_{\text{ЕКВ}} = D_{\text{П}} \cdot Q,$$

де $D_{\text{П}}$ — поглинута доза; Q — безрозмірний коефіцієнт якості, що характеризує залежність біологічних несприятливих наслідків опромінення людини в малих дозах від повної ЛПЕ опромінення.

Еквівалентна доза являє собою міру біологічної дії на дану конкретну людину, тобто вона є індивідуальним критерієм небезпеки, обумовленим іонізуючим випромінюванням. Нижче приведені середні значення коефіцієнтів для деяких видів випромінювання при розрахунку еквівалентної дози.

Фотони будь-яких енергій	1
Нейтрони з енергією менше 10 кеВ	1
Електрони та мюони (менше 10 кеВ)	5
від 10 кеВ до 100 кеВ	10
від 100 кеВ до 2 МеВ	20
від 2 МеВ до 20 МеВ	10
більше 20 МеВ	5
Протони, крім, протонів віддачі, енергія більше 2 МеВ	5
Альфа-частинки, осколки поділу, важкі ядра	20

За одиницю вимірювання еквівалентної дози прийнято Зіверт (Зв), на честь шведського радіолога Рольфа Зіверта. $1\text{Зв} = 1\text{Гр}/Q = 1\text{Дж}/\text{кг}$. Зіверт дорівнює еквівалентній дозі випромінювання, за якої поглинута доза дорівнює 1 Гр при коефіцієнті якості, що дорівнює одиниці.

Застосовується також спеціальна одиниця еквівалентної дози — бер (біологічний еквівалент рада); $1\text{бер} = 0,01\text{Зв}$. Бером називається така кількість енергії, поглинута 1г біологічної тканини, за якої спостерігається той самий біологічний ефект, що й при поглинутій дозі випромінювання 1рад рентгенівського та γ -випромінювань, що мають $Q = 1$.

Коефіцієнт якості, певною мірою пов'язаний з ЛПЕ, використовується для порівняння біологічної дії різних видів випромінювань тільки під час вирішення завдань радіаційного захисту при еквівалентних дозах $D_{\text{ЕКВ}} < 0,25 \text{ Зв}$ (25 бер).

Поглинута, експозиційна та еквівалентна дози, віднесені до одиниці часу, називаються *потужністю відповідних доз*.

Спонтанний розпад радіоактивних ядер відбувається за законом:

$$N = N_0 \cdot \exp(-\lambda t),$$

де N_0 — кількість ядер у даному об'ємі речовини в момент часу $t = 0$; N — кількість ядер у тому самому об'ємі до моменту часу t ; λ — стала розпаду.

Стала λ має значення імовірності розпаду ядра за 1с; вона дорівнює тій частині ядер, що розпадаються за 1с. Стала розпаду не залежить від загальної кількості ядер і має цілком певне значення для кожного радіоактивного нукліду.

Приведене вище рівняння показує, що протягом часу кількість ядер радіоактивної речовини зменшується за експоненціальним законом.

У зв'язку з тим, що період піврозпаду значної кількості радіоактивних ізотопів вимірюється годинами і днями (так звані ізотопи, що мають короткий період життя), його необхідно знати для оцінки радіаційної небезпеки у часі у випадку аварійного викиду в навколишнє середовище радіоактивної речовини, вибору місця дезактивації, а також під час переробки радіоактивних відходів та наступного їх поховання. (Період піврозпаду нуклідів приведено в НРБ — 96.

Перша характеристика з тих, що використовувалися у практичній дозиметрії — це експозиційна доза D_E . D_E — кількісна характеристика поля іонізуючого випромінювання, заснована на величині іонізації сухого повітря при атмосферному тиску.

Одиницею вимірювання D_E є рентген (Р). $1 \text{ Р} = 2 \cdot 10^9 \text{ пар іонів/см}^3 \text{ повітря} = 0,11 \text{ ерг/см}^3 \text{ повітря}$.

Потрібно враховувати, що чутливість різних органів тіла неоднакова. Наприклад, за однакової еквівалентної дози опромінення виникнення раку легень більш імовірне, ніж у щитовидній залозі. Тому дози опромінення органів і тканин потрібно враховувати з різними коефіцієнтами.

Міжнародна комісія з радіаційного захисту рекомендує наступні коефіцієнти радіаційного ризику для тканин та органів при розрахунку ефективної дози.

Кістковий мозок (червоний); товстий кишечник (пряма, сигмоподібна) низхідна частина ободочної кишки; легені; шлунок	0,12
Сечовий міхур; грудна залоза; печінка; стравохід; щитоподібна залоза	0,05
Шкіра; клітини кісткових поверхонь	0,01

Помноживши еквівалентні дози на відповідні коефіцієнти та додавши результати по всіх органах і тканинах, дістанемо ефективну еквівалентну дозу, що показує сумарний ефект опромінювання для організму. Ця доза також вимірюється у зівертах.

Описані три дози відносяться до окремої людини, тобто є індивідуальними. Додавши індивідуальні ефективні дози, отримані групою людей, дістанемо колективну еквівалентну дозу, яка вимірюється у людино-зівертах (люд.-Зв).

Багато радіонуклідів розпадаються дуже повільно і залишаються у віддаленому майбутньому. Колективну ефективну еквівалентну дозу, яку отримають покоління людей від якого-небудь радіоактивного джерела за весь час його існування, називають *очікуваною (повною) колективною ефективною еквівалентною дозою*.

Активність джерела — це міра кількості радіоактивної речовини. Визначається активність кількістю атомів, що розкладаються в одиницю часу, тобто швидкістю розпаду ядер радіонукліда.

Одиницею виміру активності є одне ядерне перетворення за секунду. В системі одиниць СІ вона дістала назву бекерель (Бк).

За позасистемну одиницю прийнято кюрі (Ки) — активність такої кількості радіонукліда, в якій відбувається $3,7 \cdot 10^{10}$ актів розпаду за секунду. На практиці широко користуються похідними Ки: милікюрі — $1 \text{ мКи} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ Ки}$; мікрोकюрі — $1 \text{ мкКи} = 1 \cdot 10^{-6} \text{ Ки}$.

Під питомою активністю розуміють активність, віднесену до одиниці маси або об'єму, наприклад Ки/г, Ки/л тощо.

Джерела забруднення

Розрізняють природні і створені людиною джерела випромінювання. Основну частину випромінювання населення Землі отримує від природних джерел. Природні джерела космічного та земного походження створюють *природний радіаційний фон* (ПРФ). На території України природний фон створює потужність експозиційної дози від 40–200 мбер/рік. Випромінювання, обумовлене розсіяними в біосфері штучними радіонуклідами, породжує *штучний радіаційний фон* (ШРФ), який у нинішній час загалом на Земній кулі додає до ПРФ лише 1—3 %.

Поєднання ПРФ та ШРФ утворює радіаційний фон (РФ), який діє на все населення земної кулі, маючи відносно постійний рівень. Космічні промені являють потік протонів та α -частинок, що приходять на Землю із Світового простору. До природних джерел земного походження відносяться — випромінювання радіоактивних речовин, що містяться у породах, ґрунті, будівельних матеріалах, повітрі, воді.

По відношенню до людини джерела опромінювання можуть знаходитися зовні організму і опромінювати його. У цьому випадку йдеться про зовнішнє опромінення. Радіоактивні речовини можуть опинитися у повітрі, яким дихає людина, у їжі, у воді і попасти всередину організму. Це — внутрішнє опромінювання.

Середня ефективна еквівалентна доза, отримувана людиною від зовнішнього опромінювання за рік від космічних променів, складає 0,3 мілізіверта, від джерел земного походження — 0,35 мЗв.

У середньому приблизно 2/3 ефективної еквівалентної дози опромінювання, яку людина отримує від природних джерел радіації, надходить від радіоактивних речовин, які надійшли в організм з їжею, водою, повітрям.

Найвагомішим з усіх природних джерел радіації є невидимий важкий газ радон (у 7,5 раза важчий за повітря), який не має смаку та запаху. Радон і продукти його розпаду випромінюють приблизно 3/4 річної індивідуальної ефективної еквівалентної дози опромінювання, отримуваної населенням від земних джерел, і приблизно за половину цієї дози від усіх джерел радіації. У будівлі радон надходить із природним газом (3 Кбк/добу), з водою (94), із зовнішнім повітрям (10), із будматеріалів та ґрунту під будівлею (60 Кбк/добу).

За останні десятиріччя людина створила більше тисячі штучних радіонуклідів і навчилася застосовувати їх з різною метою. Значення індивідуальних доз, отримуваних людьми від штучних джерел, сильно різняться.

Вимірювання іонізуючих випромінювань

Необхідно пам'ятати, що не існує універсальних методів та приладів, які можна застосовувати за будь-яких умов. Кожен метод та прилад має свою область застосування. Неурахування цих застережень може призвести до грубих помилок. У радіаційній безпеці використовують *радіометри, дозиметри та спектрометри*.

Радіометри — це прилади, призначені для визначення якості радіоактивних речовин (радіонуклідів) або потоку випромінювання. Наприклад, газорозрядні лічильники (Гейгера – Мюллера).

Дозиметри — це прилади для вимірювання потужності експозиційної або поглинутої дози.

Спектрметри використовують для реєстрації й аналізу енергетичного спектра і поглинутої дози, а також ідентифікації на цій основі випромінюючих радіонуклідів.

Принцип дії будь-якого приладу, призначеного для реєстрації проникаючих випромінювань, полягає у вимірюванні ефектів, що виникають у процесі взаємодії випромінювання з речовиною. Найпоширенішим є іонізаційний метод реєстрації, що ґрунтується на вимірюванні безпосереднього ефекту взаємодії випромінювання з речовиною, тобто ступеню іонізації середовища, через яке пройшло випромінювання.

Для вимірів застосовують іонізаційні камери або лічильники, що слугують датчиком, і схеми реєстрації, що містять чутливі елементи. Іонізаційна камера являє собою конденсатор, що складається з двох електродів між якими міститься газ.

Електричне поле між електродами створюється від зовнішнього джерела. За відсутності радіоактивного джерела іонізації в камері не відбувається і вимірювальний прилад струму показує на нуль. Під дією іонізуючого випромінювання в газі камери виникають позитивні та негативні іони. Під дією електричного поля негативні іони рухаються до позитивно зарядженого електрода, позитивні до негативно зарядженого електрода. У колі виникає струм, який реєструється вимірювальним приладом. Іонізаційні камери звичайно працюють в режимі струму насичення, при якому кожний акт іонізації дає складову струму. За струмом насичення визначаються інтенсивність випромінювання та якість даної радіоактивної речовини.

Сцинтиляційний метод реєстрації випромінювань ґрунтується на вимірюванні інтенсивності світлових спалахів, що виникають у люмінесцентних речовинах при проходженні крізь них іонізуючих випромінювань. Для реєстрації світлових спалахів використовують *фотоелектронний помножувач* (ФЕП) із електронною схемою реєстрації. Речовини, що випромінюють світло під дією іонізуючого випромінювання, називаються сцинтиляторами (фосфорами, флуорами, люмінофорами).

ФЕП дає змогу перетворювати слабкі спалахи від сцинтилятора в достатньо великі електричні імпульси, які можна зареєструвати звичайною нескладною електронною апаратурою.

Сцинтиляційні лічильники можна застосовувати для вимірювання кількості заряджених частинок, гамма-квантів, швидких та повільних нейтронів; для вимірювання потужності дози від бета -, гамма - та нейтронного випромінювань; для дослідження спектрів гамма - та нейтронного випромінювань.

Сцинтиляційний метод має ряд переваг перед іншими методами, насамперед це висока ефективність вимірювання проникаючих випромінювань, малий час висвітлювання сцинтиляторів, що дає змогу виконувати вимірювання з ізотопами, які мають короткий період життя.

За допомогою фотографічного методу були отримані перші відомості про іонізуючі випромінювання радіоактивних речовин. Під час дії випромінювання на фотографічну плівку або пластинку в результаті іонізації у фотоемульсії відбуваються фотохімічні процеси, внаслідок яких після проявлення виділяється металічне срібло у тих місцях, де відбулося поглинання випромінювання. Здатність

фотоемульсії реєструвати випромінювання, перетворене різними фільтрами, дає змогу отримувати докладні відомості про кількість вимірюваного випромінювання.

Хімічно оброблена плівка має прозорі та почорнілі місця, які відповідають незасвіченим та засвіченим ділянкам фотоемульсії. Використовуючи цей ефект для дозиметрії, можна встановити зв'язок між ступенем почорніння плівки та поглинутою дозою. Нині цей метод використовується лише для індивідуального контролю дози рентгенівського, гамма -, бета - і нейтронного випромінювань.

Описані вище методи реєстрації випромінювань дуже чутливі і непридатні для вимірювання великих доз. Найзручнішими для цієї мети виявилися різні хімічні системи, у яких під дією випромінювання відбуваються ті, або інші зміни, наприклад, офарблення розчинів і твердих тіл, осадження колоїдів, виділення газів із сполук. Для вимірювання великих доз застосовують різне скло, яке змінює свій колір під дією випромінювання.

Для вимірювання досить великих потужностей дози застосовують калориметричні методи, в основі яких лежить зміна кількості тепла, виділеного у речовині, що поглинає радіацію.

Калориметричні методи застосовують для градування простіших методів визначення поглинутих доз, а також для визначення сумісного та роздільного гамма -, та нейтронного випромінювань у ядерних реакторах, прискорювачах, де потужність поглинутої дози складає кілька десятків рад на годину.

Великого поширення набули напівпровідникові, а також фото -, та термолюмінесцентні детектори іонізуючих випромінювань, що увійшли в практику протягом останнього десятиріччя.

Нормування радіаційної безпеки

Питання радіаційної безпеки регламентуються законом «Про радіаційну безпеку населення», нормами радіаційної безпеки (НРБ-96) та іншими правилами та постановами.

Усі громадяни і особи без громадянства, що проживають на території України мають право на радіаційну безпеку. Це право забезпечується за рахунок проведення комплексу заходів щодо запобігання радіаційної дії на організм людини іонізуючого випромінювання вище встановлених норм та правил, нормативів, виконання громадянами й організаціями, що здійснюють діяльність із використанням джерел іонізуючого випромінювання, вимог до забезпечення радіаційної безпеки.

Вимоги НРБ-96 є обов'язковими для всіх юридичних осіб. Ці норми є основним документом, що регламентує вимоги радіаційної безпеки і застосовується за всіх умов дії на людину радіації штучного та природного походження.

У НРБ-96 приведені терміни та визначення. Так, в нормах сказано, що радіаційний ризик — це імовірність того, що у людини в результаті опромінювання виникає який-небудь конкретний шкідливий ефект.

Норми встановлюють наступні категорії осіб, що зазнають опромінення: персонал та все населення. Персонал – особи, що працюють з технічними джерелами (група А або ті особи, що перебувають за умовами роботи у сфері дії технічних джерел (група Б). Границя індивідуального ризику для техногенного опромінювання осіб із персоналу приймається такою, що дорівнює $1 \cdot 10^{-3}$ на рік, для населення $5,0 \cdot 10^{-5}$ на рік. Рівень ризику, яким можна знехтувати, приймається таким, що дорівнює 10^{-6} на рік.

Для категорій осіб, що зазнають опромінювання, встановлюються три класи нормативів:

- ♦ основні границі дози, приведені в таблиці 4.6.

Т а б л и ц я 4.6. Допустимі рівні опромінювання людини

Нормовані величини	Границі дози	
	особи з персоналу (група А)	особи з населення
Ефективна доза	20 мЗв на рік в середньому за будь-які послідовні 5 років, але не більше 50 мЗв на рік	1 мЗв на рік в середньому за будь-які послідовні 5 років але не більше 5 мЗв на рік
Еквівалентна доза за рік у кришталику, шкірі, кистях та стопах	150 мЗв 500 мЗв 500 мЗв	15 мЗв 50 мЗв 50 мЗв

♦ допустимі рівні монофакторної (для одного радіонукліда або одного виду зовнішнього випромінювання, шляхи надходження) дії, що є похідними від основних границь дози: границі річного надходження, допустимі середньорічні об'ємні активності (ДОВА) та питомі активності (ДПА) тощо;

♦ контрольні рівні (дози та рівні). Контрольні рівні встановлюються адміністрацією установи за узгодженням із органами Державного санітарного епідеміологічного нагляду. Їх чисельні значення повинні враховувати досягнутий в установі рівень радіаційної безпеки та забезпечувати умови, за яких радіаційна дія буде нижча допустимої.

Основні границі дози опромінення осіб із персоналу та населення не включають дози від природних, медичних джерел іонізуючого випромінювання та дозу, отриману внаслідок радіаційних аварій. На ці види опромінювання встановлюються спеціальні обмеження.

При підрахунку внеску у загальне (зовнішнє та внутрішнє) опромінювання від надходження в організм радіонуклідів береться сума добутоків надходжень кожного радіонукліда за рік на його коефіцієнт дози. Річна ефективна доза опромінення дорівнює сумі ефективної дози зовнішнього опромінювання, накопиченої за календарний рік, та очікуваної ефективної дози внутрішнього опромінювання, що обумовлена надходженням в організм радіонуклідів за цей самий період. Інтервал часу для визначення величини очікуваної ефективної дози встановлюється таким, що дорівнює 50 років для осіб з персоналу та 70 років – для осіб з населення.

Для кожної категорії осіб, які зазнають опромінювання, допустиме річне надходження радіонукліда розраховується шляхом поділу річної границі дози на відповідний коефіцієнт дози.

Захист від випромінювань

Дозу випромінювання (Р) на робочому місці можна вирахувати за формулою:

$$d = \frac{\alpha \cdot K \cdot \gamma \cdot t}{R^2},$$

де d — активність джерела, мКі; $K\gamma$ – гамма — стала ізотопу, яка береться з таблиць; t — час опромінювання, год; R — відстань, см.

Із цієї формули випливає, що для захисту від γ -випромінювання існує три методи: *захист часом, відстанню та екрануванням*.

Захист часом полягає в тому, щоб обмежити час t перебування в умовах опромінення та не допустити перевищення допустимої дози.

Захист відстанню ґрунтується на наступних фізичних засадах. Випромінювання точкового або локалізованого джерела поширюється у всі сторони рівномірно, тобто є ізотропним. Звідси випливає, що інтенсивність

випромінювання зменшується із збільшенням відстані R до джерела за законом обернених квадратів.

Принцип екранування або поглинання ґрунтується на використанні процесів взаємодії фотонів із речовиною. Якщо задані тривалість роботи, активність джерела та відстань до нього, а потужність дози P_0 на робочому місці оператора виявляється вище допустимої P_d , немає іншого шляху, крім того, як зменшити значення P_0 у необхідне число разів: $n = P_0/P_d$, помістивши між джерелом випромінювання та оператором захист із речовини, що поглинає радіацію.

Захисні властивості матеріалів оцінюються за коефіцієнтом ослаблення. Наприклад, для половинного ослаблення потоків фотонів з енергією 1 меВ необхідний шар свинцю в 1,3 см або 13 см бетону. Це «еталонні» матеріали. Захисна здатність інших речовин більша або менша у стільки разів, у скільки відрізняється їх густина від густини свинцю та бетону. Чим легша речовина, тим більше її потрібно для захисту. Знаючи необхідну кратність ослаблення n випромінювання, легко визначити відповідне їй число m шарів половинного ослаблення, при якому потужність дози P буде зменшена до допустимої P_d :

$$n = 2^m; \lg n = 0,3 m; m = \lg n / 0,3$$

Безпечність роботи з радіоактивними речовинами та джерелами випромінювань передбачає науково обґрунтовану організацію праці. Адміністрація підприємства зобов'язана розробити детальні інструкції, у яких викладені: порядок проведення робіт; обліку, зберігання та видачі джерел випромінювання; збирання та видалення радіоактивних відходів; утримання приміщень; заходи особистої профілактики; організація та порядок проведення радіаційного (дозиметричного) контролю. Усі працівники повинні бути ознайомлені з цими інструкціями, навчені безпечним методам роботи і зобов'язані скласти відповідний технімум. Усі працівники, що влаштовуються на роботу повинні проходити попередній, а потім також періодичні медичні огляди.

Слід відзначити, що організм беззахисний у полі випромінювання. Існують механізми пострадіаційного відновлення живих структур. Тому до певних меж опромінення не викликає шкідливих змін у біологічних тканинах. Якщо допустимі границі перевищені, то необхідна підтримка організму (посилене харчування, вітаміни, фізична культура, сауна тощо). При змінах у кровотворенні застосовують переливання крові. При дозах, що загрожують життю (600 — 1000 бер) використовують пересадку кісткового мозку. При внутрішньому переопроміненні для поглинання або зв'язування радіонуклідів у сполуки, що перешкоджають їх відкладанню в органах людини, вводять сорбенти або речовини, які утворюють комплекси.

До технічних засобів захисту від іонізуючих випромінювань відносяться екрани різних конструкцій. У якості ЗІЗ застосовують халати, комбінезони, плівковий одяг, рукавиці, пневматичні костюми, респіратори, протигази. Для захисту очей застосовуються окуляри. Весь персонал повинен мати індивідуальні дозиметри.

Зберігання, облік, транспортування та поховання радіоактивних речовин повинно здійснюватися у суворій відповідності з правилами.

Для захисту від шкідливих дій речовин застосовують *радіопротектори*.

Протектори — це лікарські препарати, що підвищують стійкість організму до дії шкідливих речовин або фізичних факторів. Найбільшого поширення набули радіопротектори, тобто лікарські засоби, що підвищують захищеність організму від іонізуючих випромінювань або такі, що зменшують важкість клінічного перебігу променевої хвороби.

Радіопротектори діють ефективно, якщо вони введені в організм перед опроміненням і присутні в ньому у момент опромінення. Наприклад, відомо, що

йод накопичується у щитоподібній залозі. Тому, якщо є небезпека попадання в організм радіоактивного йоду I^{131} , то завчасно вводять йодистий калій або стабільний йод. Накопичуючись у щитоподібній залозі, ці нерадіоактивні різновиди йоду перешкоджають відкладанню в ній небезпечного у радіоактивному відношенні I^{131} . Захисний ефект, що оцінюється так званим *фактором захисту* (Φ_3) залежить від часу прийому стабільного йоду відносно початку попадання *радіоактивної речовини* (РР) в організм. При введенні йоду за 6 год до контакту з РР фактор захисту $\Phi_3 = 100$ разів. Якщо час контакту з РР та час приймання йоду співпадають, $\Phi_3 = 90$ разів. При введенні йоду через 2 год після початку контакту, то $\Phi_3 = 10$ разів. Якщо йод вводиться через 6 годин, $\Phi_3 = 2$. Для захисту від стронцію Cs^{137} , що проникає у кісткову тканину, рекомендується вживати продукти, що містять кальцій (квасоля, гречка, капуста, молоко).

Радіопротектори, що зменшують ефект опромінювання, виготовлені у вигляді спеціальних препаратів. Наприклад, препарат РС-1 є радіопротектором швидкої дії. Захисний ефект настає через 40–60 хв і зберігається на протязі 4–6 год. Препарат Б-190 — радіопротектор екстреної дії, радіозахисний ефект якого настає через 5 — 15 хв і зберігається протягом години.

Препарат РДД-77 — радіопротектор тривалої дії, захисний ефект якого настає через 2 доби і зберігається 10 — 12 діб.

Існує багато інших радіопротекторів, що мають різний механізм дії.

Захист від іонізуючих випромінювань являє дуже серйозну проблему і вимагає об'єднання зусиль вчених і спеціалістів не тільки в національних рамках, а й в міжнародному масштабі. У кінці 20-х років була створена *Міжнародна комісія з радіаційного захисту* (МКРЗ), яка розробляє правила роботи з радіоактивними речовинами. В Україні є відповідна національна комісія.

Світова громадськість стала виявляти підвищену тривогу з приводу дії іонізуючих випромінювань на людину і навколишнє середовище з початку 50-х років. Це було пов'язано з наслідками бомбардування Хіросіми та Нагасакі, а також з випробуваннями ядерної зброї, які призвели до поширення радіоактивного матеріалу по всій Земній кулі.

Знань про вплив радіоактивних опадів на біологічні об'єкти було ще не досить, і Генеральна Асамблея ООН У 1955р. заснувала *Науковий Комітет з дії атомної радіації* (НКДАР) для оцінки у світовому масштабі доз опромінювання, їх ефекту та пов'язаного з ними ризику. Серед небезпек, які загрожують людині, небагато привертають до себе постійну увагу громадськості і викликають так багато суперечок як проблема радіації. Особливо багато дискусій та акцій протесту виникають з приводу атомної енергетики. Стан тривоги різко загострився після аварії на ЧАЕС 26 квітня 1986 р.

ООН у 1957 р. створила спеціальну організацію — Міжнародне агентство з атомної енергії (МАГАТЕ), яка займається проблемами міжнародного співробітництва у галузі світового використання атомної енергії. Один з основних напрямів діяльності МАГАТЕ — проблема безпеки атомних станцій. Експерти МАГАТЕ проводять перевірки і роблять висновки про рівень безпеки конкретних АЕС. Зокрема, МАГАТЕ розробило міжнародну шкалу оцінки небезпеки ядерних аварій.

4.2.5. Електробезпека

Загальні положення. Дія електричного струму на людину носить різноманітний характер. Проходячи через організм людини, електричний струм викликає *термічну, електролітичну*, а також *біологічну* дію.

Термічна дія струму проявляється в опіках деяких окремих ділянок тіла, нагріванні кровоносних судин, нервів, крові тощо.

Електролітична дія струму проявляється у розкладі крові та інших органічних рідин організму і викликає значні порушення фізико-хімічного складу.

Біологічна дія струму проявляється як подразнення та збудження живих тканин організму, що супроводжується мимовільними судомними скороченнями м'язів, у тому числі легенів та серця. В результаті можуть виникнути різні порушення і навіть повне припинення діяльності органів кровообігу та дихання.

Ця різноманітність дій електричного струму може призвести до двох видів ураження: до *електричних травм та електричних ударів*.

Електричні травми являють собою чітко виражені місцеві пошкодження тканин організму, викликані дією електричного струму або електричної дуги. У більшості випадків електротравми виліковні, але іноді при важких опіках травми можуть призвести до загибелі людей. Розрізняють такі електричні травми: *електричні опіки, електричні знаки, металізація шкіри, електроофтальмологія та механічні пошкодження*.

Електричний опік — найпоширеніша електротравма. Опіки бувають двох видів: опіки струмом (або контактний) та дугові. Опік струмом обумовлений проходженням струму крізь тіло людини в результаті контакту із струмоведучою частиною і є наслідком перетворення електричної енергії у теплову. Розрізняють чотири ступеня опіків: I — почервоніння шкіри; II — утворення пухирів; III — змертвіння всієї товщі шкіри; IV — обуглювання тканин. Важкість ураження організму обумовлюється не ступенем опіку, а площею обпеченої поверхні тіла. Опіки струмом виникають при напругах не вище 1-2 кВ і є у більшості випадків опіками I та II ступеня; іноді бувають і важкі опіки. За більш вищої напруги між струмоведучою частиною та тілом людини утворюється електрична дуга (температура дуги вище 3500 °C і в неї дуже велика енергія), яка спричиняє *дуговий опік*. Дугові опіки, як правило, важкі — III та IV ступеня.

Електричні знаки — чітко окреслені плями сірого або блакитно-жовтого кольору на поверхні шкіри людини, що зазнала дії струму. Знаки бувають також у вигляді подряпин, ран, порізів або забитих місць, бородавок, крововиливів у шкіру та мозолів. У більшості випадків електричні знаки безболісні і лікування їх закінчується добре.

Металізація шкіри — це проникнення у верхні шари шкіри найдрібніших часток металу, що розплавився під дією електричної дуги. Це може статися при коротких замиканнях, вимиканнях рубильників під навантаженням тощо. Металізація супроводжується опіком шкіри, який викликається нагрітим металом.

Електроофтальмологія — ураження очей, викликане інтенсивним випромінюванням електричної дуги, спектр якої містить шкідливі для очей ультрафіолетові та ультрачервоні промені. Крім того, можливе попадання в очі бризок розплавленого металу. Захист від електроофтальмології досягається носінням захисних окулярів, які не пропускають ультрафіолетових променів, і забезпечують захист очей від бризок розплавленого металу.

Механічні пошкодження виникають у результаті різких неправильних судомних скорочень м'язів під дією струму, що проходить крізь тіло людини. В результаті можуть статися розриви шкіри, кровоносних судин та нервової тканини, а також вивихи суглобів і навіть переломи кісток. До цього ж виду травм потрібно віднести забиті місця, травми, викликані падінням людини з висоти, ударами об предмети в результаті мимовільних рухів або втрати свідомості через дію струму. Механічні пошкодження є, як правило, серйозними травмами, що вимагають тривалого лікування.

Електричний удар. Це збудження живих тканин організму електричним струмом, що проходить крізь нього, яке супроводжується мимовільними судомними

скороченнями м'язів. Залежно від наслідку дії струму на організм електричні удари умовно поділяються на наступні чотири ступеня:

I — судомне скорочення м'язів без втрати свідомості;

II — судомне скорочення м'язів, втрата свідомості, але збереження дихання та роботи серця;

III — втрата свідомості та порушення серцевої діяльності чи дихання (або всього разом);

IV — клінічна смерть, тобто відсутність дихання та кровообігу.

Причинами смерті в результаті ураження електричним струмом можуть бути: припинення роботи серця, припинення дихання та електричний шок. Припинення роботи серця, як наслідок дії струму на м'яз серця, найнебезпечніше. Ця дія струму може бути прямою, коли струм протікає крізь область серця, і рефлекторною, коли струм проходить по центральній нервовій системі. В обох випадках може статися зупинка серця або настане його фібриляція (безладне скорочення м'язових волокон серця фібрил), що призведе до припинення кровообігу.

Припинення дихання може бути викликане прямою або рефлекторною дією струму на м'язи грудної клітки, що беруть участь у процесі дихання. За тривалої дії струму настає, так звана асфіксія (ядуха) — хворобливий стан в результаті нестачі кисню та надлишку діоксиду карбону в організмі. Під час асфіксії втрачається свідомість, чутливість, рефлекси, потім припиняється дихання і, насамкінець, зупиняється серце — настає клінічна смерть.

Електричний струм — своєрідна важка нервово-рефлекторна реакція організму на сильне подразнення електричним струмом, яке супроводжується глибоким розладом кровообігу, дихання, обміну речовин тощо. Шоковий стан триває від кількох десятків секунд до кількох діб. Після цього може настати повне одужання як результат своєчасного лікувального втручання або загибель організму через повне згасання життєво важливих функцій.

Фактори, що визначають небезпеку ураження електричним струмом. Характер та наслідки дії на людину електричного струму залежать від наступних факторів: електричного опору людини; величини напруги та струму; тривалості дії електричного струму; шляху струму крізь тіло людини; роду та частоти електричного струму; умов зовнішнього середовища.

Електричний опір тіла людини. Тіло людини є провідником електричного струму, однак неоднорідним за електричним опором. Найбільший опір електричному струму справляє шкіра, тому опір тіла людини визначається, головним чином, опором шкіри.

Шкіра складається з двох основних шарів: зовнішнього — епідермісу та внутрішнього — дерми. Зовнішній шар — епідерма, у свою чергу має кілька шарів, з яких самий товстий верхній шар називається *роговим*. Роговий шар в сухому та незабрудненому стані можна розглядати як діелектрик: його питомий об'ємний опір досягає $10^5 - 10^6$ Ом·м, що в тисячі разів перевищує опір інших шарів шкіри — дерми. Опір дерми незначний: він у багато разів менший опору рогового шару. Опір тіла людини при сухій, чистій та непошкодженій шкірі (виміряний при напрузі 15—20 В) коливається від 3 до 100 кОм і більше, а опір внутрішніх шарів тіла складає усього 300—500 Ом. Внутрішній опір тіла вважається активним. Його величина залежить від довжини та поперечного розміру ділянки тіла, по якій проходить струм. Зовнішній опір тіла складається наче з двох паралельно включених опорів: активного та ємнісного. На практиці звичайно нехтують ємнісним опором, який має невелике значення, і вважають опір тіла людини активним і незмінним. За розрахункову величину при змінному струмі промислової частоти приймають активний опір тіла людини, що дорівнює 1000 Ом.

У реальних умовах опір тіла людини не є сталою величиною. Він залежить від ряду факторів, у тому числі від стану шкіри, стану навколишнього середовища, параметрів електричного кола тощо. Пошкодження рогового шару (порізи, подряпини, садна тощо) зменшують опір тіла до 500—700 Ом, що збільшує небезпеку ураження людини струмом. Такий самий вплив справляє зволоження шкіри водою або потом. Таким чином, робота із електрообладнанням вологими руками або в умовах, що викликають зволоження шкіри, а також при підвищеній температурі, яка викликає посилене виділення поту, підвищує небезпеку ураження людини струмом. Забруднення шкіри шкідливими речовинами, які добре проводять електричний струм (пил, окалина тощо), призводить до зменшення її опору.

На опір тіла справляє вплив площа контактів, а також місце доторкання, тому що у однієї й тієї самої людини опір шкіри неоднаковий на різних ділянках тіла. Найменший опір має шкіра обличчя, шиї, рук на ділянці вище долоні та особливо на тому їх боці, що повернутий до тулуба, під пахвами, на тильному боці кисті тощо. Шкіра долоні та підошов має опір, що у багато разів перевищує опір шкіри інших ділянок шкіри.

Із збільшенням струму та часу його проходження опір тіла людини падає, тому що при цьому посилюється місцеве нагрівання шкіри, що призводить до розширення її судин, до посилення постачання цієї ділянки кров'ю та до збільшення виділення поту. Із зростанням напруги, що прикладається до тіла людини, опір шкіри зменшується в десятки разів, наближаючись до опору внутрішніх тканин (300-500 Ом). Це пояснюється електричним пробоем рогового шару шкіри, збільшенням струму, що проходить крізь шкіру. Із збільшенням частоти струму опір тіла буде зменшуватися і при 10-20 кГц зовнішній шар шкіри практично втрачає опір електричному струму.

Величина струму та напруга. Основним фактором, що обумовлює результат ураження електричним струмом, є сила струму, що проходить крізь тіло людини. Напруга, прикладена до тіла людини, також впливає на результат ураження, але лише настільки, наскільки вона визначає значення струму, який проходить крізь людину.

В і д ч у т н и й с т р у м — електричний струм, що викликає під час проходження через організм відчутні подразнення. Відчутні подразнення викликає змінний струм силою 0,6 — 1,5 мА та постійний — силою 5—7 мА. Вказані значення є **п о р о г о в и м и** відчутними струмами: з них починається область відчутних струмів.

С т р у м, щ о н е в і д п у с к а є — електричний струм, що викликає під час проходження крізь людину нездоланні судомні скорочення м'язів руки, у якій затиснутий провідник. Пороговий струм, що не відпускає, складає 10—15 мА змінного струму та 50—60 мА постійного струму. За такого струму людина вже не може самостійно розтиснути руку, в якій затиснута струмоведуча частина, і опиняється наче прикутою до неї.

С т р у м ф і б р и л я ц і ї — електричний струм, що викликає під час проходження крізь організм фібриляцію серця. **П о р о г о в и й** струм фібриляції складає 100 мА змінного струму і 300 мА сталого за тривалості дії 1–2 с на шляху рука-рука або рука-ноги. Струм фібриляції може досягти 5 А. Струм більше 5 А фібриляції серця не викликає. За таких струмів відбувається зупинка серця.

Тривалість дії електричного струму. Істотний вплив на результат ураження має тривалість проходження струму крізь тіло людини. Тривала дія струму призводить до важких, а іноді і смертельних уражень. Небезпека ураження струмом внаслідок фібриляції серця залежить від того, з якою фазою серцевого циклу збігається час проходження струму крізь область серця. Якщо тривалість проходження струму

дорівнює часу або перевищує час кардіологічного циклу (0,75–1 м), то струм «зустрічається» зі всіма фазами роботи серця (у тому числі з найбільш уразливою). Це дуже небезпечно для організму. Якщо час дії струму менший тривалості кардіологічного циклу на 0,2с і більше, то імовірність збігу моменту проходження струму з найбільш уразливою фазою роботи серця, а отже, і небезпека ураження різко зменшується.

Вплив тривалості проходження струму крізь тіло людини на результат ураження можна оцінити за емпіричною формулою:

$$I_H = 50 / t$$

де I_H — струм, що проходить крізь тіло людини, мА; t — тривалість проходження струму, с. Ця формула дійсна у межах 0,1—1,0 с. Її використовують для визначення гранично допустимих струмів, що проходять крізь тіло людини по шляху рука-ноги, необхідних для розрахунку захисних пристроїв.

Шлях струму крізь тіло людини. Шлях проходження струму крізь тіло людини грає суттєву роль у наслідку ураження, тому що струм може пройти крізь життєво важливі органи: серце, легені, головний мозок тощо. Вплив шляху струму на наслідок ураження визначається також опором шкіри на різних ділянках тіла. Можливих шляхів струму в тілі людини, які називаються також петлями струму, досить багато. Найчастіше зустрічаються петлі струму: рука – рука, рука – ноги, і нога-нога (табл. 4.7). Найнебезпечніші петлі голова-руки та голова-ноги, але ці петлі виникають відносно рідко.

Т а б л и ц я 4.7. Характеристика шляхів струму в тілі людини

Шлях струму	Частота виникнення шляху струму, %	Частка людей, що втратили свідомість під час проходження струму, %
Рука-рука	40	83
Права рука-ноги	20	87
Ліва рука-ноги	17	80
Нога-нога	6	15
Голова-ноги	5	88
Голова-руки	4	92
Інші	8	65

Рід та частота електричного струму. Постійний струм приблизно в 4—5 разів безпечніший змінного. Це витікає із порівняння порогових відчутних, а також таких, що не відпускають струмів для постійного та змінного струму. Значно менша небезпека ураження постійним струмом підтверджується і практикою експлуатації електроустановок: випадків смертельного ураження людей струмом в установках постійного струму в кілька разів менше, ніж в аналогічних установках змінного струму.

Це твердження справедливе тільки для напруг до 250—300 В. При висщих напругах постійний струм небезпечніший, ніж змінний (з частотою 50 Гц). Для змінного струму грає роль також і його частота. Із збільшенням частоти змінного струму повний опір тіла зменшується, що призводить до збільшення струму, який проходить крізь людину, а отже, підвищується небезпека ураження.

Найбільшу небезпеку становить струм з частотою від 50 до 100 Гц; при подальшому підвищенні частоти небезпека ураження зменшується і повністю зникає при частоті 45—50 кГц. Ці струми зберігають небезпеку опіків. Зниження небезпеки ураження струмом із зростанням частоти стає практично помітним при

1—2 кГц. Встановлено, що фізично здорові та сильні люди легше переносять електричні удари. Підвищеною сприйнятливістю до електричних ударів відрізняються особи, що страждають хворобами шкіри, серцево-судинної системи, органів внутрішньої секреції, легень, нервовими хворобами тощо.

Умови зовнішнього середовища. Стан навколишнього повітряного середовища, а також навколишня обстановка може суттєвим чином впливати на небезпеку ураження струмом. Вогкість, пил, який проводить струм, їдкі пари та газы, що справляють руйнівну дію на ізоляцію електроустановок, а також висока температура навколишнього повітря, зменшують електричний опір тіла людини, що збільшує небезпеку ураження її струмом.

Залежно від наявності перерахованих умов, що підвищують небезпеку дії струмом на людину, «Правила улаштування електроустановок» ділять всі приміщення за небезпекою ураження людей електричним струмом на наступні класи: без підвищеної небезпеки, з підвищеною небезпекою, особливо небезпечні, а також території розміщення зовнішніх електроустановок.

1. Приміщення без підвищеної небезпеки характеризуються відсутністю умов, що створюють підвищену або особливу небезпеку.

2. Приміщення з підвищеною небезпекою характеризуються наявністю у них однієї з наступних умов, що створюють підвищену небезпеку: а) вологості (відносна вологість повітря протягом тривалого часу перевищує 75 %) або струмопровідного пилу; б) струмопровідних підлог (металеві, земляні, залізобетонні, цегляні тощо); в) високої температури (вище + 35 °С); г) можливості одночасного доторкання людини до металоконструкцій будівель, що мають контакт з землею, до технічних апаратів, механізмів тощо, з одного боку, і до металевих корпусів електрообладнання — з другого боку.

3. Особливо небезпечні приміщення характеризуються наявністю одної з наступних умов, що створюють особливу небезпеку: а) особливої вогкості (відносна вологість повітря близько 100 %: стеля, стіни, підлога і предмети у приміщенні просочені вологою); б) хімічно активного або органічного середовища (що руйнує ізоляцію та струмоведучі частини електрообладнання); в) одночасно двох або більше умов підвищеної небезпеки.

Критерії безпеки електричного струму. Під час проектування, розрахунку та експлуатаційного контролю захисних систем керуються безпечними значеннями струму за даного шляху його протікання та тривалості впливу у відповідності з ГОСТ 12.1.038-82: за тривалого впливу допустимий безпечний струм прийнятий таким, що дорівнює 1 мА; за тривалості впливу до 30 с — 6 мА; для дії 1с та менше величини струмів наведені нижче, але вони не можуть розглядатися як такі, що забезпечують повну безпеку і приймаються в якості практично допустимих з досить малою імовірністю ураження.:

Тривалість дії, с	1,0	0,7	0,5	0,2
Струм, А	5,0	70	100	250

Ці струми вважаються допустимими для найімовірніших шляхів їх протікання у тілі людини: рука-рука, рука-ноги та нога-нога.

Умови ураження електричним струмом. Усі випадки ураження людини струмом у результаті електричного удару можливі тільки під час замикання електричного кола крізь тіло людини, тобто при доторканні людини не менш ніж до двох точок кола, між якими існує деяка напруга. Напруга між двома точками кола струму, до яких одночасно торкається людина, називається *напругою доторкання*. Небезпека такого доторкання, що оцінюється значенням струму, який проходить крізь тіло

людини, або ж напругою доторкання, залежить від ряду факторів: схеми замикання кола струму крізь тіло людини, напруги мережі, схеми самої мережі, режиму її нейтралі (тобто заземлений чи ізольований варіант для нейтралі), ступеня ізоляції струмоведучих частин від землі, а також від значення ємності струмоведучих частин відносно землі тощо.

Умови та основні причини ураження струмом. Найтипівіші два випадки замикання кола струму крізь тіло людини: коли людина торкається одночасно двох проводів і коли вона торкається лише одного проводу. У другому випадку припускається наявність електричного зв'язку між мережею та землею (недосконалість ізоляції проводів відносно землі, замикання проводу на землю в результаті якої-небудь несправності тощо).

Стосовно мереж змінного струму першу схему звичайно називають *двофазним доторканням*, а другу — *однофазним*. Двофазне доторкання більш небезпечніше, оскільки до тіла людини прикладається найбільша у даній мережі напруга — лінійна і тому крізь людину пройде більший струм.

$$I_H = \frac{U_L}{R_H} = \frac{\sqrt{3 \cdot U_\phi}}{R_h},$$

де U_L — лінійна напруга (напруга між фазними проводами мережі), В; U_ϕ — фазна напруга (напруга між початком та кінцем однієї обмотки або між фазними та нульовими проводами), В; R_h — опір тіла людини, Ом.

У мережі з лінійною напругою $U_L = 380$ В ($U_\phi = 220$ В) за опору тіла людини $R_h = 100$ Ом струм крізь тіло людини дорівнює

$$I_h = 1,73 \cdot 220 / 1000 = 380 / 1000 = 0,38 \text{ А.}$$

Цей струм для людини смертельно небезпечний.

При двофазному доторканні струм, що проходить крізь людину, практично не залежить від режиму нейтралі мережі. Небезпека доторкання не зменшується і в тому випадку, якщо людина буде надійно ізольована від землі. Однофазне доторкання трапляється у багато разів частіше, ніж двофазне, але воно менш небезпечне, оскільки напруга, під якою опиняється людина, не перевищує фазну, тобто менша лінійної в 1,73 рази. Відповідно меншим виявляється струм, що проходить крізь людину.

Основні причини ураження електричним струмом.

♦ Випадкове доторкання до струмоведучих частин, що перебувають під напругою у результаті: помилкових дій під час проведення робіт; несправності захисних засобів, якими потерпілий торкався струмоведучих частин тощо.

♦ Поява напруги на металевих конструктивних частинах електрообладнання в результаті: пошкодження ізоляції струмоведучих частин; замикання фази мережі на землю; падіння проводу (що перебувають під напругою) на конструктивні частини електрообладнання та ін.

♦ Поява напруги на відімкнених струмоведучих частинах в результаті: помилкового увімкнення вимкненої установки; замикання між струмоведучими частинами, що включені або знаходяться під напругою; розряду блискавки в електроустановку тощо.

♦ Виникнення напруги кроку на ділянці землі, де перебуває людина, в результаті: замикання фази на землю; виносу потенціалу видовженим струмопровідним предметом (трубопроводом, залізничними рейками); несправності у обладнанні захисного заземлення тощо.

Напругою кроку (кроковою напругою) називається напруга між точками землі, обумовлена стіканням струму замикання на землю при одночасному контакті з ними ніг людини. Найбільший електричний потенціал буде у місці контакту

провідника з землею. В міру віддалення від цього місця потенціал поверхні ґрунту зменшується, оскільки переріз провідника (ґрунту) збільшується пропорційно квадрату радіуса, і на відстані приблизно 20 м, може вважатися таким, що дорівнює нулю. Ураження при кроковій напрузі посилюється тому, що через судомні скорочення м'язів ніг людина може впасти, після чого коло струму замикається на тілі крізь життєво важливі органи. Крім того, зріст людини обумовлює більшу різницю потенціалів, прикладених до її тіла.

Технічні способи та засоби захисту. Для забезпечення електробезпеки застосовують окремо або у поєднанні один з іншим наступні технічні способи та засоби: захисне заземлення, занулення, захисне вимкнення, вирівнювання потенціалів, мала напруга, ізоляція струмоведучих частин; електричне розділення мереж, обладнання огороження, блокування, попереджувальна сигналізація, знаки безпеки, попереджувальні плакати; електрозахисні засоби.

Захисним заземленням називається навмисний електричний контакт із землею або її еквівалентом металевих неструмоведучих частин, які можуть опинитися під напругою при замиканні на корпус та через інші причини. Завдання захисного заземлення – усунення небезпеки ураження струмом у випадку доторкання до корпусу та інших струмоведучих металевих частин електроустановки, що опинилися під напругою. Захисне заземлення застосовують у трифазних мережах з ізольованою нейтраллю.

Принцип дії захисного заземлення — зменшення напруги між корпусом, що опинився під напругою, та землею до безпечного значення. У якості провідників заземлення дозволяється використовувати різні металеві конструкції: ферми, шахти ліфтів, підйомників, сталеві труби електропроводок, відкрито прокладені стаціонарні трубопроводи різного призначення (крім трубопроводів горючих та вибухонебезпечних газів, каналізації і центрального опалення).

Зануленням називається навмисне електричне з'єднання з нульовим захисним провідником металевих неструмоведучих частин, які можуть опинитися під напругою внаслідок замикання на корпус та через інші причини. Завдання занулення — усунення небезпеки ураження струмом у випадку контакту з корпусом та іншими неструмоведучими металевими частинами електроустановки, що опинилися під напругою внаслідок замикання на корпус. Вирішується це завдання швидким вимкненням пошкодженої електроустановки із мережі.

Принцип дії занулення — перетворення замикання на корпус в однофазне коротке замикання (тобто замикання між фазними та нульовими проводами) з метою викликати більший струм, здатний забезпечити спрацювання захисту і цим самим автоматично вимкнути пошкоджену установку із мережі живлення. Таким захистом можуть бути плавкі запобіжники, магнітні пускачі з тепловим захистом, контактори у поєднанні з тепловими реле, автомати, що здійснюють захист одночасно від струмів короткого замикання та від перевантаження.

Захисне вимкнення — швидкодіючий захист, що забезпечує автоматичне вимкнення електроустановки при виникненні у ній небезпеки ураження струмом. При застосуванні цього виду захисту безпека забезпечується швидкодіючим (0,1–0,2с) вимкнення аварійної ділянки або мереж у однофазному замиканні на землю або на елементи електрообладнання, нормально ізольовані від землі, а також при доторканні людини до частин, що перебувають під напругою. Захисне вимкнення може слугувати доповненням до систем заземлення та занулення, а також у якості єдиного та основного заходу захисту.

Мала напруга — це нормальна напруга не більша 42 В, що застосовується у електричних колах для зменшення небезпеки ураження електричним струмом. Застосування малих напруг сприяє різкому зменшенню небезпеки ураження,

особливо під час роботи у приміщеннях із підвищеною небезпекою, особливо небезпечних та на зовнішніх установках. Однак електроустановки з такою напругою являють небезпеку при двофазному контакті. Малі напруги використовують для живлення електроінструменту, світильників стаціонарного освітлення, переносних ламп у приміщеннях із підвищеною небезпекою або особливо небезпечних та в інших випадках. Джерелами малої напруги можуть бути спеціальні знижувальні трансформатори із вторинним напруженням 12—14 В. Використання малих напруг – ефективний захід захисту, однак область його застосування невелика. Це обумовлено труднощами створення довгих мереж та потужних електроприймачів малої напруги.

Пристрої огороження застосовуються для того, щоб усунути можливість навіть випадкового контакту із струмоведучими частинами електроустановок.

Попереджувальна сигналізація, блокування, знаки безпеки. Блокувальні пристрої надійно виключають можливість випадкового контакту з частинами обладнання, що перебувають під напругою і розташовані у спеціальних закритих приміщеннях. Попереджувальну сигналізацію широко використовують у поєднанні з іншими заходами захисту. Сигналізацію виконують світловою або звуковою. Для профілактики електротравматизму застосовують знаки безпеки відповідно до вимог ГОСТ 12.4.026—76, а також попереджувальні плакати.

Електрозахисні засоби — вироби, які переносяться або перевозяться, і слугують для захисту людей, що обслуговують електроустановки, від ураження електричним струмом, дії електричної дуги та електромагнітного поля. За значенням захисні засоби умовно поділяють на ізолюючі, засоби огороження та допоміжні.

Ізолюючі захисні засоби слугують для ізоляції людини від струмоведучих частин та від землі. Їх поділяють на о с н о в н і та д о п о м і ж н і.

О с н о в н и м и є ізолюючі захисні засоби, що здатні надійно витримувати робочу напругу електроустановки і не допускати контакту із струмоведучими частинами, які зперебувають під напругою. В електроустановках напругою до 1000 В до основних ізолюючих захисних засобів відносяться оперативні штанги та кліщі для вимірювання струму, діелектричні рукавиці, інструмент з ізолюючими ручками та покажчики напруги.

Д о д а т к о в и м и є ізолюючі захисні засоби, що не розраховані на напругу електроустановки і самотійно не забезпечують безпеку персоналу. Тому ці засоби застосовуються разом з основними у вигляді додаткових заходів захисту. В електронних установках напругою до 1000 В до них відносяться діелектричні калоші, килимки, а також ізолюючі підставки.

Захисні засоби огороження — різні переносні огорожі, що слугують для тимчасового огороження струмоведучих частин і таким чином попереджують можливість контакту з ними.

Допоміжні захисні засоби — це інструменти, пристрої та пристосування, які призначені для захисту електротехнічного персоналу від падіння з висоти (запобіжні пояси, канати страхування та ін.); для безпечного підйому на опори (монтерські кігті, лази для підйому на бетонні опори тощо); для захисту від світлових, теплових або хімічних дій (захисні окуляри, респіратори, протигази, брезентові рукавиці тощо); для захисту від шумів (протишумові навушники, шоломи та ін.).

Перша допомога при ураженнях електричним струмом. Першу допомогу людині, що уражена електричним струмом повинен уміти надавати кожний. Перша допомога при нещасних випадках, що викликані ураженням електричним струмом, складається з двох етапів: звільнення потерпілого від дії струму та надання йому першої медичної допомоги.

Звільнення потерпілого від дії струму. Першою дією повинно бути швидке вимкнення тієї частини установки, до якої торкається потерпілий. Якщо швидко вимкнути установку неможливо, то треба відділити потерпілого від струмоведучих частин.

Способи надання першої допомоги. Надання першої допомоги залежить від стану, в якому перебувають уражений електричним струмом. Для визначення цього стану необхідно негайно: вкласти потерпілого на спину на тверду поверхню; перевірити наявність у потерпілого дихання, пульсу; перевірити стан зіниць — вузькі або розширені (розширені зіниці вказують на різке погіршення кровопостачання мозку). У всіх випадках ураження електричним струмом необхідно викликати лікаря незалежно від стану потерпілого. При цьому потрібно негайно почати надання відповідної допомоги потерпілому:

- ♦ якщо потерпілий знаходиться у свідомості, але до цього був у стані непритомності або тривалий час перебуває у стані непритомності або тривалий час знаходився під струмом, його потрібно вкласти на підстилку, накрити чим-небудь (одягом) і до прибуття лікаря забезпечити повний спокій, безперервно спостерігаючи за диханням та пульсом;

- ♦ якщо свідомість відсутня, але збереглися стійкі пульс та дихання, потрібно рівно та зручно вкласти потерпілого на підстилку, розстебнути пояс та одяг, забезпечити приток свіжого повітря та повний спокій, давати потерпілому нюхати нашатирний спирт та оббризкувати його водою;

- ♦ якщо потерпілий погано дихає (різко, судомно), робити штучне дихання і зовнішній масаж серця;

- ♦ якщо відсутні ознаки життя (дихання, серцебиття, пульс), не можна вважати потерпілого мертвим, тому що смерть часто буває тільки гаданою. У цьому випадку також треба робити штучне дихання і масаж серця. Висновок про смерть потерпілого може зробити тільки лікар.

Під час надання допомоги уявно померлому дорога кожна секунда, тому першу допомогу потрібно надавати негайно і безперервно.

4.2.6. Статична електрика

Виникнення статичної електрики. Під статичною електрикою розуміють сукупність явищ, пов'язаних з виникненням та релаксацією вільного електричного заряду на поверхні або в об'ємі діелектриків або на ізольованих провідниках. Утворення та накопичення зарядів на перероблюваному матеріалі пов'язане із двома умовами. По-перше, повинен відбутися контакт поверхонь в результаті якого утворюється подвійний електричний шар. По-друге, хоча б одна з контактуючих поверхонь повинна бути з діелектричного матеріалу. Заряди будуть зберігатися на поверхнях після їх розділення тільки у тому випадку, якщо час руйнування контакту менший часу релаксації зарядів. Останнє значною мірою визначає величину зарядів на розділених поверхнях.

Подвійний електричний шар — це просторове розподілення електричних зарядів на границі метал — метал, метал — вакуум, метал — газ, метал — напівпровідник, метал — діелектрик, діелектрик — діелектрик, рідина — тверде тіло, рідина — рідина, рідина — газ. Товщина подвійного електричного шару на границі розподілу двох фаз відповідає діаметру іона (10^{-10} м).

Основна величина, що характеризує здатність до електризації — питомий електричний опір поверхонь матеріалів, що контактують. Якщо контактуючі поверхні мають низький опір, то при розділенні заряди з них стікають, і роздільні поверхні несуть незначний заряд. Якщо ж опір високий або велика швидкість відриву поверхонь, то заряди будуть зберігатися.

Отже, основні фактори, що впливають на електризацію речовин, їх електрофізичні параметри та швидкість розділення. Експериментально встановлено, що чим інтенсивніше ведеться процес (чим вища швидкість відриву), тим більший заряд залишається на поверхні.

Умовно прийнято, що за питомого електричного опору матеріалів менше 10^5 Ом·м заряди не зберігаються і матеріали не електризуються.

Захист від статичної електрики. Основна небезпека, що створюється електризацією різних матеріалів, полягає у можливості іскрового розряду як з діелектричної наелектризованої поверхні, так і з ізолюваного об'єкта, що проводить струм. Розряд статичної електрики виникає тоді, коли напруженість електричного поля над поверхнею діелектрика або провідника, обумовлена накопиченням на них зарядів, досягає критичної (пробивної) величини. Для повітря ця величина складає приблизно 30 кВ/м.

Запалювання горючих сумішей іскровими розрядами статичної електрики відбудеться, якщо енергія, що виділяється в розряді буде більша енергії, що запалює горючу суміш, або у загальному випадку буде вища мінімальної енергії запалювання горючої суміші. Електростатична іскрова безпека об'єкта досягається при виконанні умови безпеки: $W_p \leq K W_{\min}$,

де W_p — максимальна енергія розрядів, які можуть виникнути усередині об'єкта або його поверхні, Дж; K — коефіцієнт безпеки, що вибирається за умовами допустимої (безпечної) імовірності запалювання ($K < 1,0$); $W_{\min}$ — мінімальна енергія запалювання речовин та матеріалів, Дж.

Енергія (в Дж), що виділяється в іскровому розряді із зарядженої поверхні, яка проводить струм: $W_p = 0,5 \cdot C \cdot \Phi^2$,

де C — електрична ємність об'єкта, що проводить струм відносно землі, Ф; Φ — потенціал зарядженої поверхні відносно землі, В.

Електростатична електробезпека об'єктів забезпечується зменшенням електростатичної іскрової безпеки об'єкта (зменшенням W_p), а також зменшенням чутливості об'єктів, навколишнього та проникаючого в об'єкти середовища до запалювальної дії статичної електрики (збільшенням $W_{\min}$). Енергію заряду із зарядженою діелектричною поверхнею можна визначити тільки експериментально. Мінімальна енергія запалювання горючих сумішей залежить від природи речовин і також визначається експериментально. Нижче наведені мінімальні енергії запалювання $W_{\min}$ (в мДж) деяких пароповітряних та газоповітряних сумішей:

Аміак	0,680
Ацетилен	0,011
Ацетон	0,406
Бензин Б-70	0,15
Бензол	0,21
Бутан	0,26
Водень	0,013
Діетиловий спирт	0,19
Метан	0,29
Метиловий спирт	0,14
Пропан	0,26
Пропилен	0,17
Етан	0,24
Етилен	0,095
Етиловий спирт	0,14

4.2.7. Вибухи і пожежі

Під вибухом розуміють процес вивільнення великої кількості енергії в обмеженому об'ємі за короткий інтервалом часу. В результаті вибуху речовина перетворюється в дуже нагрітий газ із дуже високим тиском. Утворений газ із великою силою діє на навколишнє середовище, викликаючи його рух. Породжений хвилею тиск називається *вибуховою хвилею*. В міру віддалення від місця вибуху механічна дія вибухової хвилі слабшає.

Типовими прикладами вибухів є вибухи хімічних вибухових речовин. Вибухи можуть бути тепловими, за яких теплота, що виділилася, не встигає відводитися за межі вибухової речовини. Завдяки підвищенню температури розвивається процес хімічного розкладу, який самоприскорюється. Цей хімічний розклад називають *тепловим вибухом*.

Можливий інший процес вибуху. Хімічне перетворення поширюється по вибуховій речовині послідовно від одного шару до іншого у вигляді хвилі. Передній фронт такої хвилі, що рухається з великою швидкістю, являє собою ударну хвилю – різкий (стрибкоподібний) перехід речовини із вихідного стану у стан з дуже високим тиском і температурою. Такий процес хімічного перетворення вибухової речовини, який утворюється ударною хвилею і супроводжується швидким виділенням енергії, називається *детонацією*.

Детонаційні хвилі поширюються зі швидкістю, що перевищує швидкість звуку у вихідній речовині. Наприклад, швидкість хвилі у твердій вибухівці складає кілька кілометрів за секунду. Тонна такої твердої речовини може перетворитися у густий газ із дуже високим тиском за 10^{-4} с. Тиск при цьому в утворюваних газах може досягати кількох сотень тисяч атмосфер. Дія вибуху може бути посилена у певному напрямку за рахунок надання вибуховій речовині спеціальної форми (кумулятивний ефект).

До вибухів, пов'язаних з фундаментальнішими перетвореннями речовин, відносяться ядерні вибухи. Під час ядерного вибуху відбувається перетворення атомних ядер вихідної речовини у ядра інших елементів, яке супроводжується вивільненням енергії зв'язку елементарних частинок (протонів і нейтронів), що входять у склад атомного ядра. Під час ділення всіх ядер, що містяться у 50 г урану або плутонію, вивільнюється така сама кількість енергії, як і при детонації 1000 т тринітротолуолу.

Існує інший тип ядерної реакції — реакція синтезу легких ядер, що супроводжується виділенням великої кількості енергії. Сили відштовхування одноіменних електричних зарядів перешкоджають перебігу реакції синтезу. Енергія, необхідна для синтезу температур досягається при ядерному вибуху урану або плутонію. Таким чином, якщо помістити в одному і тому самому пристрої речовини, що діляться, та ізотопи Гідрогену, то може бути здійснена реакція синтезу, результатом якої буде вибух величезної сили. При синтезі ядер дейтерію (ізотопи Гідрогену) вивільнюється енергія майже в три рази більша, ніж при діленні такої самої маси урану. Процес синтезу, що протікає за високої температури, називають *термоядерною реакцією*.

Існують вибухи, у яких енергія, що виділяється підводиться із зовні. Прикладом такої енергії є електричні розряди та лазерне випромінювання. Одним з видів вибуху є процес швидкого вивільнення енергії, що відбувається в результаті руйнування оболонки, яка утримує газ з високим тиском (наприклад, вибух балона із стисненим газом).

Вибух може відбутися при зіткненні твердих тіл, що рухаються назустріч одне одному з великою швидкістю. Під час зіткнення кінетична енергія тіл переходить у теплоту в результаті поширення по речовині потужної ударної хвилі, яка виникає в

момент зіткнення. Швидкість відносного зближення тіл, необхідна для того, щоб в результаті зіткнення речовина повністю перетворилася на пару, вимірюється десятками кілометрів за секунду. Тиск, який при цьому розвивається, складає мільйони атмосфер.

У природі відбувається багато явищ, які супроводжуються вибухами: блискавки, виверження вулканів, падіння на землю великих метеоритів — все це приклади вибухів. Тунгуський метеорит (1907р.) викликав вибух, еквівалентний за виділеною енергією 10^7 т тринітротолуолу. Ще більше енергії вивільнилося в результаті вибуху вулкана Кракатау (1883). Величезними за масштабом вибухами є хромосомні спалахи на Сонці. Енергія, що виділяється при цьому, колосальна $\approx 10^{17}$ Дж.

Характер гігантських вибухів, які відбуваються в космічному просторі, мають спалахи нових зірок. Під час цих спалахів виділяється енергія 10^{38} - 10^{39} Дж. Така енергія випромінюється Сонцем за 10–100 тис. років. Ще могутніші вибухи являють собою спалахи наднових зірок, при яких вивільнюється енергія близько 10^{43} Дж.

Вибухи бувають: народно-господарські, воєнні, науково-дослідницькі тощо. Небезпеку становлять неконтрольовані вибухи.

Пожежа — це неконтрольоване горіння, яке супроводжується знищенням матеріальних цінностей і створює небезпеку для життя людей. Пожежа, погашена у самій початковій стадії розвитку, називається *загорянням*. Пожежі завдають великої матеріальної шкоди, наприклад, у США близько 11 млрд доларів на рік. Причини пожеж: необережне поводження з вогнем, недотримання правил експлуатації, самозаймання речовин та матеріалів, розряди статичної електрики, грозові розряди, підпали.

Залежно від місця виникнення розрізняють пожежі: на транспортних засобах, степові та польові, підземні у шахтах та рудниках, торф'яні та лісові, а також у будівлях і спорудах (зовнішні та закриті).

Простір, охоплений пожежею, умовно ділять на 3 зони: *зона активного горіння (вогнище), теплова дія, задимлення*.

Основною характеристикою, що характеризує руйнуючу дію пожежі, є температура, яка розвивається під час горіння. У житлових будинках та громадських будівлях температури всередині приміщень досягають 800—900 °С, але розподіляються нерівномірно. Найвищі температури виникають під час зовнішніх пожеж і в середньому складають 1200—1300 °С.

Тепло, що утворюється в зоні горіння, виділяється у навколишнє середовище у процесі конвекції, променистого теплообміну й теплопровідності.

Вогнище оточує зона теплової дії, тобто територія, на якій температура повітря та газоподібних продуктів згоряння не менша 80 °С.

Зона задимлення складається з азоту, кисню, оксиду карбону, вуглекислого газу, парів води, тепла та інших речовин. Багато продуктів, що входять у склад диму, мають підвищену токсичність, особливо токсичні продукти горіння полімерів. Іноді продукти неповного згоряння, наприклад СО, можуть утворювати з киснем вибухонебезпечні суміші.

Припинення горіння досягається дією на гарячі поверхні охолоджуючими засобами, що гасять вогонь, розбавленням гарячих речовин або повітря, яке надходить у зону горіння, негорючими парами або газами; створенням між зоною горіння та горючим матеріалом ізолюючого шару із засобів, що гасять вогонь. У якості основного засобу, що гасить вогонь, використовують воду. Крім води, використовуються хімічні та повітряно-механічні піни, вуглекислий газ, азот, порошки, водяну пару, інгібітори.

Засоби для гасіння вогню подають у вогнище пожежі за допомогою пожежної техніки стаціонарними установками гасіння пожежі, пожежними автомобілями,

поїздами, кораблями, мотопомпами, вогнегасниками. Заходи з пожежної безпеки поділяються на пожежну профілактику та гасіння пожеж.



4.3. СОЦІАЛЬНІ НЕБЕЗПЕКИ

4.3.1. Загальні відомості

Історично сформовані форми спільної діяльності людей, які характеризуються певним типом відношень між людьми утворюють суспільство, або соціум.

С о ц і у м — це особлива система, певний організм, що розвивається за своїми специфічними законами, які характери-зуються надзвичайною складністю. У соціумі взаємодіє велика кількість людей. Результатом цих зв'язків є особлива обстановка, що створюється в окремих соціальних групах, яка може впливати на інших людей, які не входять у дані групи.

Процеси, що відбуваються в суспільстві загалом і в окремих громадських групах, вивчає **с о ц і о л о г і я**. Закономірності поведінки та діяльності людей, обумовлені їх належністю до соціальних груп, а також психологічні характеристики цих груп вивчає соціальна психологія.

Вплив соціальних факторів на стан здоров'я суспільства вивчає соціальна гігієна.

С о ц і а л ь н і н е б е з п е к и. Соціальними називаються небезпеки, що отримали широке розповсюдження у суспільстві та ті, що загрожують життю й здоров'ю людей.

Носіями соціальних небезпек є люди, які утворюють певні соціальні групи. Особливість соціальних небезпек полягає в тому, що вони загрожують великій кількості людей. Розповсюдження соціальних небезпек обумовлене особливостями поведінки людей окремих соціальних груп. Соціальні небезпеки дуже численні. Наприклад, до соціальних відносяться усі протиправні (незаконні) форми насильства, вживання речовин, що порушують психічну та фізіологічну рівновагу людини (алкоголь, наркотики), паління, самовбивства, шахрайство, шарлатанство, здатні завдати шкоди здоров'ю людей.

К л а с и ф і к а ц і я с о ц і а л ь н и х н е б е з п е к

Соціальні небезпеки можуть бути класифіковані за певними ознаками:

1. За природою можуть бути виділені наступні групи небезпек:

а) небезпеки, пов'язані з психічним впливом на людину (шантаж, шахрайство, злочинство та ін.);

б) небезпеки, пов'язані із фізичним насильством (розбій, бандитизм, терор, зґвалтування, взяття заручників);

в) небезпеки, пов'язані із вживанням речовин, які руйнують організм людини (наркоманія, алкоголізм, паління);

г) небезпеки, пов'язані з хворобами (СНІД, венеричні захворювання та ін.);

д) небезпеки самогубств.

2. За масштабами подій соціальні небезпеки можна поділити на:

а) локальні;

б) регіональні;

в) глобальні;

3. За статевою та віковою ознакою розрізняють соціальні небезпеки, характерні для дітей, молоді, жінок, людей похилого віку.

4. За організацією соціальні небезпеки можуть бути випадковими та навмисними.

П р и ч и н и с о ц і а л ь н и х н е б е з п е к. У своїй основі соціальні небезпеки породжуються соціально-економічними процесами, які протікають у суспільстві. У той же час слід відзначити суперечливий характер причин, наслідком яких є соціальні небезпеки.

Недосконалість людської природи — головна передумова появи соціальних небезпек. Наявність адекватної правової системи може виявитися основною умовою попередження та захисту від соціальних небезпек.

Розповсюдженню соціальних небезпек сприяє інтенсивний розвиток міжнародних зв'язків, туризму, спорту.

В и д и с о ц і а л ь н и х н е б е з п е к. Розглянемо деякі види соціальних небезпек.

Шантаж у юридичній практиці розглядається як злочин, що полягає у погрозі викриття, розголошення ганебних відомостей із метою домогтися яких-небудь вигод. Шантаж, як небезпека, справляє негативну дію на нервову систему.

Шахрайство — злочин, що полягає у заволодінні державним, громадським чи особистим майном (або у придбанні прав на майно) шляхом обману або зловживання довірою. Очевидно, що людина, яка стала жертвою шахрайства, зазнає сильного психофізіологічного потрясіння.

Бандитизм за карним правом — це організація озброєних банд з метою нападу на державні та громадські установи або на окремих осіб, а також участь у таких бандах та скоєних ними нападах.

Розбій — злочин, що полягає у нападі з метою заволодіння державним, громадським або особистим майном, що поєднується з насильством або погрозою насильства, небезпечними для життя і здоров'я особи, що зазнала нападу.

Згвалтування — статевий акт із застосуванням фізичного насильства, погроз або з використанням безпомічного стану потерпілої. Карне право передбачає суворе покарання за згвалтування, аж до страти (при обтяжливих обставинах).

Захоплення заручників являє собою форму злочину. Суть захоплення заручників полягає у захопленні людей (нерідко це бувають діти та жінки) певними особами з метою примусити виконати певні вимоги іншими особами, з числа яких узяті заручники.

Терор — фізичне насильство аж до фізичного знищення.

Наркоманія (від грец. *narke* — заціпеніння та *mania* — безумство, захопленість) — залежність людини від прийому наркотиків, захворювання, яке виражається у тому, що життєдіяльність організму підтримується на певному рівні тільки за умови прийому наркотичної речовини і веде до глибокого насичення фізичних та психічних функцій. Різде припинення прийому наркотику викликає порушення багатьох функцій організму — абстиненцію.

Розрізняють пристрасть до якої-небудь однієї речовини — мононаркоманія (морфінізм, героїнізм, кодеїнізм, гашишизм, кокаїнізм тощо) і до їх кількох — полінаркоманія (опійна-алкогольна, опійна-барбітурова та ін.).

Виникнення наркоманії пов'язане із ефектом ейфорії, стимулювання або приємно оглушливим ефектом наркотику. Чим сильніше виражений ефект ейфорії, тим скоріше настає звикання. Розвиток наркоманії може настати як результат цікавості, експериментування, як наслідок прийому знеболюючих, снодійних засобів. Розповсюдженню наркоманії сприяє нездорове мікросоціальне середовище, відсутність у людини інтелектуальних та соціально-позитивних установок. У всі часи наркоманія переслідувалася.

Алкоголізм — хронічне захворювання, обумовлене систематичним вживанням спиртних напоїв. Виявляється фізична та психологічна залежність від алкоголю, психічна та соціальна деградація, патологія внутрішніх органів, обміну речовин,

центральної та периферичної нервової системи. Нерідко виникають алкогольні психози.

Велика кількість нещасних випадків та аварій пов'язана із вживанням спиртних напоїв. Алкоголь справляє сильний вплив на нервову систему, психофізичні процеси навіть в тому випадку, якщо зовні поведінка людини не відрізняється від нормальної. Показники про стан людини залежно від вмісту спирту в крові приведені у таблиці 4.8.

Алкоголь швидко всмоктується в кров і розноситься по всьому тілу. Приблизно через 5 хв після вживання він досягає головного мозку. Проникаючи усередину живих клітин, алкоголь уповільнює, послаблює і навіть зупиняє їх діяльність, порушує роботу органів і тканин. Особливо згубно діє алкоголь на нервові клітини. Він має всі ознаки наркотичної речовини. Особливо небезпечне вживання алкоголю людям, що виконують роботи, які вимагають уваги, зосередженості. Під впливом алкоголю період високої працездатності скорочується у 2-3 рази, відповідно збільшується період стомлення.

Т а б л и ц я 4.8. Показники стану людини залежно від вмісту спирту в крові

Вміст спирту в крові, в проміле*	Функціональна оцінка стану сп'яніння
Менше 0,2	Усі функції у межах фізіологічної норми
0,2 - 0,3	Людина практично твереза
0,3 - 0,4	Невелике послаблення координації дрібних точних рухів, глибокої уваги, сприйняття (водіння автотранспорту недопустиме)
0,5 - 0,9	Слабке сп'яніння: утомлюваність, деяке порушення координації рухів
1 - 1,9	Сп'яніння середнього ступеню: значна емоційна нестійкість, іноді небезпечна для оточення, нечітка мова, хитка хода, порушення психіки, орієнтування, іноді різка сонливість
2 - 2,9	Сильне сп'яніння: зменшення больової чутливості до повної анестезії, початкові ознаки отруєння алкоголем, можливі смертельні наслідки
3 - 5	Гостре отруєння алкоголем, небезпечне для життя
Більше 5	Смертельне отруєння

*Одиниця концентрації речовини; у даному випадку — 1 г спирту на 1 кг маси крові

Дуже сильний вплив справляє сп'яніння на зменшення швидкості реакції руху. Вміст у крові більше 0,05 % алкоголю негативно позначається на психофізіологічному стані людини. Сп'яніння зменшує опірність організму дії небезпечних та шкідливих виробничих факторів. Доведено, що навіть у тверезому стані людина, яка зловживає алкоголем, більше наражається на небезпеку ніж та, що не п'є.

Паління — вдихання диму деяких рослинних продуктів, що тліють (тютюн, опіум та ін.). Паління тютюну — одна з найрозповсюдженіших шкідливих звичок (поширена в Європі, починаючи з XVI ст., у Росії з XVII ст.). Паління негативно впливає на здоров'я курця та людей, що його оточують, сприяє розвитку хвороб серця, судин, шлунку, легенів. Тютюновий дим містить канцерогенні речовини.

Венеричні захворювання. Цей термін був запропонований у 1527 році французьким вченим Ж. де Бетанкуром. Венеричні хвороби були відомі з глибокої

давнини (2500 років до н. е.), однак їх розглядали як одне захворювання. У кінці XV сторіччя із загальної медицини виділилася самостійна дисципліна — *венерологія*, що вивчає небезпечні хвороби, які передаються переважно статевим шляхом. Соціальна небезпека венеричних хвороб визначається їх широким розповсюдженням, тяжкими наслідками для здоров'я самих хворих та небезпекою для суспільства. Венеричні хвороби за неправильного лікування набувають тривалого перебігу, який призводить іноді до інвалідності.

Гонорея може слугувати причиною багатьох жіночих хвороб, чоловічого та жіночого безпліддя.

Сифіліс передається нащадкам, викликаючи природжені каліцтва, сліпоту, глухоту. Сифіліс може поширюватися і побутовим шляхом.

Для організації боротьби із венеричними захворюваннями потрібен точний облік людей, що захворіли.

Сучасні заходи та методи дають змогу повністю виліковувати венеричні захворювання за умови своєчасного звертання по лікарську допомогу та акуратності лікування.

У СРСР були розроблені єдині форми та методи боротьби з венеричними захворюваннями, основні положення яких полягають в обов'язковому обліку хворих, виявленні джерел забруднення та обстеженні осіб, які мали контакт із людьми, що захворіли. Періодично проводилися профілактичні огляди працівників харчових підприємств, бань, дитячих установ, здійснювалося обов'язкове та безкоштовне лікування венеричних хвороб, санітарна освіта. За радянським правом була встановлена кримінальна відповідальність за зараження венеричною хворобою особою, що знала про наявність у неї цієї хвороби (карається позбавленням волі на строк до 3 років), іншої особи.

СНІД — перше повідомлення про цю нову, раніше невідому хворобу з'явилося у американському «Тижневому віснику захворюваності та смерті» у 1982 р. А тепер уже заражені хворі та померлі від СНІДу є у багатьох країнах.

У США вже померли від СНІДУ десятки тисяч людей. Відзначається, що зараз півтора мільйони американців є носіями вірусу цієї хвороби.

Кількість людей, заражених СНІДом подвоюється кожні дванадцять місяців. Головна провина у поширенні епідемії СНІДу покладається на безладні статеві стосунки. Поки нема ніяких підстав сподіватися на щеплення проти СНІДу. Багато спеціалістів вважають, що вилікувати СНІД ми не зможемо. Вірус СНІДу найбільш успішно поширюється там, де володарює злиденність, розпуста, проституція, парамедицина.

СНІД — катастрофа глобального масштабу. Деякі країни знаходяться під загрозою справжнього геноциду, винищення своїх народів. Якби вірус СНІДу міг передаватися як грип, то усім рано чи пізно прийшов би кінець.

Самий ефективний шлях боротьби зі СНІДом — це навчання, інформація.

У 1993-1994 рр., за думкою спеціалістів 14 млн чоловіків, жінок та дітей інфіковані вірусом імунодефіциту людини ВІЛ, що викликає СНІД. Якщо не застосувати термінових заходів, то до кінця сторіччя кількість інфікованих досягне 40 млн осіб.

Суїцид. Історія людства свідчить про те, що насильство, агресивність, жорстокість поширені серед людей так само як любов, доброта, милосердя.

Особлива жорстокість — це агресія, спрямована на себе (аутоагресія). Вона виявляється в актах самоприпинення, самозвинувачення, у нанесенні собі тілесних пошкоджень та у самогубстві — суїциді. Особливість самогубства у тому, що смерть є ділом рук самого потерпілого і завжди являє собою акт насильства.

Потрібно однак чітко визнати, що завжди є обставини, які доводять людину до самогубства. Тому цей вираз (самогубство) носить умовне значення.

За деякими даними ВОЗ, у світі кожного року здійснюється більше 500 тис. самогубств і приблизно 7 млн намагань до самогубства. Рівень самогубств оцінюється за кількістю здійснених суїцидів на 100 тис населення. Ці цифри мають такий вигляд: Венгрія — 73, Фінляндія — 56, Данія — 45, Австрія — 43, Великобританія — 16, Греція — 8. У Росії — 70.

Існує переконання, що покінчити з собою можуть тільки хворі люди. Насправді вони складають лише 25—27 %, ще 19 % — це алкоголіки. Більша частина самовбивць — це здорові люди. Спеціалісти переконані, що суїциди — це результат впливу соціального середовища, яке підриває віру людини. Намір позбавити себе життя з'являється у людини в умовах, коли вона оцінює ситуацію як конфлікт, який не має вирішення.

Причин самогубств багато. Це хвороба, зрада, важкі умови життя, проблема батьків та дітей, любовні взаємини, релігійний вплив тощо. Намагань до самогубства більше у жінок у 8-10 разів, завершених суїцидів — у чоловіків, у чотири рази. Зараз спостерігається зростання самогубств серед дітей та підлітків.

Профілактика самогубств полягає у психологічних, педагогічних та соціальних заходах, спрямованих на відновлення втраченої психологічної та фізичної рівноваги людини.

Захист від соціальних небезпек полягає у профілактичних заходах, спрямованих на ліквідацію цих небезпек. Крім цього, потрібна відповідна підготовка людини, що дає змогу адекватно діяти у небезпечних ситуаціях. Потрібна юридична, психологічна, інформаційна та силова підготовка. У процесі навчання необхідно опановувати моделі поведінки, що враховують конкретні ситуації.

Найпоширеніші небезпеки — конфлікти, наркоманія, нікотинomanія та алкоголізм.

4.3.2. Наркотики й наркоманія

Наркотики — це речовини, які призводять до стану заціпеніння, отупіння, запаморочення. Поняття “наркотик” сьогодні охоплює широке коло речовин і рослин, а також продуктів, що з них отримали, які чинять наркотичну дію.

Під наркоманією розуміють не тільки стимулювання нарко-тичними засобами появи збудженого чи пригніченого стану цент-ральної нервової системи, а й звикання організму до них, бажання їх приймати і за відсутності безпосередніх причин: болю, втоми, страху та інших станів. Головною причиною такої пристрасті є ефект ейфорії, який різною мірою притаманний усім наркотикам.

Отже, наркотики можуть відігравати двояку роль: бути поміч-никами людини, коли їх використовують як медичний препарат, і ворогом, коли свідомо чи несвідомо зловживати ними. Наркоманія виявляється в нестримній пристрасті до наркотичних речовин, які зумовлюють ейфорію. Наркоманія характеризується появою типових змін у психіці людей і їх пристрасті до постійного вживання однієї чи кількох речовин, які мають наркотичні властивості.

У більшості хворих виявляються особистісні зміни. При цьому більш ніж у 50 % випадків спостерігалися чіткі прикмети зниження пам'яті й інтелекту, а у 71 % хворих — помітне зниження морально-етичних якостей, деградація.

Ці найтипівіші наслідки наркоманії і визначають найбільшу соціальну небезпеку наркоманів. Крім того, якщо йдеться про медико-соціальні наслідки наркоманії, слід пам'ятати про високу ймовірність захворіти на СНІД, часті випадки

смертельного наслідку не тільки у зв'язку з випадковим передозуванням наркотиків, а й через самогубство і нещасні випадки в стані наркотичного сп'яніння.

Біохімія наркотиків. Наркотики — це група речовин різного походження, які об'єднує подібна дія на організм. Більшість цих речовин рослинного походження, вони входять до складу різних частин вихідних рослин (опійний мак, індійська конопля, кущі кофе та ін.), а також продуктів, які з них отримують (гашиш, анаша, марихуана тощо).

Зазначимо, що невелика кількість неорганічних речовин також має заспокійливі і снодійні властивості. В останні десятиріччя створено синтетичні морфіноподібні та інші психофармакологічні препарати з сильною наркотичною дією (понад 1000).

Алкалоїди-наркотики. Алкалоїди — це особлива група азотовмісних органічних сполук, які мають високу біологічну активність. Алкалоїди містяться в деяких рослинах і є продуктами їх життєдіяльності. Для багатьох алкалоїдів досі не знайдено синтетичних замінників.

Алкалоїди вважаються цінними лікарськими препаратами. Відомо понад 1000 алкалоїдів, але кількість їх безперервно зростає. Це пов'язано з тим, що в останні десятиріччя зросла зацікавленість проблемами фітохімії (хімії рослин) і фітотерапії (лікування лікарськими рослинами). Незважаючи на численні дослідження, вчені не можуть синтезувати деякі найважливіші для медицини алкалоїди, зокрема, морфін (морфій, який був відкритий ще в 1806 р.). Половина всіх відомих алкалоїдів відкрита після 1930р.

Відомий з давніх-давен опій лікарі та знахарі вважали універсальним лікувальним препаратом. Опій, чи опіум (від давньогрец. *опос* — рослинний сік) — засохлий на повітрі сік з нестиглих головок снодійного маку. Сік являє собою складну суміш із білкових речовин, каучуку, смол, цукрів і більш ніж 20 алкалоїдів (морфін, кодеїн, папаверин та ін.). В опію алкалоїди є у вигляді солей молочної, сірчаної та інших кислот. Їх вміст коливається в дуже широких межах (від 1-3 % до 15-20 %). Опій паралізує центральну нервову систему та різні центри травної системи, впливає на зір, викликає надмірне збудження спинного мозку і підвищення рефлекторної активності.

Морфін є основним алкалоїдом опію і його склад змінюється в дуже широких межах (від 3 до 12 %, іноді досягає 20 %). У 1803 р. французькі фармацевти Сеген і Деран довели, що морфін є складовою опію, а через три роки молодому аптекарю Фр. Сертьєрну вдалося отримати з водного екстракту кристалічний продукт, який він назвав морфіном на честь Морфея — бога сну. 1832 р. був виділений із водного екстракту опію ще один алкалоїд — кодеїн. Обидва алкалоїди є гетероциклічними сполуками зі складною структурою.

Морфін має сильні знеболювальні властивості, що виявляється у блокуванні болювого центру головного мозку, тамує кашель, але утруднює дихання, бо пригнічуюче діє на дихальний центр, зменшує рухому секреторну активність шлунка і кишківника, викликає нудоту, а іноді блювання, знижує обмін речовин, є слабким снодійним. Морфін і його хлорид використовують у медицині, як сильнодіючий болетамувальний засіб. Тривале застосування морфіну призводить до розвитку одного з різновидів наркоманії — морфінізму.

Кодеїн — чинить слабшу наркотичну дію, ніж морфін, але водночас сильно діє на рефлекторну діяльність. Використовується як засіб проти кашлю, рідше — як снодійне чи знеболювальне.

Героїн — похідна морфіну, володіє такою ж сильною наркотичною дією. Однак як лікарський препарат не використовується, тому що під час вживання часто виникає хвороблива пристрасть до нього. Незважаючи на те, що виробництво героїну заборонено, розвивається нелегальний героїновий бізнес.

Кокаїн і деякі подібні до нього алкалоїди містяться в листі дикорослих кушів коки. Із цих рослин виділено і вивчено лише сім алкалоїдів, найважливіший із яких — кокаїн — відкритий Німаном у 1860 р. Кокаїн вважається сильнодіючою отруйною речовиною. Найважливішою серед його фармакологічних властивостей є паралізуюча дія на волокна суттєвих нервів. У медицині застосовують для поверхневого знеболювання кон'юнктиви й рогівки ока, слизових оболонок рота і носа. Головний негативний ефект кокаїну - збуджувальна дія, яка породжує відчуття легкості. З часом з'являється пристрасть до кокаїну — кокаїнізм. Систематичне вживання кокаїну призводить до розладу нервової системи.

Такими самими властивостями, як і кокаїн, володіють інші при-сутні в рослинах речовини, відомі ще в давнину. Наприклад, гунни пили напій, приготовлений з індійських конопель. Сьогодні як наркотик використовують отруйну смолу, яку видобувають із цієї рослини (гашиш, марихуана).

Кофеїн — алкалоїди, що містяться в зернах кави, в листках чаю та в інших рослинах. У невеликих дозах стимулює роботу серця і діяльність нервової системи. Він викликає збудження кровоносних судин і тим самим підвищує кров'яний тиск. Однак надмірне вживання кави може призвести до спазму коронарних артерій, які живлять серцевий м'яз.

Учені всього світу намагаються виявити причини вживання наркотиків, механізми, які лежать в основі формування наркотичної залежності. При цьому висловлюються різні точки зору: одні зазначають переважну роль біологічних факторів у розвитку наркоманії, інші надають перевагу виключно зовнішнім факторам — умовам виховання і оточенню. У суто психологічному плані в основі тяги до наркотиків є прагнення до зниження напруги і почуття тривоги, до втечі від проблем, пов'язаних з дійсністю. У багатьох випадках до вживання наркотиків призводять поганий настрій, невпевненість у собі, особливо у психічно невірноважених підлітків. Повторне вживання наркотику закріплює звичку, механізмом формування якої є умовний рефлекс. Механізм формування звички та пристрасті (залежності) до наркотиків і токсичних засобів, включаючи алкоголь і нікотин, реалізується на рівні регуляції обміну речовин у клітинах, насамперед нервових, а саме, регуляції виділення та нейтралізації так званих нейромедіаторів — речовин, які відповідають за збудження і гальмування як в окремих клітинах, так і в нервовій системі організму. Відомо, що ця звичка дуже швидко оволодіває людиною, глибоко проникає в її сутність, стає складовою її характеру. Притаманна людям слабкої волі та психічно невірноваженим, схильним штучно піднімати настрій і працездатність, впевненість у собі виражається у прагненні знайти джерело натхнення у наркотиках.

Виникнення наркоманії пов'язане з ілюзорним «стимулюючим» ефектом, яким володіють наркотики. Виявлено, що чим більший ейфорійний ефект мають наркотичні речовини, тим швидше розвиваються звикання і пристрасть до них.

Однією з умов розвитку наркоманії є відсутність спеціальних знань у людини і нерозуміння тієї великої небезпеки, яку таїть у собі вживання наркотиків, чи то через цікавість, чи як снодійного. Близько 50-80 % усіх наркоманів уперше спробували наркотики виключно через цікавість.

Розвиваються три основні клінічні феномени вживання наркотиків:

психічна залежність, яка полягає в тому, що людина не може прожити без наркотика. З часом психічна залежність зростає і відповідно збільшуються дози наркотику;

фізична залежність, яка полягає в тому, що в результаті більш чи менш тривалого прийому наркотик стає частиною обміну речовин, і організм уже не здатний обходитися без нього. Якщо наркоман припиняє вживати наркотики, він

відчуває сильні фізичні муки. Виникає особливий психічний і фізичний стан, який називається абстинентним синдромом. Щоб ліквідувати прикмети абстиненції, наркоман приймає щораз більші дози наркотику;

зростання витривалості (толерантності) до приймання наркотику, тобто наркомани зі стажем приймають набагато більші дози нар-котику, ніж на початковому етапі.

Психічна залежність характерна для всіх різновидів наркоманії й токсикоманії, чого не можна впевнено сказати про фізичну залежність, яка не завжди виявляється досить чітко. Психічна залежність переважно виникає раніше, ніж фізична, її прояв стійкий і тривалий, вона важко піддається лікуванню і є основною причиною відновлення приймання наркотиків після проведеного лікування, тобто рецидиву хвороби. У зв'язку з цим «стрижневою» і обов'язковою прикметою наркоманії слід вважати саме психічну залежність. Наркоманія як тяжкий хворобливий стан і набута звичка обов'язково призводить до психічної і фізичної деградації людини і в кінцевому підсумку - до смерті. Наркоманія виникає тоді, коли наркотик стає необхідним супутником людини у повсякденному житті. Без вживання наркотику вона втрачає сон, апетит, не може нормально працювати, у неї зникає бажання спілкуватися з оточуючими, пропадає добрий настрій.

За постійного вживання наркотиків виникає хронічне нарко-тичне отруєння, яке спричинює розлад функцій багатьох органів і систем організму, особливо центральної нервової системи. Тому наркоманія вважається хронічним нервово-психічним захворюванням. Вона поступово призводить до психічного розладу, пов'язаного зі звуженням кола зацікавлень, швидкої зміни настрою, зниження працездатності, погіршення пам'яті і втрати почуття відповідальності. Кожний різновид наркоманії зумовлює в організмі людини специфічні зміни.

Існує певна психологічна характеристика індивіда, схильного до наркоманії. Утруднена соціальна адаптація приводить його до вживання наркотиків, за допомогою яких він хоче досягти відчуття відповідності між своїми вимогами і можливостями самовираження, реалізувати поставлену перед собою мету. Щоб підтримувати ілюзорну рівновагу, він знову й знову приймає наркотики, і так поступово опиняється в зачарованому колі: негативний емоційний стан — наркотик — поглиблення негативного емоційного стану — збільшення дози наркотику.

4.3.3. Нікотин і нікотиноманія

Курці щорічно викидають в атмосферу 720 т синильної кислоти, 384 тис т аміаку, 108 тис т нікотину, 600 тис т дьогтю і понад 550 тис т. чадного газу та інші складові тютюнового диму.

Куріння щорічно стає причиною 1-2% усіх автомобільних аварій у Японії, а у Франції ця цифра досягає 5%. За даними вчених, частота порушень правил дорожнього руху курцями на 14% вища, ніж тими, що не курять. Сльозовиділення від тютюнового диму не тільки відволікає увагу, а й знижує гостроту зору. Крім того, коли водій постійно курить, то на внутрішньому боці шибки кабіни автомобіля утворюється наліт, який зменшує прозорість і погіршує видимість.

Під час викурювання однієї сигарети звужується поле зору, порушуються кольоровідчуття і сприйняття червоного і зеленого кольорів, знижується зорове сприйняття інформації приладів на 20 %, зменшується швидкість рухових реакцій на 25 %, послаблюється слух в діапазоні розмовної мови. Куріння негативно впливає на перебіг психічних процесів, що виражається у зниженні сприйняття інфо-рмачії на 20 %, збільшенні часу реакцій на 25 %, порушенні координації рухів і мислення.

У курців розвивається втома, яка разом з негативною дією нікотину та інших речовин, які містяться в тютюновому димі, знижує їх працездатність і надійність. Залежно від якості, сортності і складу, тютюн містить близько 1200 компонентів.

У тютюнових листках, крім нікотину, є ще 11 отруйних алкалоїдів. Найважливіші з них — норнікотин, нікотирин, нікотеїн, нікотимін. Нікотин, на відміну від інших алкалоїдів, не має жодних лікарських особливостей. Нікотин, як і інші алкалоїди, породжує пристрасть до нього.

Тютюновий дим негативно впливає на функції центральної нервової системи і її вищого відділу — кори великих півкуль головного мозку. Цей відділ найчутливіший до надлишку вуглекислого газу та дії інших тютюнових отрут.

У малих дозах нікотин діє збудливо на центральну нервову систему, посилює секреторну функцію слинних залоз; частішає дихання і підвищується кров'яний тиск. Великі дози нікотину призводять до пригнічення діяльності нервової системи і до її паралічу, до зупинення дихання і серця. Під впливом нікотину виникають зміни кровоносних судин головного мозку. Втрачається їх еластичність, стінки насичуються холестерином і різними солями (вапнування), внаслідок чого погіршується кровопостачання головного мозку, що також негативно впливає на розумову діяльність.

Порушення балансу вітаміну С в організмі також негативно впливає на центральну нервову систему. Вітамін С руйнується під дією тютюнової отрути, а дефіцит його призводить до погіршення пам'яті й підвищення втоми. При напруженій м'язовій роботі м'язи і мозок постійно вимагають припливу насиченої киснем артеріальної крові. Ця потреба у робітників-курців задовольняється не повністю, тому у м'язах швидше розвивається втома. М'язова сила зменшується на 1, 5%, через 10-15 хв настає втома, координація рухів знижується на 25 %.

Отруєння тютюном являє собою складну форму хронічного отруєння, яке призводить до серйозних наслідків для різних органів і систем людського організму. Куріння в юному віці відбивається вкрай несприятливо на загальному стані організму, який розвивається. Гальмується процес статевого дозрівання, сповільнюється ріст, погіршується розвиток грудної клітки і мускулатури, шкіра втрачає еластичність і свіжість, рано з'являються зморшки. Молоді курці відрізняються блідістю не тільки через спазми кровоносних судин, а й внаслідок характерної для нікотиноманії анемії (недокрів'я). У юних курців набагато швидше, ніж у дорослих, розвивається так званий неврозоподібний синдром, який виражається у постійному головному болю, особливо під час розумової праці, у швидкій втомлюваності і зниженій працездатності, в послабленні пам'яті і зниженні концентрації уваги і розладі сну, втраті апетиту і порушенні статевої діяльності.

Біохімічний механізм дії нікотину добре вивчений. Під його впливом надниркові залози виділяють гормони — адреналін і норадреналін, які посилюють серцеву діяльність, підвищують кров'яний тиск. Спочатку це досягається за допомогою невеликих доз нікотину, але прискорення його знешкодження організмом змушує курця взяти наступну цигарку, щоб відновити бажаний настрій.

Нікотин змінює процес обміну речовин у нервових клітинах, імітуючи дію норадреналіну і ацетилхоліну під час перенесення нервового імпульсу між клітинами: він спочатку їх стимулює, а потім пригнічує.

Фізична і психічна залежність від нікотину розвивається значно швидше, ніж від алкоголю. Але на відміну від алкоголізму та наркоманії, нікотиноманія не призводить до деградації особистості. Це робить куріння цигарок заразною хворобою, яка руйнує здоров'я людини.

4.3.4. Алкоголь і алкоголізм

Алкоголь дуже негативно впливає на центральну нервову систему. Порушується розумова і фізична працездатність, посилюється втома, про що свідчить запис роботи м'язів. Алкоголь знижує працездатність на 16—17 %, при цьому втома настає швидше, ніж звичайно. Особливо різко знижується працездатність у осіб, професійна діяльність яких вимагає посиленої уваги і значного напруження. Відомо, що чим складніша робота, тим менша доза алкоголю стає причиною виробничого травматизму.

Алкоголь знижує швидкість рухової реакції. А. П. Лаптев зазначає, що у футболістів після випитої кружки пива швидкість складної рухової реакції знижується у середньому на 12-16%, точність реакції на рухомий об'єкт — на 17—21%, точність м'язових зусиль — на 14-19%.

Вважається, що алкоголь зігріває організм у холодну погоду. Дійсно, під дією алкоголю розширюються кровоносні судини шкіри, кров припливає до неї і людина відчуває тепло. Але, циркулюючи по розширених судинах, кров віддає у зовнішнє середовище велику кількість тепла, внаслідок чого температура тіла звичайно знижується на 1—2°C і організм швидше охолоджується.

Алкоголь порушує нормальну функцію головного мозку внаслідок отруєння (інтоксикації). Це порушення пояснюється тим, що спирт особливо інтенсивно накопичується в нервовій тканині. Тому в мозку його концентрація набагато більша, ніж у крові (рис. 4.1)

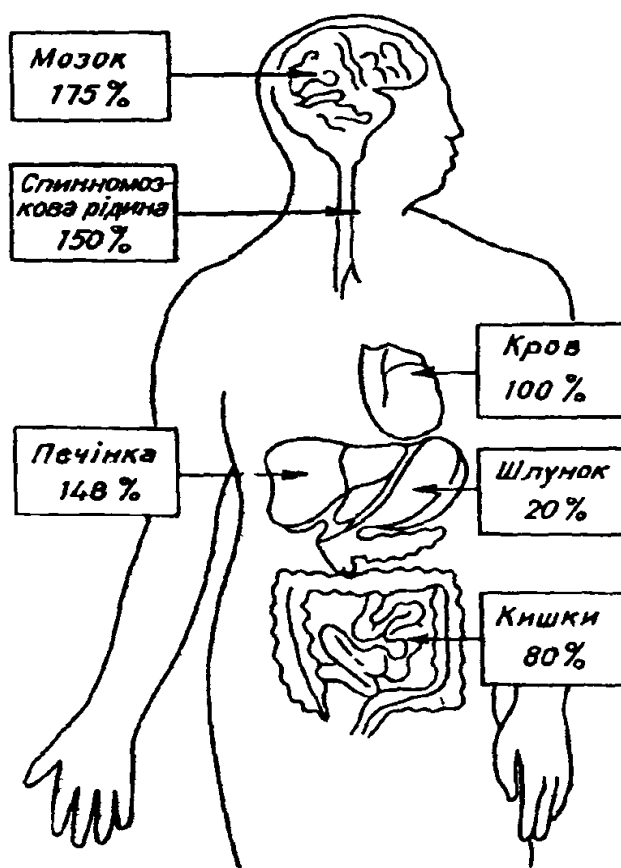


Рис. 4.1. Розподіл алкоголю в організмі людини (концентрацію алкоголю в крові прийнято за 100 %)

Після приймання навіть невеликих доз алкоголю знижується стійкість і інтенсивність уваги, сповільнюється її переключення; порушуються процеси мислення і пам'яті. Працівникові треба більше часу, щоб оцінити виробничу ситуацію і прийняти рішення, а це знижує його готовність до дії. Одночасно знижується гострота зору, порушуються окомір і здатність розрізняти кольори (особливо погано сприймаються відтінки червоного кольору), звужується поле зору, збільшується час відновлення зору після засліплення, порушується координація рухів, їх точність, різко збільшується час реакції, маскується почуття втоми за наявності втоми і зниження працездатності.

Однак найнебезпечнішим є неадекватне ставлення п'яної людини до свого стану, оскільки алкоголь загальмовує центри кори головного мозку, які контролюють дії і вчинки. Вона переоцінює свої можливості і недооцінює складність виробничої ситуації. П'яний за кермом, верстатом чи на іншому робочому місці набагато небезпечніший, ніж хворий чи працівник у стані навіть вираженої втоми. Твереза людина розуміє, що її можливості обмежені, і намагається бути особливо уважною і обережною.

Збільшення часу реакції прямо залежить від кількості випитого алкоголю. Після приймання 75 г чистого алкоголю час загальної реакції людини збільшується в 2—2,5 рази, якщо випито 100 г — у 2—4 рази, 150 г — у 3—5 разів, 175 г — у 6—9 разів.

Людина, яка зловживає алкоголем, дратівлива, емоційно нестійка, погано спить, швидко втомлюється. У 70 % нічний сон не знімає втоми, тому вже на початку робочого дня працездатність такої людини знижена.

Об'єктивним показником дози алкоголю є вміст його в крові. При вмісті алкоголю в крові працівника 0,3—0,9‰ ймовірність виникнення небезпеки зростає в 7 разів, при 1,0—1,4 ‰ у 31 раз, при 1,5 ‰ — у 128 разів (1 ‰ — це вміст алкоголю в крові, який відповідає 1 г чистого алкоголю на 1 л крові). Небезпека вживання алкоголю навіть в малих дозах підтверджується тим, що після двох кружок пива кількість алкоголю в крові людини масою 75 кг становить 0,9 ‰, 0,5 л вина — 1,2 ‰, чарки горілки чи коньяку — 1,1 ‰.

Коефіцієнт небезпеки виникнення ДТП збільшується з підвищенням концентрації алкоголю в крові водія. Особливо збільшується така небезпека при концентрації алкоголю в крові понад 1,2 ‰. За наявності в крові водія 0,5—1,0‰ алкоголю виникають збудження, різкість рухів, надмірний оптимізм під час оцінки дорожньої ситуації, помилковість суджень. Якщо вміст алкоголю становить у крові 1,0—1,5 ‰, у кілька разів збільшується час реакції, виявляється агресивність, недбале ставлення до інших учасників руху, необґрунтований ризик, порушується координація рухів. При 1,6—2 ‰ водій не може оцінити і розрахувати швидкість, у нього порушується координація рухів. При вмісті алкоголю в крові понад 2 ‰ водій не може правильно керувати автомобілем, не орієнтується в дорожній ситуації, іноді не може увімкнути запалювання. При надто великих дозах алкоголю в крові іноді спостерігається навіть секундна втрата свідомості, що на великій швидкості чи в умовах інтенсивного дорожнього руху може завершитися катастрофою. З точки зору безпеки дорожнього руху навіть мінімальне перевищення фізіологічного вмісту алкоголю в крові недопустиме. Хоча в деяких країнах допускається керування автомобілем при дозі алкоголю в крові 1,0 ‰ (США), 0,5 ‰ (Франція, скандинавські країни і Японія).

Вплив алкоголю на організм людини і його працездатність визначається не тільки кількістю випитого алкоголю, а й багатьма іншими факторами. Якщо алкоголь вживати на порожній шлунок, він швидше всмоктується, і людина швидше п'яніє. Швидше й сильніше діє алкоголь на людей під час хвороби, при

втомі, а також у стані збудження. Ступінь сп'яніння після приймання однієї і тієї самої дози залежить від індивідуальної сприйнятливості, віку, статі, маси тіла і ступеня звикання. Одна й та сама доза алкоголю у різних людей спричинюється до неоднакових порушень у перебігу фізіологічних і психічних процесів і по-різному впливає на їх працездатність і діяльність.

Важливо також знати час дії алкоголю на організм. Алкоголь усмоктується через 20—30 хв після вживання, але із збільшенням дози найбільший ступінь сп'яніння спостерігається через 1—1,5 год. Перші прикмети сп'яніння з'являються після прийняття 0,5 мг на 1 кг маси, тобто 30 г алкоголю для людини масою 60 кг. Після прийняття 80 г горілки чи 500 г пива алкоголь діє протягом доби. Якщо людина ввечері випила, зранку її не можна вважати тверезою.

Розглянемо тепер позитивні характеристики алкоголю. Невеликі дози спиртного знімають стрес. Крім того, спирт — поживна речовина. Коли він окислюється, людина отримує енергію.

Методичні та фізіологічні дослідження свідчать про користь вина. Кислуватого смаку йому надають органічні кислоти, їх досить багато — від 0,5 до 1 %. Кислотність (2,5—3,5) майже така сама, як і шлункового соку. Саме тому воно сприяє травленню, особливо перетравлюванню білків. Органічні кислоти збуджують травні залози і посилюють апетит. Особливо багато у вині винної кислоти, а також яблучної, яка відіграє важливу роль в обміні речовин. У деяких, особливо червоних, столових винах є молочна кислота, яка надає їм більш м'якого смаку.

Багатий і різноманітний мінеральний склад вина: 24 мікро-елементи, зокрема марганець, цинк, рубідій, фтор, ванадій, йод, титан, кобальт. Особливо багато мінеральних речовин у винах, одержаних бродінням на вичавках виноградних ягід — кахетинських, червоних столових, мадері та ін. Найбільше вони багаті на калій і фосфор, роль яких у нервових процесах у мінеральному обміні, в біоенергетиці важко переоцінити. Багато у вині вітаміну Р, який допомагає організмові засвоювати і накопичувати аскорбінову кислоту. До речі, червоні вина взагалі багатші на корисні речовини, ніж білі, зокрема й на вітаміни. Р-вітамінну активність мають дубильні та фарбувальні речовини червоного винограду. Кількість антоціанових фарбників, які містяться в 200 г червоного вина, могла б задовольнити добову потребу організму людини у вітаміні Р. Цього вітаміну звичайно обмаль у продуктах харчування, а він зміцнює стінки судин і нормалізує обмін вітаміну С. Червоне вино могло б заповнити цю прогалину.

У винах є цукри — глюкоза і фруктоза. В сухих їх небагато — до 0,3, у напівсухих — до 3, напівсолодких — до 8, солодких — до 20 %, лікерних — до 35 %. Відповідно до цього і калорійність їх різна — від 600 ккал/л у сухих до 1500 ккал/л у десертних.

Полісахаридні пектинові речовини допомагають організмові звільнитися від сторонніх сполук, зокрема від радіоактивного стронцію. Вина з підвищеним вмістом рубідію сприяють виведенню цезію — за рахунок їх хімічної спорідненості, а також конкуренції. А дубильні речовини винограду і вина діють як радіопротектори.

Шампанські та ігристі вина насичені діоксидом вуглеводню. Він збуджує дихальний центр і стимулює кровообіг, розширює судини мозку.

Серед летких речовин, що утворюють букет вина, — ефірні олії, складні ефіри, альдегіди. Вони не тільки приємно пахнуть, а ще й знижують кров'яний тиск, тонізують нервову систему.

У сухих виноградних винах міститься від 9 до 14,5°, або об'ємних відсотків, етилового спирту, в десертних і міцних — до 20°. Оскільки алкоголь є природним

продуктом обміну речовин, у крові й тканинах тіла його міститься від 30 до 60 мл/л.

Максимальна доза вина обмежена саме кількістю спирту, що в ньому міститься. Доведено, що здорова доросла людина не повинна випивати за день більше 400—600 мл виноградного столового вина з 10-градусним вмістом алкоголю. Для міцніших вин норма, природно, менша. Очевидно, треба брати до уваги стан людини, звички, комплекцію тощо. Лікувальні властивості вина знали і використовували в давнину Гіппократ, Цельсіус та ін. Сучасна медицина також застосовує енотерапію (винолікування). Книга «Вино як харчування і ліки» С. Лучія отримала високу оцінку лікарів США. Лікарі знають, що вином іноді можна замінити сильнодіючі препарати, які спричиняють побічні реакції у хворого.

Для підтримання ослабленої серцевої діяльності добре вживати легкі білі вина, особливо шампанське. При розладах шлунка корисні червоні вина з великою кількістю дубильних речовин. Червоні столові вина рекомендують також при анемії — до двох склянок на день, під час їди. При атеросклерозі призначають сухі білі вина з мінеральними водами (до півлітри на день). При авітамінозі можна пити будь-які вина, а при переломах чи захворюваннях кісткового апарату — ті, що містять багато мінеральних речовин. Грип, бронхіт, запалення легенів лікують глінтвейном — гарячим червоним вином з цукром.

Навіть розведене наполовину водою виноградне вино може вберегти від кишкової інфекції, воно вбиває і збудників тифу за кілька хвилин. При загостренні туберкульозу корисне червоне столове вино, в невеликих дозах: воно не тільки згубне для бацил, а й збуджує апетит. Виснаженим і слабким хворим дають по кілька ложок на день портвейну чи мадери.

Звичайно, є і протипоказання. Вино не можна вживати при хворобах нирок, печінки, виразці шлунка, багатьох інших захворюваннях. Лікуватися ним можна тільки за рекомендацією лікаря, який визначить тип вина, порядок приймання і міру. Як зауважив лікар і філософ Парацельс, лише міра визначає, бути речовині шкідливою чи корисною.



5. ГЛОБАЛЬНІ ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

5.1. ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ТА ВИЗНАЧЕННЯ

Одна з найбільш актуальних проблем сучасної науки полягає у системному дослідженні природних процесів, прогнозуванні та комплексній оцінці змін у навколишньому середовищі під дією антропогенного навантаження. Результати таких досліджень повинні стати науково обґрунтованою основою для вирішення актуальних проблем охорони довкілля та сталого розвитку, ідея якого була проголошена на *Конференції ООН з питань навколишнього середовища та розвитку* в Ріо-де-Жанейро в 1992 р.[♦]

Принципом 13 Декларації про навколишнє середовище та розвиток, прийнятої Конференцією, є вимога до держав світу розробляти внутрішні законодавчі акти щодо юридичної відповідальності за забруднення та іншу шкоду, завдані довкіллю, а також об'єднувати свої зусилля для подальшого розроблення міжнародних законодавчих актів стосовно юридичної відповідальності та компенсацій за несприятливі наслідки, які наносять екологічну шкоду. Згідно *Принципу 15* Декларації держави, відповідно до їх можливостей, повинні широко застосовувати запобіжні заходи з метою охорони довкілля, а у *Принципі 17* зазначається, що одним з інструментів державної політики повинно бути оцінювання різноманітного впливу на довкілля (Додаток 1).

У *“Порядку денному на XXI століття”*, також прийнятому Конференцією, відзначається, що уряди повинні затвердити національну стратегію сталого розвитку, метою якої повинен бути відповідний економічний розвиток з одночасним захистом довкілля в інтересах майбутніх поколінь. Зазначена стратегія повинна розроблятися за широкої участі всіх верств населення і спиратися на зважену оцінку існуючого стану і всіх ініціатив. Сталий розвиток покликаний враховувати вимоги екологічних циклів та ефективно відновлювати їх, а належна якість довкілля в процесі такого розвитку стає не тільки його необхідною передумовою, але і кінцевим результатом.

Людина є невід'ємною складовою природи, тому її діяльність повинна здійснюватися в тісній гармонії з вимогами законів природи і бути підпорядкована їм. Тільки на такій основі можна уникнути деградації природного середовища і не порушувати функціонування механізмів, що відтворюють природні основи життя. Ще понад півстоліття тому *В.І.Вернадський* писав: “Людина вперше реально зрозуміла, що вона мешканець планети і може — повинна — думати й діяти в новому аспекті, не лише в аспекті окремої особи, родини чи роду, держав чи їх союзів, а і у планетарному аспекті”.

Відповідно до *Хартії Міжнародної торгової палати про підприємницькі принципи сталого розвитку* необхідно постійно вимірювати екологічні характеристики, оцінювати відповідність їх встановленим вимогам і періодично надавати відповідну інформацію, що можливе лише за умови здійснення моніторингу довкілля.

Індустріалізація без адекватного регулювання природного середовища викликала серйозне забруднення повітря, води і ґрунту. Забруднення може бути визначене як небажана зміна фізичних, хімічних чи біологічних характеристик повітря, води, ґрунтів, яка може згубно впливати на здоров'я, виживання і діяльність людини та інших живих об'єктів. Загальний ефект промислового, сільськогосподарського і побутового забруднення викликає серйозний збиток

[♦] Посилання на використану літературу і Інтернет-ресурси, приведені в кінці монографії, опущені.

довкіллю і несприятливо впливає на загальне здоров'я населення взагалі. У багатьох містах рівні небезпечних газів і часток перевищують норми *Всесвітньої організації охорони здоров'я* (ВООЗ); рівень токсичних і небезпечних хімікалій у внутрішніх і прибережних водах значно вище припустимих стандартів, а ресурси підземних вод містять різні забруднювачі, що просочуються через забруднені поверхневі ґрунти.

Екологія (від грецького *еко* — середовище, *логос* — вчення) — це розділ *біології*, що вивчає закономірності взаємовідношень організмів з середовищем, в якому вони живуть, а також організацію та функціонування надорганізованих систем (*популяцій, видів, біоценозів, біосфери*). Іншими словами, екологія — наука про сукупність зв'язків між живими організмами, або живими співтовариствами (*біоценозами*) та їхнім навколишнім середовищем (*біотопами*). Для виявлення та дослідження цих змінних зв'язків виділяються різні за величиною системи — екосистеми, у яких живі (*біотичні*) та неживі (*абіотичні*) компоненти зв'язані один з одним.

Основи екології як науки почали закладатися в кінці XVIII — початку XIX століття. Сам термін *екологія* запровадив у 1866 році німецький вчений Е.Геккель. Розрізняють *загальну екологію*, що досліджує основні принципи організації та функціонування різних надорганізованих систем, і *спеціальну*, предметом якої є вивчення взаємовідношень певних екологічних груп організмів, що належать до різних *таксонів* (група чи сукупність об'єктів органічного світу тощо, пов'язаних спільністю ознак та властивостей, що дає підставу для надання їм певної таксономічної категорії), з навколишнім середовищем (екологія рослин, екологія тварин).

Крім того, екологію поділяють на *аутекологію* (розділ екології, який вивчає взаємовідношення окремих видів організмів з навколишнім середовищем) і *синекологію* (розділ екології, який вивчає багатовидові угруповання організмів — біоценози, екосистеми). Термін *синекологія* запропонував ще у 1902 р. швейцарський вчений К.Шретер.

Навколишнє середовище (довкілля) — середовище, в якому існують живі організми, включаючи повітря, воду, ґрунт, природні ресурси, флору, фауну, людей, а також взаємозв'язки між ними. Навколишнє середовище в цьому контексті простягається від середовища організму до глобальної системи. У нормативно-правових актах України використовується термін “навколишнє природне середовище”, який за обсягом поняття не суперечить терміну “навколишнє середовище” і також широко використовується.

Екологічні фактори (фактори середовища) — елементи середовища, що здійснюють той або інший вплив на певні організми. Їх поділяють на абіотичні фактори і біотичні фактори. Сукупність необхідних для життя організму екологічних факторів називають *умовами існування*. Розрізняють максимальні значення таких факторів (вище за яке існування організму неможливе) та мінімальні (нижче від якого життя організму припиняється).

Екологічний аспект — це елемент діяльності, продукції чи послуг підприємств і організацій, який може взаємодіяти з навколишнім середовищем. *Суттєвий екологічний аспект* — екологічний аспект, який має або може мати значний вплив на навколишнє середовище, тобто будь-яку зміну в навколишньому середовищі, несприятливу чи сприятливу, що повністю чи частково спричинена діяльністю, продукцією чи послугами організації.

Екологічною метою є загальна мета, яка визначена чи обумовлена екологічною політикою організації і яка, якщо це можливо, допускає кількісне оцінювання. *Екологічна політика* — це декларація (заява) організації про свої наміри і принципи стосовно її загальних екологічних характеристик, яка створює основу для діяльності та визначення її екологічних цілей і завдань.

Екологічною характеристикою є вимірювані результати функціонування

системи управління навколишнім середовищем, які ґрунтуються на екологічній політиці, цілях і завданнях організації та встановлюються під час контролю екологічних аспектів.

Екологічне завдання — це застосована до організації чи її підрозділу деталізована вимога до характеристик, яка допускає, якщо це можливо, кількісне оцінювання та впливає з екологічних цілей, і яку слід встановити та виконати для досягнення цих цілей.

Запобіганням забрудненню є використання процесів, методів, досвіду, матеріалів або продукції, що не спричиняють забруднення або зменшують чи регулюють його, до яких можуть належати рециркуляція, перероблення, знищення чи очищення відходів, зміна технологій, засоби і механізми контролю та регулювання, ефективне використання ресурсів і заміна матеріалів. Потенційні вигоди від запобігання забрудненню включають зменшення шкідливого впливу на довкілля, підвищення ефективності діяльності та зниження витрат.

Згідно статті 13 *Конституції України* земля, її надра, атмосферне повітря, водні та інші природні ресурси, які знаходяться в межах території України, природні ресурси її континентального шельфу, виключної (морської) економічної зони є об'єктами права власності Українського народу. Від імені Українського народу права власника здійснюють органи державної влади та органи місцевого самоврядування в межах, визначених цією Конституцією. Кожний громадянин має право користуватися природними об'єктами права власності народу відповідно до закону. Власність не повинна використовуватися на шкоду людині і суспільству. Держава забезпечує захист прав усіх суб'єктів права власності та господарювання, соціальну спрямованість економіки.

Моніторинг як поняття має загальне використання, але взагалі відноситься до процесу повторюваного спостереження і вимірювання одних чи більше параметрів якості довкілля для недопущення негативних його змін за певний період часу. У більш обмеженому змісті, термін використовується для опису систематичного безперервного здійснення відбору проб, вимірювання і аналізу матеріальних, хімічних і біологічних параметрів різних фаз середовища типу повітря, води і ґрунту. Мета програм моніторингу — збереження якості різних фаз навколишнього середовища.

Моніторинг як головний інструмент для якісного управління навколишнім природним середовищем проводиться для одержання кількісної інформації щодо поточних рівнів шкідливих чи потенційно шкідливих параметрів якості повітря, води і ґрунту. Інформація, отримана шляхом моніторингу, дає можливість зробити оцінку одержаних збитків забруднення води, повітря і ґрунту, підвищення чи зниження рівнів специфічного забруднення, параметрів і необхідних для виконання заходів управління. Такі оцінки взагалі робляться для порівняння отриманих даних зі стандартами, якими визначені значення специфічних параметрів забруднення, і, у разі їх перевищення, інформування відповідних владних структур.

Термін "*моніторинг довкілля*" (моніторинг) набув поширення в міжнародній практиці після Конференції ООН із середовища мешкання людини у 1972 р. і Генеральної асамблеї ООН, яка прийняла *Програму ООН із захисту довкілля* (UNEP), затверджену відповідною резолюцією у 1972 р. В межах зазначеної Програми представлена концепція та програма моніторингу і оцінки стану довкілля, яка складається з чотирьох функціональних складових: оцінка і огляд; дослідження; моніторинг та інформаційний обмін.

Контролююча складова Програми — *Глобальна система моніторингу довкілля* (GEMS), а основними завдання програми GEMS є: система попередження про вплив на здоров'я населення; оцінка глобального атмосферного забруднення і вплив його на клімат; оцінка протяжності та розподілу забруднень у біологічних

системах, особливо ланцюжка продовольства; оцінка критичних проблем сільського господарства і землі, використання води; оцінка впливу негативних факторів забруднення на земні екосистеми; оцінка забруднення океану і його впливу на морські екосистеми; поліпшення міжнародного моніторингу для прогнозування стихійних явищ і реалізації ефективної системи попередження.

Моніторинг — важливий інструмент для ефективного управління якістю навколишнього природного середовища, тому основною метою Програми є створення і удосконалення системи попередження про шкідливий вплив забруднювачів на повітря, воду, ґрунт, а також здоров'я і добробут населення. Призначенням моніторингу також є ініціювання заходів управління для захисту, відновлення і збереження якості повітря, води та ґрунту; для управління відповідним використанням токсичних хімікалій, відстеження походження, збереження, транспортування, утилізації і подальшого перерозподілу небезпечних відходів тощо.

На рис. 5.1 наведена система міжнародних екологічних програм, а у табл. 5.1 — список забруднювачів, які контролюються GEMS.

Важливість проблеми моніторингу підкреслює те, що цим питанням серйозно займається міжнародна *Організація економічного співробітництва та розвитку* (OECD), яка видала ряд документів з питань моніторингу і фінансує проведення робіт цього напрямку. Одна з монографій, виданих OECD, повністю присвячена проблемам моніторингу і в ній висвітлюються завдання моніторингу, питання його застосування, законодавчі та фінансові питання. Зазначається, що *моніторинг є основою екологічної політики*, а його основні етапи — це вимірювання, обробка, аналіз та інтерпретація даних, їх розповсюдження.

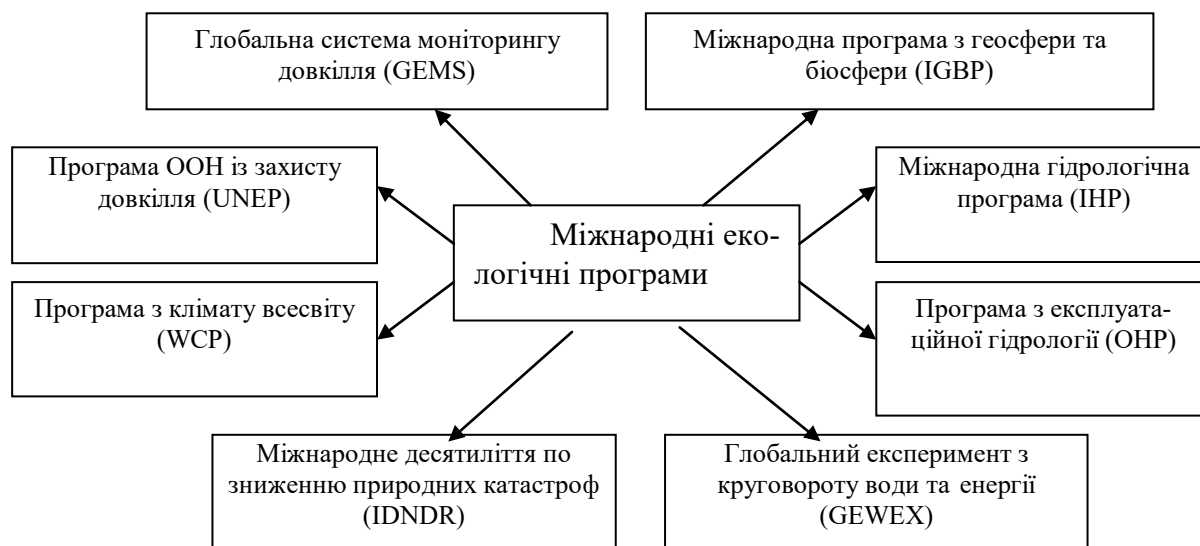


Рис. 5.1. Система міжнародних екологічних програм

Дійове екологічне управління неможливе без спирання на надійну технічну та наукову базу, важливим елементом якої є система екологічного моніторингу. В країнах OECD немає єдиної схеми побудови та фінансування такої системи. Звичайно вона поєднує декілька підсистем різного рівня: загальнодержавного моніторингу, міждержавного (регіонального) та локального моніторингу. Певна частина станцій моніторингу належить приватним природокористувачам і, як правило, нема єдиного державного органу, який би виконував весь обсяг робіт з моніторингу.

Таблиця 5.1. Забруднювачі, які контролюються GEMS

Основні забруднювачі	Середовище
Диоксид сірки і сульфати	Грунт
Оксид вуглецю	Повітря
Вуглекислий газ	Повітря, океани
Окису азоту	Повітря, вода
Озон, фотохімічні оксиданти і реактивні вуглеводні	Повітря
Ртуть, свинець, кадмій	Вода, грунт, продовольство, біота
Галоїдована органіка (ДДТ, поліхлорированні біфеніли, діелдрін тощо)	Вода, грунт, продовольство, біота
Нафтовуглеводні	Вода, грунт
Нітрати, нітрیتی, нітрозаміни	Вода, продовольство
Мікотоксини (альфа-токсини)	Продовольство
Азбест	Повітря
Деякі мікробні забруднення	Вода, продовольство
Деякі індикатори води, біологічне споживання кисню, розчинений кисень, РН, бактерії кишкової групи	Вода, продовольство
Деякі індикатори солоності та кислотності/лужності	Вода, грунт

В деяких країнах OECD помітна тенденція до зменшення екстенсивного моніторингу і заміна його моделюванням. Екологічні дослідження стають все більше попередниками конкретних дій, що обґрунтовують вибір напрямків екологічної політики і встановлення екологічних пріоритетів, на відміну від минулої практики, коли вони йшли слідом за вже прийнятими політичними рішеннями. Тому необхідно уникати надмірного моніторингу і трудомістких досліджень на користь швидких методів оцінки, моделювання та інвентаризації існуючої технології. Розвиток мережі моніторингу повинен бути поступовим з тим, щоб обслуговувати діяльність, а не замінювати її. Необхідно збирати лише ті дані, які можна проаналізувати, витлумачити та використати з тим, щоб покращити показники екологічного управління.

В Європі діє більше п'ятидесяти міжнародних угод і директив ЄС, які мають безпосереднє відношення до питань моніторингу. Ряд директив ЄС передбачають реалізацію програм моніторингу або у вигляді постійного моніторингу, або у вигляді попередніх досліджень і оцінок. Хоча низка рішень і директив ЄС регламентують структуру і порядок надання моніторингової інформації та необхідний формат звітів (77/795/ЕЕС, 86/574/ЕЕС, 92/446/ЕЕС, 92/676/ЕЕС, 97/101/ЕЕС, 81/462/ЕЕС, 96/61/ЕС, 96/62/ЕС), однак гармонізації питань моніторингу у країнах ЄС перешкоджає те, що різні директиви ЄС встановлюють різні методи відбору проб, аналізу даних і підготовки звітів, містять суперечливі вимоги або нечітко формулювання вимог до моніторингу. Зазначене не дозволяє здійснювати оперативний і достовірний обмін інформацією, удосконалити системи обміну інформацією.

Моніторинг є одним з основних елементів системи управління якістю довкілля. Міжнародні стандарти серії ISO 14000 "Системи управління навколишнім

середовищем (СУНС)” – ISO 14001-97 і ISO 14004-97 встановлюються вимоги щодо запровадження організаціями методик регулярного моніторингу та вимірювання основних параметрів процесів і робіт, які можуть мати суттєвий вплив на довкілля, методик періодичного оцінювання відповідності екологічних характеристик чинним законодавчим та нормативним актам щодо довкілля. ISO 14001-97 встановлюються п'ять основних принципів та елементів СУНС, одним з яких є “Вимірювання і оцінювання”, і зазначається, що вимірювання, моніторинг та оцінювання (постійна діяльність) є головними функціями СУНС.

На жаль, сучасний моніторинг часто не завершується необхідним аналізом, з якого можна побачити негативні тенденції або їх наслідки, зробити конкретні пропозиції для владних структур. Сам процес моніторингу часто відірваний від аналізу та прогнозу, а також від обґрунтованих пропозицій, тому його результати не можуть слугувати справжньою базою для сталого розвитку. Розробка наукових основ і принципів системного моніторингу довкілля є важливим стартовим положенням сталого розвитку. Результати цієї роботи покликані визначити ступінь антропогенної ураженості екологічних систем і механізмів забезпечення природних основ життя, науково обґрунтувати критерії та перспективні темпи сталого розвитку.

Як показують результати наукових досліджень, єдиним способом забезпечення зворотнього зв'язку в геосоціосистемах є моніторинг, тобто постійне стеження за структурою та роботою керованої системи, її реакцією на управлінські (оптимізаційні) впливи, а також за загальною ефективністю оптимізаційного процесу, спрямованого на досягнення структурно-функціональних параметрів еталонної системи. Під останньою в аспекті концепції сталого розвитку слід розуміти саме таку за побудовою і функціонуванням запроектовану геосоціосистему, яка відповідає основним вимогам сталого розвитку – сприятливого довкілля, здорового життя та відповідної економіки.

На жаль, повноцінного моніторингу немає в більшості країн світу, у зв'язку з чим неможливо узагальнити моніторингову інформацію для потреб керування екологічними процесами в біосфері чи соціально-економічними – в соціосфері. Система соціосферного моніторингу чекає свого опрацювання і невідкладної практичної реалізації. Такий моніторинг повинен мати ефективну мережу об'єктних, фонових і наукових станцій, розбудовану систему локальних і регіональних центрів для накопичення, оброблення і передачі інформації до національного центру моніторингу.

Важливою вимогою є також наявність стандартизованого моніторингового обладнання, обов'язкових моніторингових показників та єдиних програм і методик збирання і обробки інформації, моделювання і прогнозування екологічних процесів. Комплексний моніторинг у будь-якій саморегульованій системі слід трактувати як її “нервову систему”, без якої система не може успішно функціонувати.

Ще однією важливою проблемою є наявність у саморегульованій системі розумного споживача моніторингової інформації – розумного регулятора, який є обов'язковим і незамінним компонентом саморегульованої геосоціальної системи, мусить мати знання і досвід роботи в її функціональній структурі, досконало знати шляхи та способи її наближення до еталонного (запланованого) стану, тобто методи забезпечення її сталого розвитку в мінливих умовах навколишнього середовища.

Еталонна система повинна мати глибоке наукове обґрунтування і проектуватися з урахуванням конкретних природно-історичних і соціально-економічних умов (екологічна ситуація, ресурси, демографічні особливості, рівень економічного розвитку, технічна оснащеність і технологічне забезпечення, ментальність, освіта, політична атмосфера тощо). За своїми структурно-функціональними показниками така система має максимально відповідати вимогам

сталого розвитку.

Важливе питання опрацювання системи комплексного глобального моніторингу і в його складі підсистем національного, регіонального та об'єктного моніторингу, науково обґрунтованих еталонних систем для кожного рівня одиниць геосоціальної організації і технологічної та технічної бази для ведення зазначеного моніторингу. Необхідне створення умов для поступового переходу до ефективного управління соціосферними процесами.

У 1999 р. створена ЄЕК ООН Спеціальна робоча група з моніторингу довкілля. У довгостроковій перспективі робоча група має стати інструментом для підготовки відповідних рекомендацій і розробки пропозицій щодо планів спільних дій, укріплення міжнародних ініціатив співробітництва у галузі моніторингу довкілля тощо. Визначені основні напрямки діяльності робочої групи і створено групи експертів з питань моніторингу атмосферного повітря, відходів, у секторах транспорту та промисловості.

Національні системи моніторингу довкілля дуже різноманітні. У Франції, наприклад, моніторинг якості води здійснюють Міністерство навігації (великі річки), Міністерство сільського господарства та інфраструктури (в залежності від використання води), Міністерство довкілля (підземні води) та Французький інститут досліджень океану (солоні води). Одну із систем можна розглянути на прикладі Німеччини, у якій діє федеральна система управління. Суспільні функції розподілені поміж федеральним урядом та федеральними землями, а у відповідності з Конституцією Німеччини, спільноти (міста, райони та муніципалітети) є складовими частинами відповідної федеральної землі. Але у разі вирішення локальних проблем спільноти можуть діяти до певного ступеня самостійно (право самоврядування), у рамках Конституції.

Конституція регулює також розподіл законодавчої влади, функцій і фінансової відповідальності поміж федеральним урядом та федеральними землями. Федеральний уряд має право уводити у дію загальні умови управління в галузі охорони довкілля (так звана загальна компетенція) і це означає, що він має право визначати загальні юридичні рамки для федеральних земель. Федеральні землі мають доповнювати ці загальні закони федерального уряду впровадженням своїх законів у межах землі та встановленням додаткових правил.

Федеральні землі слідкують за адміністративним додержанням всіх положень, пов'язаних з охороною довкілля, у т. ч. федеративних законів, тобто за виконанням суспільних функцій управління. Це положення не поширюється на федеральні водні шляхи, розвиток яких і догляд за якими є виключно адміністративними функціями федерального уряду. При цьому федеральний уряд забезпечує управління земельними і водними ресурсами з узгодженням з федеральними землями.

Федеральний уряд виконує важливі функції щодо досліджень та збору даних. Успіх у охороні довкілля можна забезпечити тільки за умови робочої співпраці поміж федеральним урядом та федеральними землями. Наприклад, моніторинг якості підземних вод є важливим адміністративним завданням водних адміністрацій федеральних земель, але передача такої інформації до ЄС — це функція федерального уряду. Він заохочує до розширення мережі моніторингу та узгоджує параметри для спостережень, наприклад у рамках проектів досліджень та розвитку в нових федеральних землях.

Федеральне міністерство охорони довкілля, природи і безпеки реакторів займається всіма проблемами охорони довкілля, а також трансграничним співробітництвом як складової природоохоронної політики. Це міністерство розробило, поміж іншим, федеральні закони з охорони природи, водний закон, про сплату за скид стічних вод, про мийчі та чистячі засоби тощо. У відповідності з

законодавством це міністерство відповідає за забезпечення охорони довкілля у відповідності з вимогами ЄС. При розробці природоохоронних законів, як і всіх інших законів федерального уряду, має бути узгодженість поміж різними федеральними міністерствами. Природоохоронні проекти, їх рецензування, програми тощо мають обговорюватись з відповідними федеральними відділами Міністерства. Найбільш важливими партнерами федерального міністерства з охорони природи, при частково незалежному вирішенні питань охорони довкілля, є такі міністерства:

Федеральне міністерство харчових продуктів, сільського та лісового господарства — сприяє втіленню природоохоронних проектів у сільськогосподарському секторі, включаючи заходи з регулювання рік і попередження повіней, а також з охорони морського узбережжя; розробляє також закони, що визначають роботу земельних і водних комітетів, нормативні акти із застосування добрив і засобів охорони рослин;

Федеральне міністерство охорони здоров'я — займається питаннями питного водопостачання, якості питної води — як особливо важливої складової охорони здоров'я; спільно з федеральним міністерством охорони довкілля вирішує питання якості води для купання;

Федеральне міністерство транспорту — вирішує адміністративні питання, що стосуються федеральних водних шляхів, всі питання навігації на морі та на внутрішніх водах, адміністративні питання навігації; спільно з прибережними районами попереджує забруднення прибережних вод нафтою та іншими речовинами;

Федеральне міністерство досліджень і технологій — координує дослідження у базових галузях, що виконуються на замовлення федерального уряду, прикладні дослідження, технологічні розробки та новітні методи дослідження довкілля;

Федеральне міністерство економіки — слідує за економічною стороною всіх природоохоронних заходів;

Федеральне міністерство економічної співпраці — вирішує основні проблеми та координує багатосторонні та двосторонні угоди з розвитку у країні.

Вирішуючи питання охорони довкілля міністр охорони довкілля співпрацює з іншими федеральними владами, а саме: *Федеральне агентство довкілля*; *Федеральне управління по радіаційній безпеці* мають давати звіти у Міністерство охорони довкілля; *Федеральний інститут гідрології*; *Федеральний інститут навігації та гідрографії*; *Федеральний гідравлічний інститут*; *Німецька служба погоди* подають звіти до Міністерства транспорту; *Інститут гігієни води, ґрунту та повітря при Федеральному управлінні охорони здоров'я*, підпорядкований Федеральному міністерству довкілля, звітує перед Федеральним міністерством охорони здоров'я; *Федеральний інститут по геонаукам та копалинам* підзвітний Федеральному міністерству економіки.

Уряд федеральних земель та міські адміністрації повністю відповідальні за додержання правил і вимог охорони довкілля. Наприклад, водогосподарські адміністрації федеральних земель в основному є складовими частинами загальних адміністрацій земель, а у нових землях подекуди створено спеціальні природоохоронні органи. У більшості федеральних земель управління охорони довкілля ведеться на трьох рівнях, тобто також як і загальне управління, але завдання у різних землях розподілені по різному.

Міністерство — найчастіше це міністерство охорони довкілля, яке має такі основні функції: контроль за охороною довкілля та процедури керуючого органу. Районні адміністрації, голови адміністративних органів, органи федеральної землі мають такі функції: регіональне планування заходів з охорони довкілля, важливі функції пов'язані з чинним законодавством, адміністративна діяльність. Первинна адміністрація районів, міст (які не підпорядковані землям), а також технічна

адміністрація мають наступні функції: розробка методик на основі чинного законодавства, а також технічні консультації, моніторинг довкілля, відведення стічних вод тощо. У невеликих районах діє дворівнева адміністрація, без проміжної ланки, а у містах — тільки один рівень управління охороною довкілля.

Для виконання загальних технічних функцій управління охороною довкілля у більшості федеративних земель окрім відповідних властей є і центральні власті, які мають різні назви (федеральна державна влада з охорони довкілля, з водних ресурсів, зі стічних вод та відходів тощо). Функції цих органів у різних землях різні і вони впливають на наукові дослідження, планування заходів, офіційні технічні рекомендації, освіту і підготовку кадрів, а також виконують виконавчі функції (система сповіщення про повені, контроль забору та відведення вод, оплата за скид стічних вод тощо).

Міські адміністрації виконують важливу функцію щодо додержання вимог федеральних природоохоронних законів, особливо у рамках самоврядування, гарантованого Конституцією. Наприклад, федеральні закони традиційно покладають на міські власті задачі з водопостачання та водовідведення, а для відшкодування витрат ці власті беруть плату з водокористувачів. Міста, як власники малих водних об'єктів, несуть відповідальність за стан цих об'єктів і у них функціонує багато водогосподарчих підприємств, можливі завдання яких частково визначає законодавство федеральної землі.

Муніципальне підприємство працює під керівництвом загального міського управління; *окреме підприємство* — при муніципалітеті, у рамках цивільного права; *окремий підприємець* — передача функцій управління “приватному” підприємцю, при збереженні відповідальності за цивільним правом з виконання зазначених функцій за відповідним муніципалітетом. Державні органи різних рівнів, міські власті, асоціації, університети і промисловість співпрацюють у багаточисельних робочих групах.

В Україні існує розвинута законодавча база для проведення моніторингу, що підкреслює важливість цього для країни. Так питання моніторингу регламентуються у майже двох десятках законів України, у розвиток яких прийнято три спеціальні постанови КМУ. Стаття 22 Закону України “Про охорону навколишнього природного середовища” регламентує основні положення щодо моніторингу довкілля в країні.

Постановою КМУ від 30.03.98 р. № 391 затверджене *Положення про державну систему моніторингу довкілля*, яке визначає порядок створення та функціонування державної системи моніторингу довкілля (ДСМД).

ДСМД є системою спостережень, збирання, оброблення, передавання, збереження та аналізу інформації про стан довкілля, прогнозування його змін і розроблення науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття рішень про запобігання негативним змінам стану довкілля та дотримання вимог екологічної безпеки. ДСМД — це складова частина національної інформаційної інфраструктури, яка є відкритою інформаційною системою, пріоритетами функціонування якої є захист життєво важливих екологічних інтересів людини і суспільства, збереження природних екосистем, відвернення кризових змін екологічного стану довкілля та запобігання надзвичайним екологічним ситуаціям.

ДСМД базується на використанні існуючих організаційних структур суб'єктів моніторингу і функціонує на основі єдиного нормативного, організаційного, методологічного і метрологічного забезпечення, об'єднання складових частин та уніфікованих компонентів цієї системи. Організаційна інтеграція суб'єктів системи моніторингу на всіх рівнях здійснюється органами Мінекоресурсів на основі загальнодержавної і регіональних (місцевих) програм моніторингу, що складаються з розроблених суб'єктами системи моніторингу програм відповідних рівнів,

укладених між усіма суб'єктами системи моніторингу угод про спільну діяльність під час здійснення моніторингу на відповідному рівні.

Створення і функціонування ДСМД має на меті інтеграцію екологічних інформаційних систем, що охоплюють певні території, і заснована на принципах узгодженості нормативно-правового та організаційно-методичного забезпечення, сумісності технічного, інформаційного і програмного забезпечення її складових частин, систематичності спостережень за станом довкілля та техногенними об'єктами, що впливають на нього, своєчасності отримання, комплексності оброблення та використання екологічної інформації, що надходить і зберігається в ДСМД, об'єктивності первинної, аналітичної і прогнозної екологічної інформації та оперативності її розповсюдження.

ДСМД спрямована на підвищення рівня вивчення і знань про екологічний стан довкілля, оперативності та якості інформаційного обслуговування користувачів на всіх рівнях, якості обґрунтування природоохоронних заходів та ефективності їх здійснення і сприяння розвитку міжнародного співробітництва у галузі охорони довкілля, раціонального використання природних ресурсів та екологічної безпеки. Інформація, отримана в ДСМД, використовується для прийняття рішень у галузі охорони довкілля, раціонального використання природних ресурсів та екологічної безпеки органами державної влади та органами місцевого самоврядування і надається їм відповідно до затверджених регламентів інформаційного обслуговування користувачів ДСМД та її складових частин.

Моніторинг здійснюють суб'єкти моніторингу за загальнодержавною і регіональними (місцевими) програмами реалізації відповідних природоохоронних заходів. До суб'єктів моніторингу довкілля відносяться Мінекоресурсів, Міністерство надзвичайних ситуацій (МНС), МОЗ, Мінагрополітики, Держкомлісгосп, Держводгосп, Держкомзем, Держбуд. Фінансування робіт із створення і функціонування ДСМД та її складових частин здійснюється відповідно до порядку фінансування природоохоронних заходів за рахунок коштів, передбачених у державному та місцевих бюджетах згідно із законодавством. Покриття певної частини витрат на створення і функціонування складових частин і компонентів системи моніторингу може здійснюватися за рахунок інноваційних фондів у межах коштів, передбачених на природоохоронні заходи, міжнародних грантів та інших джерел фінансування.

Суб'єкти ДСМД забезпечують вдосконалення підпорядкованих їм мереж спостережень за станом довкілля, уніфікацію методик спостережень і лабораторних аналізів, приладів і систем контролю, створення банків даних для їх багатоцільового колективного використання з допомогою єдиної комп'ютерної мережі, яка забезпечує автономне і спільне функціонування складових цієї системи та взаємозв'язок з іншими інформаційними системами, які діють в Україні та за кордоном.

Основними завданнями суб'єктів ДСМД є довгострокові систематичні спостереження за станом довкілля, аналіз екологічного стану довкілля та прогнозування його змін, інформаційно-аналітична підтримка прийняття рішень у галузі охорони довкілля, раціонального використання природних ресурсів та екологічної безпеки, відповідне інформаційне обслуговування. В ДСМД встановлюються спеціальні регламенти спостереження за екологічно небезпечними об'єктами, критерії визначення і втручання у разі виникнення або загрози виникнення надзвичайних екологічних ситуацій.

Взаємовідносини суб'єктів системи моніторингу ґрунтуються на взаємній інформаційній підтримці рішень у галузі охорони довкілля, раціонального використання природних ресурсів та екологічної безпеки, координації дій під час планування, організації та проведення спільних заходів з екологічного моніторингу,

ефективному використанні наявних організаційних структур, засобів спостережень за об'єктами довкілля та комп'ютеризації процесів діяльності, сприянні найбільш ефективному розв'язанню спільних завдань моніторингу та екологічної безпеки, відповідальності за повноту, своєчасність і достовірність переданої інформації, колективному використанні інформаційних ресурсів та комунікаційних засобів та інформаційному обміні.

Суб'єкти системи моніторингу, місцеві державні адміністрації та органи місцевого самоврядування, підприємства, установи і організації повинні здійснювати розроблення і узгодження з органами Мінекоресурсів та МНС планів здійснення заходів з метою спостереження за станом екологічно небезпечних об'єктів, запобігання екологічно небезпечній виробничій, господарській та іншій діяльності, захист зареєстрованих у ДСМД постів (пунктів, станцій) спостережень за об'єктами довкілля від пошкодження та несанкціонованого перенесення, виділення в установленому порядку земельних ділянок під влаштування нових постів спостережень на підставі затверджених програм удосконалення і розвитку складових частин ДСМД.

Підприємства, установи і організації, діяльність яких призводить чи може призвести до погіршення стану довкілля, зобов'язані здійснювати екологічний контроль за виробничими процесами та станом промислових зон, збирати, зберігати та безоплатно надавати дані та узагальнену інформацію для її комплексного оброблення.

Попередження про виникнення або загрозу виникнення небезпечних природних явищ (метеорологічні, гідрологічні та геліогеофізичні явища на суші та на морі, екзогенні та ендегенні геологічні процеси), оцінення їх розвитку і можливих наслідків покладається на Мінекоресурсів. Оцінка впливу забруднення довкілля на стан здоров'я населення покладається на МОЗ та його органи на місцях, які повинні своєчасно інформувати органи державної влади та органи місцевого самоврядування про негативні тенденції або кризові зміни стану здоров'я населення внаслідок погіршення екологічної обстановки.

НКАУ надає всім заінтересованим суб'єктам системи моніторингу архівну та поточну інформацію з дистанційного зондування Землі, а також методичну і технічну допомогу користувачам щодо інтерпретації та використання аерокосмічних даних. Органи Держводгоспу надають усім заінтересованим суб'єктам системи моніторингу інформацію про державний облік використання вод і скидання стічних вод водокористувачами; органи Мінагрополітики — про фізичні, геохімічні та біологічні зміни якості ґрунтів сільськогосподарського призначення; органи Держкомзему — про стан земельного фонду, структуру землекористування, трансформацію земель, заходи щодо запобігання негативним процесам і ліквідації їх наслідків.

Методологічне забезпечення об'єднання складових частин і компонентів системи моніторингу покладається на Мінекоресурсів із залученням суб'єктів цієї системи та інших установ та організацій і здійснюється на основі єдиної науково-методичної бази щодо вимірювання параметрів і визначення показників стану довкілля, біоти і джерел антропогенного впливу на них, впровадження уніфікованих методів аналізу і прогнозування властивостей довкілля, комп'ютеризації процесів діяльності та інформаційної комунікації, загальних правил створення і ведення розподілених баз та банків даних і знань, картування і картографування екологічної інформації, стандартних технологій з використанням географічних інформаційних систем.

Метрологічне забезпечення об'єднання складових частин і компонентів системи моніторингу покладається на Мінекоресурсів із залученням суб'єктів моніторингу та органів Держстандарту і здійснюється на основі єдиної науково-технічної

політики щодо стандартизації, метрології та сертифікації вимірювального, комп'ютерного і комунікаційного обладнання, єдиної нормативно-методичної бази, що забезпечує достовірність і порівнянність вимірювань і результатів оброблення екологічної інформації в усіх складових частинах цієї системи.

Щорічно результати комплексного моніторингу в Україні подаються у національних доповідях про стан навколишнього природного середовища (стан атмосферного повітря, поверхневих і підземних вод, ґрунтів, відходів тощо).

На рис. 5.2 наведена узагальнена схема оцінки якості довкілля шляхом його моніторингу, а на рис. 5.3 — основні функціональні елементи забезпечення моніторингу довкілля.

Функціональні елементи системи моніторингу довкілля об'єднані у комплекс, головними завданнями якої є планування, реалізація і функціонування. Проектування, фактично, включає цілий діапазон дій з вибору місць розташування станцій мережі моніторингу, визначення потоку і параметрів оцінки викидів, підбору апаратури, відбору проб і дослідження, обробки даних і ведення документації, проведення науково-дослідних робіт, навчання персоналу, здійснення регіонального і міжнародного співробітництва.

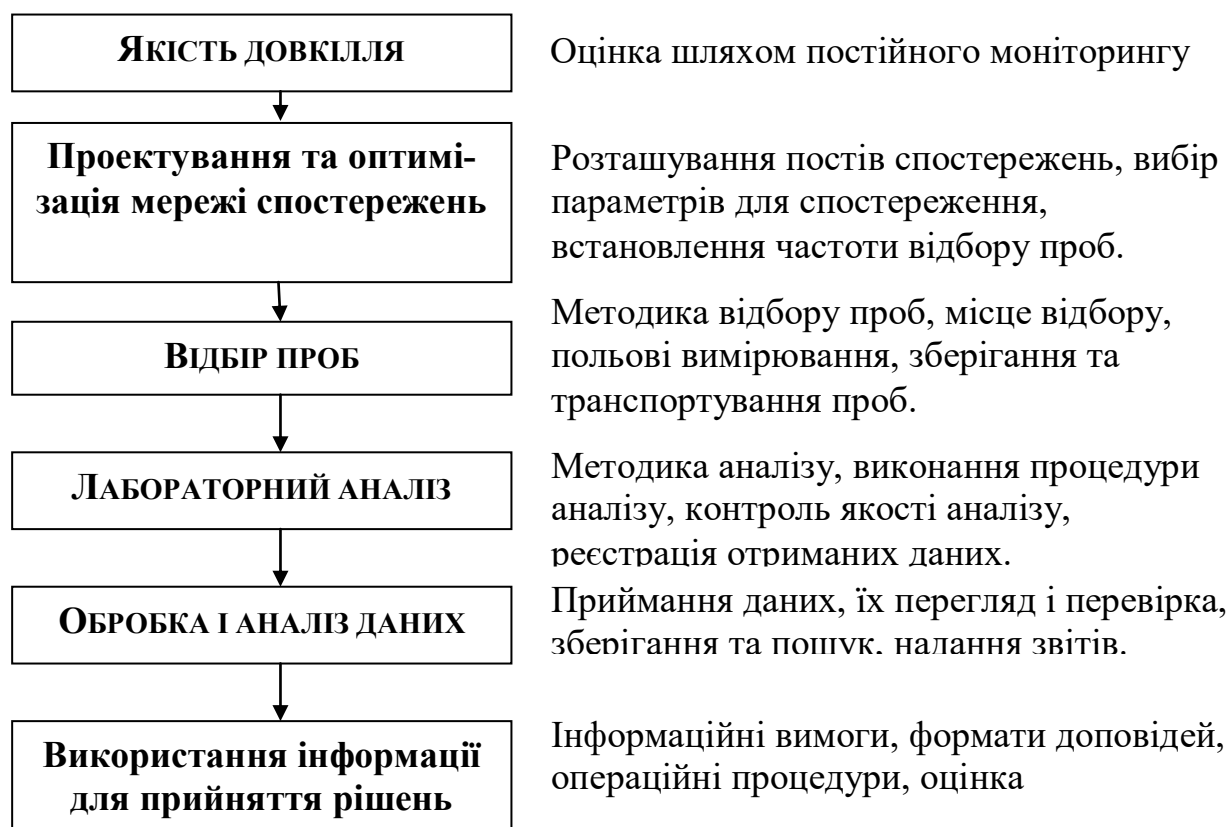


Рис. 5.2. Узагальнена схема оцінки якості довкілля

Планування включає економічне проектування і аналіз (розробка варіантів рішень, структурні та не структурні заходи для виконання тощо); реалізація охоплює проектування і конструювання необхідних технічних засобів, включаючи мережі для моніторингу; затвердження стандартів видиків, встановлення процедур перевірки тощо; функціонування включає відкриття/закриття постів (пунктів), здійснення перевірок, ремонт і супровід.

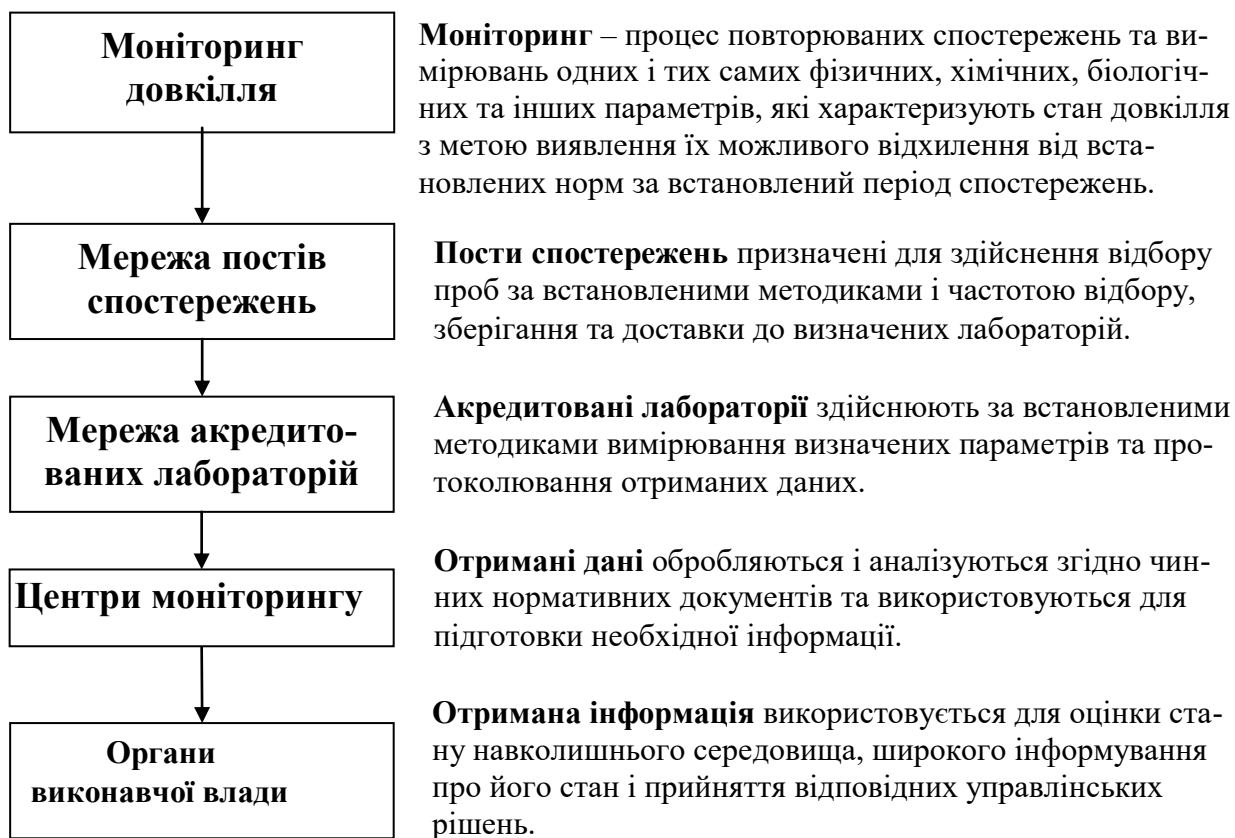


Рис. 5.3. Основні елементи забезпечення моніторингу довкілля

Існує багато аналітичних методів, доступних для точного визначення бажаних параметрів якості води, повітря і ґрунту. Деякі з найбільш важливих типів аналітичних методів такі: фотометричний; атомна абсорбція; спектрометрія; застосування індуктивно-плазмових систем і подібних аналітичних систем; потенціометричне титрування; селективні іонні електроди; газова хроматографія і газова мас-спектрометрія; іонна хроматографія тощо.

Важливими параметри, які потрібно враховувати в аналітичних методах точної оцінки різних параметрів якості довкілля, є: вибір необхідних методів випробувань; методи оцінки аналітичних результатів; перехресна перевірка аналітичних даних та необхідна інтерпретація результатів. Вибір вимірюваних параметрів диктується вимогами до системи, а повний аналіз потрібно здійснювати там, де необхідна повна оцінка різних параметрів.

Після вибору вимірюваних параметрів повинні бути вибрані відповідні аналітичні методи з урахуванням необхідної чутливості, точності, можливих впливів, швидкодії і вартості аналізу. Методи з високою точністю повинні використовуватися лише там, де це дійсно необхідно. Важливим є перший крок у кожному аналізі: проба повинна бути відповідно позначена, аналітик повинен точно знати тип відібраної проби, проведену підготовку і умови відбору проб. Інший важливий параметр аналітичного методу – частота тестування.

Оцінка отриманих аналітичних результатів – важлива складова кожного аналітичного метода. Точно так, як невірне здійснення відбору проб може знецінити весь аналіз в цілому, невірна оцінка отриманих результатів може привести до невірних висновків за результатами аналізу. Результати повинні бути подані у формі, яка дозволяє їх порівняння. Будь-який результат аналізу повинен бути всебічно перевірений з виправленням можливих помилок. Помилки, властиві

аналітичним процедурам можна уникнути, здійснюючи повторні проби, однак можуть бути інші помилки, наприклад, помилка в маркуванні, у помилковому записі визначеної кількості тощо. Такі помилки іноді зводять результати аналізу до нуля, тому процедури їх виявлення мають важливе значення.

Для ефективного управління якістю моніторингу необхідно: адекватно навчений і досвідчений персонал; хороші матеріальні засоби і устаткування; атестовані стандартні зразки; регулярне обслуговування і калібрування використовуваних приладів; розумне управління і використання повторних аналізів. У той час як усі вони важливі, жоден сам по собі не гарантує надійність перевірки отриманих даних.

Програма управління включає чотири основні елементи: надійну і точну апаратуру для здійснення відбору проб; використання стандартизованих аналітичних методів; звичайний аналіз відбору проб принаймні один раз у день, при якому здійснюється аналіз невідомих проб; підтвердження здатності лабораторії отримувати необхідні результати з вимогою аналізу відібраних проб один чи два рази у рік.

Похибки можуть виражатися як середньоквадратичне відхилення. Метод, з одного боку, може мати дуже високу точність, але враховувати лише частину обумовлених складових, а з іншого – може бути точний, але його точність втрачається через низьку інструментальну чутливість, змінну ступеня біологічного впливу чи інші фактори. Звичайно можливо визначення похибки методу випробувань із застосуванням стандартних зразків.

Для отримання достовірних результатів необхідна перевірка первинних даних, які повинні бути правильно оброблені та збережені у відповідній документації. Це допоможе зробити вірний вибір місця відбору проб для гарантування достовірного вимірювання параметрів повітря, води, ґрунту, а відповідне документування даних допомагає у створенні необхідної статистики для оцінки результатів. Зараз широко використовуються комп'ютерні системи для вивчення забруднення довкілля.

Система екологічного управління держави повинна віддзеркалювати її загальний стиль прийняття рішень, з використанням як формальних, так і неформальних процедур. Це не статична організаційна структура, а навпаки – складний динамічний процес, який безперервно розвивається. Основні складові, які визначають характер екологічного управління, наведені на рис. 5.4.

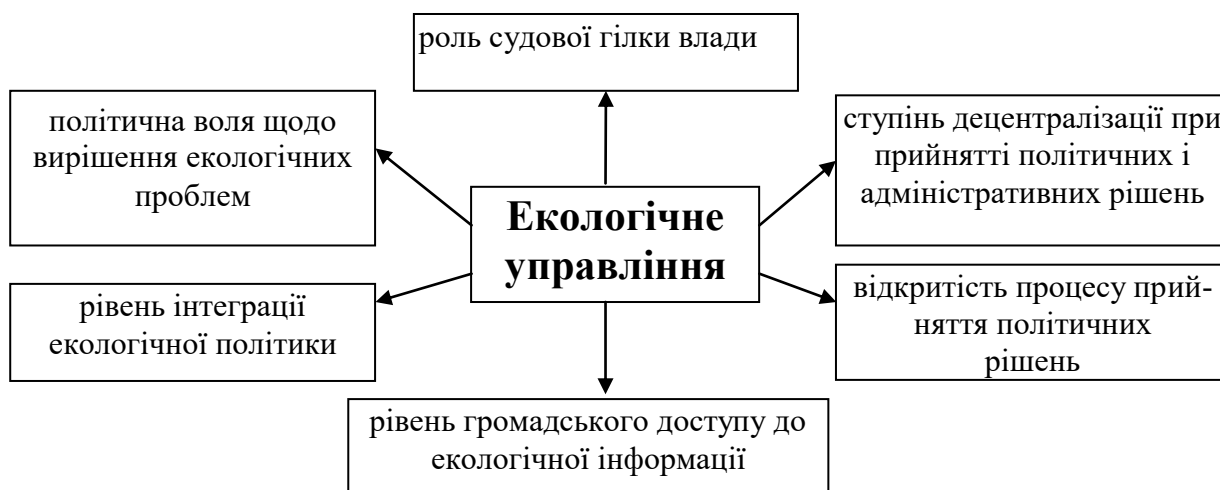


Рис. 5.4. Основні складові екологічного управління

Природоохоронна діяльність держави визначається не стільки постановами, які приймають органи державного управління, скоріше ці органи виступають, як посередники, що створюють сприятливі умови і скеровують природоохоронну діяльність методом переконання. Вони мають узагальнювати прагнення як з боку уряду, так і з боку зовнішнього оточення та інформувати і мобілізувати громадську думку на підтримку досягнення екологічних цілей.

Ефективність і дійовість екологічної політики можна значно підвищити завдяки використанню добре розроблених методології та процедур щодо: оцінки екологічних ризиків і пріоритетів; оцінки екологічних впливів проектів і політики; міжсередовищної та міжгалузевої інтеграції політики; децентралізації та розукрупнення органів управління; залучення громадськості до розробки екологічної політики та її впровадження; забезпечення доступу громадськості до екологічної інформації.

Екологічне управління (менеджмент) — це складна динамічна система поглядів, цінностей, процесів, правил, формальних і неформальних організацій та поведінки, яка поступово розвивається і перетворює громадські прагнення і цілі в конкретні дії з метою вплинути на якість довкілля. Екологічні інституції охоплюють різні сфери людських інтересів і видів діяльності: політичних, соціальних, економічних, екологічних, технічних.

Не існує єдиних моделей екологічного менеджменту та інституцій, прийнятних для всіх країн. У кожній з них склалася своя система управління, яка відбиває політичні традиції, економічні механізми, культурні та національні особливості, існуючу правову та адміністративну систему, а також загальний стиль формального та неформального процесу прийняття рішень.

Органи державного екологічного управління не можуть одноосібно вирішувати всі питання екологічної політики держави. Натомість їх ключовими функціями є: всіляке сприяння процесу досягнення взаєморозуміння у суспільстві, відіграючи роль посередника і координатора; об'єднання зусиль різних громадських груп підтримки, зацікавлених у охороні довкілля; забезпечення включення екологічних питань у важливі економічні та політичні рішення; систематичне збирання, тлумачення та забезпечення екологічною інформацією громадськості. Результатом цієї діяльності має стати забезпечення досягнення поставлених екологічних цілей.

Процес прийняття екологічних рішень повторює порядок, який існує при прийнятті більш широких рішень: у Великобританії, Франції та Нідерландах цей процес обмежується досягненням консенсусу на рівні вузького кола експертів; у Німеччині та Європейському Союзі (ЄС) він є більш відкритим; у Швеції та США — до нього залучаються широкі верстви населення. Доступ громадськості до екологічної інформації відображує історично сформований *рівень доступу до будь-якої урядової інформації*: високий рівень існує в Швеції, США, Німеччині, Нідерландах; низький рівень — у Великобританії та Франції, проте під впливом директив ЄС, прийнятих останнім часом, рівень доступу до інформації в цих країнах буде зростати.

Екологічне законодавство не можна реалізувати примусовими методами, якщо воно не відповідає існуючим адміністративним, економічним і технічним можливостям, які б забезпечили його впровадження, зокрема методами примушення. В розвинених країнах повноваження між органами центральної, регіональної та місцевої влади розподіляються по-різному. В такій сильній федеративній державі, як Німеччина, регіональним органам влади делеговано чітко визначені повноваження, тоді як в менш “жорсткій” федерації, як США, розподіл повноважень між владою штатів і федеральним урядом не завжди чітко визначений. В унітарних державах ступінь централізації управління теж різний: найбільший — у Великобританії, менший — у Франції; найбільша ступінь децентралізації управління

існує у Нідерландах і Швеції.

Ефективне екологічне управління потребує певних наукових і технічних знань, які б дозволили приймати рішення, що є інформаційно обґрунтованими, досяжними і прийнятними. В розвинених країнах існує широка мережа *моніторингу довкілля* та наукових інституцій, що входять до складу органів екологічного управління (як, наприклад в США), або є незалежними (як, наприклад, в Німеччині). Фінансування діяльності цих інституцій щодо наукового забезпечення державного екологічного управління в повній мірі бере на себе держава.

Наукові центри США, що входять до складу *Агентства з охорони довкілля* (EPA), одержують фінансування, яке в декілька разів перевищує їх власні потреби і яке вони використовують для залучення необхідних субпідрядних організацій з метою комплексної розробки проектів. Досвід розвинутих країн свідчить про те, що витрати на наукові дослідження дозволяють одержати значну економію коштів при здійсненні природоохоронних заходів та істотно зменшити збитки від забруднення та виснаження компонентів довкілля. В Україні протягом останніх десятиріч було створено потужну наукову базу, однак використання цього наукового потенціалу є вкрай недостатнім.

Основні складові загального процесу екологічного управління дани на рис. 5.5.

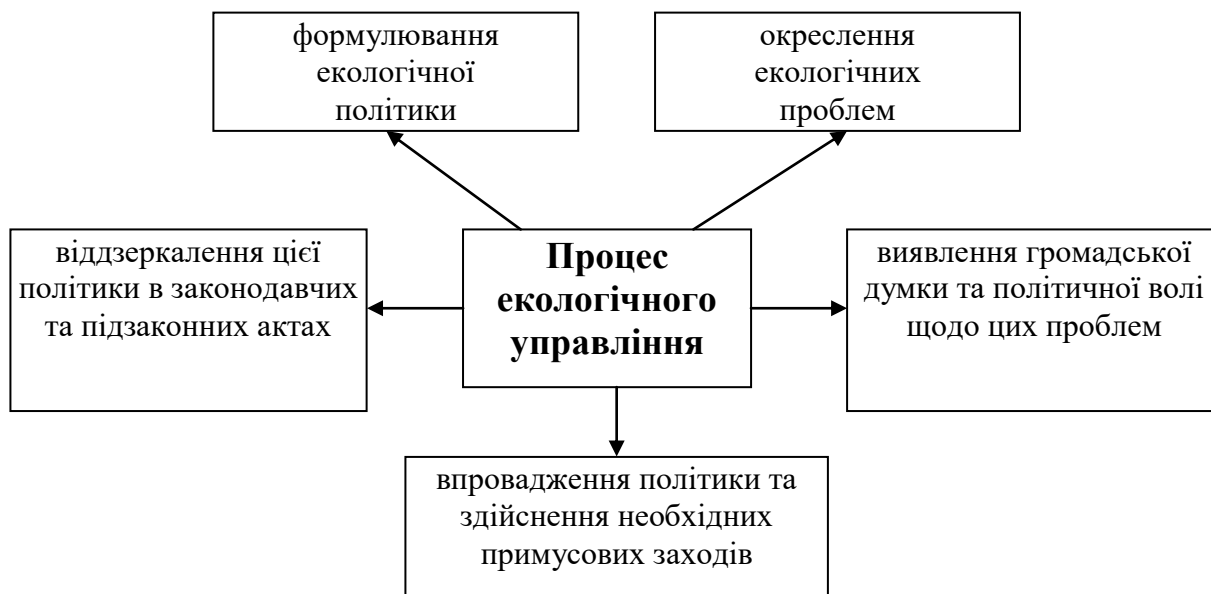


Рис. 5.5. Основні складові процесу екологічного управління

Схема екологічного менеджменту може бути простою трьохфазною моделлю: для того, щоб чогось досягти, по-перше, треба *хотіти* цього досягти (політична воля та цілі); по-друге, треба *знати* як це досягти (інструменти, правила); по-третє, треба мати *ресурси* (адміністративна та інституційна база) для досягнення цілі.

Аналогічно можна описати ключові компоненти екологічного менеджменту: *політика*, яка визначає екологічні цілі суспільства, що базується на науковій інформації та кількісно оцінених міркуваннях щодо конфліктних політичних і економічних інтересів; *закон*, як один з ключових інструментів формулювання та впровадження політики; *адміністрація*, яка забезпечує основу для знаходження шляхів та здійснення заходів для досягнення цілей. Екологічне управління можна оцінити виходячи з трьох аспектів: *здатності охопити всю проблему* (efficacy), його *дійовості або результативності* (effectiveness) та *ефективності* (efficiency).

Здатність системи охопити всю проблему відображує, з одного боку, до якої міри екологічні питання цікавлять суспільство, що пов'язано з тим, яке місце займають ці питання в його системі цінностей, з другого боку – вона відображує, в якій мірі ці цінності знаходять адекватне втілення в політичних рішеннях та реальних діях органів виконавчої влади. Дієвість системи управління, або її результативність має засвідчувати, як успішно досягаються екологічні цілі з точки зору як повноти, так і термінів їх досягнення. Остання, третя оцінка ефективності екологічного менеджменту висвітлює, наскільки раціонально здійснюється досягнення екологічних цілей з точки зору економного використання людських, фінансових, технічних, інституційних та інших ресурсів.

Розвиток промисловості та сільського господарства в розвинутих країнах протягом багатьох десятиріч супроводжувався зростанням рівня забрудненості компонентів довкілля. З метою припинення цієї тенденції за останні десятиріччя були створені комплексні системи екологічного управління, які дозволили суттєво покращити стан довкілля в цих країнах. Через складність врахування всіх факторів, що впливають на економічні, політичні та соціальні системи, а також на якість довкілля, важко зробити порівняння досягнень екологічного управління в різних країнах, проте у більшості країн воно було успішним.

Спостерігалось значне зменшення концентрацій зважених речовин та свинцю у атмосферному повітрі більшості великих міст, особливо в період 70-х років. Забруднені раніше поверхневі води стали придатними для рибальства та купання. Припинення використання таких шкідливих речовин, як свинець, ДДТ, азбест значно зменшило ризик для здоров'я людини. Однак, незважаючи на значні успіхи, деякі екологічні проблеми вирішити не вдалося, тоді як з'явилися нові проблеми, що перш за все стосується дифузних джерел забруднення поверхневих і підземних вод.

Наприклад, у США концентрація фосфатів і зважених речовин в річках зменшилась, але є багато випадків збільшення вмісту нітратів і мінеральних солей в результаті сільськогосподарської діяльності та атмосферних опадів. Залишається невирішеною проблемою накопичення токсичних речовин у відкладах поверхневих вод, а в повітрі міських зон більшості країн зросли концентрації летючих органічних речовин та оксидів азоту, часто перевищуючи національні стандарти. Розвинені країни стурбовані з приводу забруднення повітря автомобільним транспортом та видалення побутових і промислових відходів.

Часто існує розбіжність між національними екологічними цілями поліпшення якості довкілля і дійсним його станом, що особливо помітно, якщо розглядати існуючі відхилення від середніх величин. У багатьох землях Німеччини погіршилась якість підземних вод; у Нідерландах спостерігалось збільшення випадків порушень нормативів якості води в річках, а концентрації сполук фосфору та азоту вдвоє перевищували національні нормативи; у Великобританії випадки забруднення вод промисловими скидами, скидами каналізації міст та сільського господарства є звичайним явищем і багато з них спричиняють значну шкоду.

Розходження між цілями екологічної політики та дійсними результатами часто є наслідком *недоліків екологічного законодавства*, а саме: фрагментарності підходу до регулювання, яке бере до уваги лише проблеми, що існують на цей момент, і на яке впливають лише короткочасові політичні інтереси, що не дозволяє чітко встановити пріоритети; неврахування законодавцями реальних можливостей виконавчих органів державного управління, результатом чого є надмірні для них навантаження в процесі впровадження законів; нездатності законодавства забезпечити виконавчі органи влади адекватними стимулами та чітко визначеними цілями їх діяльності, які можна кількісно оцінити, що веде або до перевищення ними своїх повноважень, або до пасивності чи навіть протидії при впровадженні

закону.

Наприклад, вимоги щодо контролю токсичності всіх хімічних речовин, встановлені Законом США про контроль токсичних речовин, були нереалістичними, в результаті чого ЕРА затвердило правила контролю лише для частини хімікатів, які є у комерційному обігу. Такі розходження є типовими для країн, в яких значну роль у прийнятті законодавчих актів бере громадськість, наприклад США, де часто спостерігаються популістські тенденції. В країнах Європи та Японії це можливо в меншій мірі завдяки тому, що тут більше значення мають обговорення проектів законів з представниками виконавчої влади, досягнення консенсусу серед яких підтверджує існування умов для успішного впровадження закону ще до його прийняття.

Відповідним рівнем державного управління, на якому повинна розглядатись екологічна проблема, є той, який найкращим чином здатний вирішити проблеми екологічних пріоритетів і знайти вигідні та реальні рішення. Оскільки багато екологічних проблем перш за все проявляються на місцевому рівні, виправданим у цих випадках є децентралізоване прийняття певних екологічних рішень. Така децентралізація призведе до різної екологічної якості компонентів довкілля в різних регіонах внаслідок відмінностей у щільності населення, складу промисловості та, як наслідок, у різних мінімально необхідних витратах на зменшення рівня забрудненості. Проте нерівномірне екологічне регулювання між регіонами може стати політично несприйнятним, якщо воно буде негативно впливати на торговельні та ділові відносини, або протирічити національній політиці та принципам соціальної рівноправності та справедливості.

Слід також зауважити, що оптимальний обсяг адміністративної юрисдикції стосовно конкретного екологічного питання також залежить від характеру екологічної проблеми. Хоча більшість проблем забруднення мають локальний характер, деякі з них призводять до більш розповсюдженого впливу і на практиці адміністративні кордони не завжди співпадають з оптимальними з екологічної точки зору. Наприклад, водні або повітряні басейни можуть охоплювати території декількох політико-адміністративних одиниць, створюючи утруднення щодо децентралізації. Деякі екологічні проблеми можуть виходити за межі державних кордонів і їх вирішення потребує міжнародного співробітництва, тому центральний уряд у цих випадках має відігравати важливу роль при розробці екологічної політики.

Ступінь *децентралізації управління* визначається локальним характером більшості екологічних проблем, їх кращим розумінням безпосередньо на місці виникнення, тому і рішення доцільно приймати на найнижчому з можливих рівнів. Ступінь децентралізації управління різний в країнах світу, але для деяких проблем доцільним є *централізоване управління*. Доцільне сумісне використання централізованих і децентралізованих підходів при нормуванні та регулюванні.

Ступінь децентралізації також залежить від політичної системи. Країни з федеративним устроєм мають децентралізовану систему за визначенням, коли багато функцій делеговано на рівень суб'єкта федерації (штату, регіону). Конституція визначає розподіл влади, делегування повноважень і політичних обов'язків серед органів управління різного рівня. У сильних федераціях, як наприклад у Німеччині, суб'єкти федерації (землі) виконують тільки ті владні функції, які їм чітко делеговано, а у США розподіл юрисдикції між штатом і федеральним урядом не завжди добре визначено, що може викликати великі дебати та судові процеси. Після розподілу юрисдикції між рівнями федерації та суб'єктів федерації органи державного управління кожного рівня діють незалежно, тобто органи суб'єктів федерації є юридично суверенними в межах функцій, які їм делеговано. Взагалі широка екологічна політика є федеральною справою, тоді як

суб'єкти федерації інколи мають право встановлювати більш жорсткі стандарти, ніж ті, що встановлюють федеральні закони або підзаконні акти з метою охорони довкілля.

У США штатам дозволено вводити в дію більш жорсткі, ніж федеральні, стандарти якості повітря, але у Німеччині землі такого права не мають. Розподіл повноважень щодо регулювання між різними рівнями державного управління може відрізнятися для різних компонентів довкілля. У Німеччині, наприклад, цілі поліпшення якості повітря визначаються на федеральному рівні, тоді як цілі поліпшення якості води – на рівні земель. До цього слід додати, що детальний розподіл обов'язків серед різних рівнів органів державного управління може з часом змінюватись навіть в одній і тій же державі. Скажімо, у США регулювання якості води, яке було спочатку прерогативою штатів, поступово протягом 70-х років ХХ століття стало централізованим.

В унітарних державах регіональні та місцеві органи управління мають діяти в рамках, встановлених для них центральним урядом. Розподіл обов'язків щодо формулювання, проведення в життя (імплементації) та примусового впровадження екологічної політики в значній мірі залежить від того, як взагалі централізовано або децентралізовано політичну владу. У високоцентралізованих країнах, як у Франції, місцева діяльність ретельно контролюється національним урядом, а у традиційно децентралізованих країнах, як у Нідерландах, провінційним органам влади дозволяється значна свобода дій щодо адаптації національних керівних документів до місцевих умов.

В Японії стандарти якості повітря (для п'яти типових забруднюючих речовин) та максимально допустимі викиди для конкретних районів встановлено централізовано, але префектури і органи місцевого управління можуть видавати постанови з більш жорсткими лімітами. У Великобританії, де історично склався сильний опір встановленню національних екологічних цілей поліпшення якості, у зв'язку з необхідністю додержання вимог ЄС внесено зміни до екологічного законодавства з метою привести у відповідність з цими вимогами цілі поліпшення якості повітря і води.

Тоді як екологічна політика приймається звичайно на національному рівні, її *імплементация* та примусове впровадження як правило делегуються нижчим рівням управління, або децентралізуються чи розподіляються між представниками управлінь національного агентства (міністерства чи відомства). У Німеччині уряди земель проводять у життя федеральні постанови і займаються видачею дозволів, моніторингом і примусовим впровадженням федеральної політики щодо охорони повітря. Федеральний уряд визначає основи управління водами, залишаючи за урядами земель деталізацію керівних документів щодо якості води, а також відповідальність за імплементацию та примусове впровадження.

У США штати розробляють плани впровадження вимог законодавства для їх розгляду в федеральному Агентстві – ЕРА. Після затвердження плану штат стає відповідальним за його запровадження з використанням при необхідності примусових засобів. Йому також надається право дозволяти природокористувачам відхилення від строків досягнення встановлених вимог. Дозволи на скидання забруднюючих речовин видають штати або місцеві органи федерального Агентства на основі національних стандартів скидання стічної води, встановлених для кожного виду промисловості. При цьому концентрації речовин у стічній воді, як правило, перевищують стандарти якості води для водного об'єкта.

У децентралізованих країнах, як, наприклад Швеція, муніципалітети відіграють важливу роль щодо відповідальності за впровадження екологічної політики виходячи з концепції муніципального самоуправління, що тут історично склалася. У Нідерландах провінції відповідають за видачу дозволів всім природокористувачам

і за примусове впровадження вимог законодавства на великих підприємствах, залишаючи за муніципалітетами малі підприємства.

Політика щодо управління небезпечними відходами в розвинутих країнах як правило розробляється на національному рівні, тоді як обов'язки щодо її впровадження іноді делегуються на нижчий рівень. Управління міськими відходами звичайно делегується органам місцевої влади, дії яких контролюються територіальними суб'єктами або суб'єктами федерації. У Великобританії, наприклад, кожне графство складає свій план видалення відходів міст, тоді як район, що є одиницею органу муніципального управління, забезпечує збирання відходів. У Німеччині кожна земля розробляє десятирічний план збирання відходів, який затверджується урядом землі. Саме збирання відходів забезпечується місцевими органами або муніципалітетом під контролем уряду землі.

У Нідерландах керівні документи щодо збирання міських відходів розробляються спеціальними представницькими органами, до складу яких входять представники муніципалітетів, сміттєспалювальних підприємств і національної екологічної інспекції. Розміщення великих полігонів для видалення міських відходів, як правило, підлягає громадському розгляду з використанням таких процедур, як подання заяви про екологічний вплив і видача дозволу. Ці процедури частіше за все виконують нижчі урядові рівні: графства у Великобританії, землі у Німеччині, провінції у Нідерландах. У Франції власті префектур дають згоду на розміщення полігонів для відходів після громадського опитування і оцінки впливу полігону на довкілля.

Таким чином, у поводженні з відходами, як небезпечними промисловими, так і муніципальними, не простежується якась єдина, або хоча б домінуюча схема. Всюди ці питання вирішуються по-різному. Але у всіх країнах надають велику увагу питанням координації дій на всіх рівнях управління, проведенню систематичних консультацій з усіма зацікавленими колами, а також організації навчання виробничого персоналу та його перепідготовки, для чого центральний уряд передбачає необхідні субсидії.

Децентралізація політичної влади відчуває вплив фінансової системи, яка визначає можливості місцевих органів влади генерувати дохід уряду з усіх джерел покриття громадських витрат. У принципі, децентралізація полікотворення має йти паралельно з децентралізацією відповідальності за фінансування, оскільки витрати на впровадження політики краще покриваються там, де очікуються якісь вигоди. Проте деяку частину фінансових надходжень доцільно централізувати для підтримки впровадження політики у тих районах, де існують певні труднощі, що викликають необхідність додаткових витрат, але й тут немає єдиного підходу щодо розподілення фондів. У Великобританії, наприклад, лише незначна частина доходів місцевої влади концентрується на місцевому рівні, основна ж їх частина надходить через органи центральної влади; у Швеції, навпаки, більшість екологічних інвестицій і наступних витрат фінансується за рахунок місцевих надходжень.

Тоді як управління відходами частіше за все фінансується з місцевих джерел, роль центрального уряду значна у фінансуванні управління якістю води. Це може бути наслідком однакових в межах всієї держави вимог щодо якості води та регулювання забруднення, витрати на досягнення та дотримання яких в деяких районах можуть перевищувати місцеві фінансові можливості. Наприклад, у США Федеральний закон про забруднення вод (1972 р.) встановив технологічні національні стандарти для всіх джерел забруднення, досягнення цієї цілі вимагало надання значних федеральних субсидій окремим штатам і місцевим органам управління для забезпечення виконання закону. Проте такий підхід виявився дуже дорогим і неефективним і федеральні субсидії було замінено підходом, за яким штати мали повертати одержані гроші з відповідними процентами.

Це дозволило підвищити ефективність роботи місцевого комунального господарства і було підтверджено, що органи місцевого та регіонального управління можуть найбільш успішно здійснювати громадське екологічне обслуговування у відповідності з місцевими потребами, а також встановлювати плату за це обслуговування, яка базується на готовності місцевого населення вносити цю плату. У Великобританії приватні компанії мають право збирати платню за послуги щодо водопостачання та каналізації, які вони надають.

Межі територій, що відповідають умовам екологічного районування, не завжди співпадають з адміністративними кордонами, що може утруднювати екологічне управління. В найбільшій мірі це стосується управління водними басейнами або прибережними морськими водами, які звичайно охоплюють території декількох місцевих адміністрацій. Є два підходи до вирішення цієї проблеми: добровільна кооперація серед цих адміністрацій або запровадження незалежних органів басейнового управління. Обидві такі схеми існують у розвинених країнах.

Наприклад, у США шляхом добровільних угод між штатами були організовані міжштатові водні комісії, схвалені федеральним урядом, для управління головними річковими басейнами; у Німеччині міжрегіональні комісії координують регулювання на головних річкових басейнах та регулюють відносини між Німеччиною та багатосторонніми комісіями, що здійснюють відповідне регулювання. Прикладом незалежних органів управління басейнами річок є агентства річкових басейнів у Франції та Чеській республіці, а також Орган управління долиною Тенессі у США.

У Франції протягом 30-ти років існують шість річкових басейнових агентств на кожному з основних басейнів річок, які мають повноваження щодо фінансового і технічного регулювання водокористування, а також збирання плати за водокористування та забруднення вод. Одержані кошти використовують для фінансування інвестиційних програм покращення якості води та розвитку водних ресурсів регіону. Агентствами керують виконавчі органи (правління), які підзвітні комітетам, утвореним з представників органів державного управління, місцевих адміністрацій, та водокористувачів. Поряд з сильно централізованою загальною системою управління у Франції ефективному місцевому регулюванню з боку річкових басейнових органів управління належить значне місце.

ЄС як регіональне економічне об'єднання суверенних держав — є важливим елементом наднаціональної структури, що впливає на національне полікотворення. Екологічна політика в ЄС почала формулюватись з 1973 р. Важливі стадії її розвитку пов'язані з прийняттям Єдиного Європейського Акту (1986 р.) та Акту про політичний союз (Маастріхтська угода, 1992 р.). В структурах управління ЄС ведеться копітка та довготривала робота щодо підготовки, обговорення, узгодження та прийняття документів, що визначають його екологічну політику (директив, регулятивних актів і рекомендацій). Це дуже складний процес пошуку компромісів і досягнення консенсусу, в якому бере участь велика кількість політиків, державних діячів, науковців і фахівців.

Проте ще більші ускладнення виникають при впровадженні екологічної політики ЄС в окремих країнах. Наприклад, Італію вважають країною, де примусове впровадження регулятивних актів ЄС є дуже слабким. Лише декілька країн-членів ЄС запровадили в своє національне законодавство вимоги директиви ЄС щодо *вільного доступу до екологічної інформації*. Але, незважаючи на існуючі труднощі, в ЄС іде позитивний процес гармонізації екологічних політик країн-членів ЄС, що сприяє підвищенню дієвості та ефективності екологічного управління на національному рівні.

Екологічний аквіс (Asquis communautaire) — це директиви, постанови та рішення, прийняті на основі різних Договорів, які разом складають первинні закони ЄС та

Співдружності. Цей термін вживається для пояснення всіх принципів, стратегій, законів та цілей, які були узгоджені ЄС і включає в себе Договори, все законодавство Співдружності, всі принципи законодавства Європейського Суду та його інтерпретації, всі міжнародні договори, підписані Європейською Комісією як інтерпретовано деклараціями та рішеннями Ради Міністрів (Додаток 2).

Характерними рисами державних органів охорони довкілля є різноманітність їх адміністративного статусу та часті реорганізації. У Німеччині та Франції ці органи мають повний міністерський статус у складі Кабінету Міністрів; у Великобританії та Нідерландах повноваження щодо охорони довкілля становлять лише частину більш широких повноважень міністерств житлового будівництва та територіального планування; У США ЕРА є незалежним органом, підпорядкованим безпосередньо президенту. В деяких країнах (таких, як Швеція та Німеччина) міністерство охорони довкілля відповідає за екологічну політику, тоді як окремих орган здійснює заходи щодо її технічного впровадження.

Вплив міністра, що відповідає за стан довкілля, на здійснення в країні природоохоронних заходів залежить не від адміністративного статусу чи назви органу екологічного управління, а від того, яке значення надає екологічній проблемі нація в цілому та її уряд. Частіше за все національне агентство довкілля відповідає за регулювання впливу на повітря та води, видалення побутових та небезпечних (промислових) відходів, захист від шуму та, в багатьох випадках, за ядерну безпеку та охорону заповідників. Саме така відповідальність притаманна для України.

Проте, в різних країнах багато екологічних питань входять до повноважень декількох органів державного управління. Наприклад, у Швеції Міністерство довкілля відповідає за загальну екологічну політику, тоді як окремі зобов'язання щодо стану довкілля та впливу на нього покладено ще на дев'ять міністерств. Аналогічний стан справ у Великобританії, в меншій мірі — у Німеччині. У Нідерландах охорону заповідників покладено на Міністерство сільського господарства, а управління якістю вод — на Міністерство транспорту.

Взагалі, у багатьох країнах існують традиційно міцні органи державного управління водами, які перешкоджають органам охорони довкілля взяти їх під свій повний контроль. Крім того, конфлікт інтересів може виникати у випадку, коли функції регулювання і експлуатації поєднуються в одному органі управління. Так було у Великобританії до 1989 року, коли там існували *Британські водні управління*. Зараз функцію регулювання якості вод відокремлено і її здійснює *Національне управління річками*.

Стосовно частих реорганізацій в системі державних органів управління довкіллям можна навести приклад Франції. Вперше такий орган, який називався Міністерство охорони заповідників і довкілля, був створений президентом Франції в 1971 р. Протягом наступних 15-ти років було проведено низку (десять) реорганізацій, що дозволило поступово об'єднати в одному органі всі основні функції, необхідні для належного управління екологічною політикою. Одночасно це збільшило політичну значущість екологічних питань і підвищило авторитет міністра та посилило вплив міністерства на вирішення екологічних проблем.

Представницькі органи влади контролюють діяльність державних службовців виконавчої влади з метою впевнитися в тому, що вони втілюють в життя політичні наміри цих виборних органів. Тому представницькі органи влади визначають адміністративні правила, які обмежують свободу дій чиновників агентств у прийнятті ними рішень та вчинюваних ними діях, а також встановлюють механізм моніторингу, заохочення і покарання чиновників агентств в залежності від ступеня відповідності їх діяльності законодавчим і нормативним вимогам.

Моніторинг і втручання в діяльність агентств вимагають значних витрат. Тому

представники виборних органів влади повинні знайти “золоту середину” між ступенем відповідності агентства діючим вимогам і ціною, яку потрібно заплатити за те, щоб впевнитися в цьому. В результаті, на практиці ступінь відповідності діяльності агентств сподіванням щодо цього з боку представницьких органів рідко буває бажаною.

Так, наприклад, у США недоліки в діяльності ЕРА інколи значно послаблювали ефект законодавчих зусиль, як це було при впровадженні законодавства про відходи, коли результати проведеного ЕРА моніторингу захоронення небезпечних відходів були оцінені як неточні, неповні та недостовірні. Наслідком цього стала втрата довіри до агентства з боку Конгресу, який в деяких випадках став брати на себе роль регулюючого органу, розробляючи детальні технічні правила і регуляційні акти, тим самим обмежуючи сферу діяльності ЕРА.

Органи державного управління, які впроваджують екологічну політику, мають різну свободу дій у встановленні правил, розробці інструкцій, видачі дозволів, використанні примусових засобів, визначенні виключень та продовженні термінів досягнення нормативних вимог в залежності від стилю адміністративного регулювання, притаманного тій чи іншій країні. В розвинутих країнах Європи і північної Америки не прийнято поділяти природні ресурси за своїм значенням на ресурси загальнодержавного та місцевого значення.

В Японії існує практика “добровільних угод” між екологічними інспекторами та природокористувачами, що впливають на стан довкілля, укладання яких спирається на переконання, довіру і традиції адміністративного керівництва, яке передбачає проведення переговорів між природокористувачами і тими, хто регулює їх вплив на довкілля, перед тим, як видати дозвіл на природокористування. Угоди доводяться до широкого відома, екологічні інспектори забезпечують їх виконання. Представники громадськості можуть бути учасниками або спостерігачами переговорів, але у більшості випадків дозвіл на це не дається. Громадський тиск, також як і традиційна повага до угод відіграють важливу роль у забезпеченні дотримання нормативних вимог. Декілька добровільних укладень угод між промисловими підприємствами і адміністрацією було у Німеччині.

У Великобританії *Королівська екологічна інспекція* має широку свободу вибору при видачі ліцензій з урахуванням конкретних місцевих умов, на базі використання найкращої доступної технології, що не викликає зайвих витрат (BATNEEC), а також найкращого практичного екологічного вибору (BPEO), який передбачає найбільш високу екологічну ефективність заходів з досягнення екологічних цілей, встановлених для всіх компонентів довкілля. Від інспекторів вимагають робити оцінку не тільки фізичного стану устаткування на підприємствах, але і рівня експлуатації та менеджменту, включаючи такі питання, як підготовка кадрів, правила та інструкції, функціонування системи екологічного менеджменту та аудиту.

Такий індивідуальний підхід до нормативного обмеження впливу на довкілля отримує визнання навіть в країнах з давніми традиціями щодо пунктуальної деталізації законів і підзаконних (регулятивних) актів, а також процедур їх примусового впровадження, наприклад таких, як Німеччина. Тут зрозуміли, що одних тільки силових засобів примусового впровадження вимог законодавства недостатньо для забезпечення досягнення бажаної якості стану довкілля.

У протилежність цьому, Конгрес США традиційно прагнув до обмеження простору дій ЕРА з метою аби ті, хто регулює, не потрапили у залежність від тих, чію діяльність вони регулюють. Можливість приватних переговорів також обмежувалась антагоністичними відносинами і взаємною недовірою між органами влади і громадянами країни. Практику США часто називають “примусовою моделлю” у протилежність до “переговорної моделі”. Примусова модель

покладається на такі примусові механізми, як штрафи, покарання, накази щодо обмеження або припинення якоїсь діяльності. Проте навіть і ця модель передбачає більш гнучкі заходи, такі як зауваження, листи з попередженням і багато інших (налічують більше 60-ти різних гнучких технічних прийомів впровадження вимог законів).

Завдяки цьому поступово одержують визнання такі підходи, як “reg-neg” та добровільні програми. Але при цьому процедури переговорів чітко регламентовано і їх кінцевий документ має характер позасудової угоди, яка може бути примусово впроваджена через суд за позовом населення без якогось втручання інспекторів. В деяких штатах США (наприклад, у Каліфорнії) було розроблено спеціальні програми з метою змінити яскраво виражені антагоністичні відносини між регулюючими агентствами та бізнесовими структурами. Підприємствам дозволялося самим вирішувати де, яким чином і в якій мірі вони зменшать свій вплив на довкілля. В результаті багато з них добровільно зменшили свої викиди і скиди нижче нормативного мінімуму.

Можливі причини цього — це те, що підприємства намагаються звести до мінімуму недовіру та перевірки з боку населення та органів державного контролю, демонструючи свою волю бути екологічно свідомими; орієнтуються на тих суб’єктів ринку, які віддають перевагу (і готові за це платити) екологічно безпечному іміджу підприємства і його продукції; підтримують встановлення більш високого рівня екологічних стандартів для того, щоб ускладнити входження до ринку нових конкурентів.

Широке висвітлення засобами масової інформації кола учасників програми, їх впливів на довкілля та зобов’язань щодо зменшення викидів сприяє успіху програми. Такі добровільні програми є корисним доповненням до традиційних методів екологічного регулювання, які дозволяють зменшити витрати на примусове впровадження нормативних вимог та полегшують підприємствам пошуки найбільш ефективних шляхів зменшення їх викидів.

Головною метою екологічного управління є покращення якості довкілля шляхом зміни поведінки різних приватних і громадських організацій. Проти цього можуть заперечувати як представники цих організацій, так і представники урядових органів, зацікавлені в їх діяльності, створюючи відповідний тиск на органи екологічного управління. Але цей тиск можна значно зменшити, якщо досягти консенсусу всіх зацікавлених сторін на ранніх стадіях розробки екологічної політики. Важливо також забезпечити умови, за яких представницькі органи лише затверджують екологічну політику, не втручаючись у процес її впровадження. Їх завдання в ході впровадження полягає лише в тому, щоб контролювати досягнення поставлених цілей поліпшення якості.

Дієвість системи екомаркування залежить від рівня екологічної свідомості споживачів та їх готовності платити більш високі ціни за екологічно чисті продукти. Проте такі системи потребують розвинутої інфраструктури консультативної служби з аналітичними лабораторіями, а також загальновизнаних стандартних методик. Якщо піднесення матеріального рівня є складним і довготривалим завданням, покращення стану екологічної обізнаності населення з використанням засобів масової інформації може швидше вплинути на рівень екологічної свідомості споживачів, що буде сприяти підвищенню конкурентоздатності виробників екологічно чистої продукції.

Національні агентства охорони довкілля, як правило, визначали свої обов’язки відповідно до конкретних компонентів довкілля з їх специфічними особливостями. Це було наслідком традицій фрагментарного стилю формування екологічних агентств, яке підсилювалось “клаптиковим” стилем екологічного регулювання, що мало тенденцію визначати відповідальність саме таким чином. Наприклад, у США

більшість актів екологічного законодавства, прийнятих у 70-х роках ХХ століття у відповідь на найбільш пекучі проблеми, що виникали, встановлювали окремий режим регулювання для кожного компонента довкілля. Під кожний закон розроблялись програми, за якими закріплювались структурні підрозділи ЕРА. З часом стало ясно, що така, на перший погляд прагматична, система часто приводила до того, що зменшення забруднення якогось одного компонента довкілля викликало збільшення забруднення іншого, замість того, щоб зменшувати сумарне забруднення.

Необхідність для органів природоохоронного управління демонструвати швидкі досягнення з метою отримати громадську і політичну підтримку також гальмувало реорганізацію. Ранні спроби реорганізувати ЕРА за функціональним принципом було визнано такими, що потребують великих зусиль і можуть стати можливими лише у далекому майбутньому. Спроби залучити до ЕРА підрозділи з інших відомств США для організації інтегрованого функціонального екологічного управління здавалися занадто складними, до того ж, незважаючи на знання персоналом цих підрозділів предмету їх попередньої діяльності, його перепідготовка з орієнтацією на екологічні питання була нелегкою справою. Нові підрозділи, які прийшли з інших відомств, продовжували шукати підтримку своїх традиційних однодумців за межами ЕРА, і ці функціональні підрозділи просто збільшили кількість конфліктних інтересів, які примушували відкладати на подальше спроби запровадити інтегроване управління.

Поступовий розвиток інтегрованого полікотворення вимагав змін в адміністративній структурі та процедурах, які б підтримували механізм більш сильної міжгалузевої та міжсередовищної інтеграції. Такі зміни було здійснено у Великобританії у 1987-96 роках. Створене у 1996 р. *Агентство охорони довкілля* об'єднало *екологічну інспекцію (НМІР), національні річкові органи (NRA)* та органи, що регулюють поводження з відходами. Це агентство видає єдиний дозвіл на всі види впливів на довкілля. Ще раніше (з 1969 р.) це почали робити у Швеції, а також у Франції, а у США така практика існує лише у деяких штатах, наприклад, у Міннесоті.

Органи державного екологічного управління в розвинених країнах є замовниками наукових розробок екологічних програм, необхідних їм для підвищення ефективності своєї діяльності. Наприклад, в США ЕРА є замовником наукової екологічної програми, яка охоплює всі аспекти охорони довкілля, виконавцями якої є підпорядковані агентству наукові установи, з щорічним бюджетом у декілька сотень мільйонів доларів: виявлення забруднення, переміщення забруднюючих речовин та їх кінцева доля, технологія очистки, розробка і демонстрація нової екологічно безпечної технології виробництва, запобігання забруднення, економіка та здоров'я. В інших країнах (Франції, Німеччині, Великобританії, Нідерландах) також у складі агентств охорони довкілля існують наукові заклади, які на замовлення цих агентств виконують екологічні дослідження, зокрема розробку "чистих" технологій, які сприяють інтеграції екологічної політики.

Фактори, які впливають на якість екологічного управління в країні, наведені на рис.5.6.

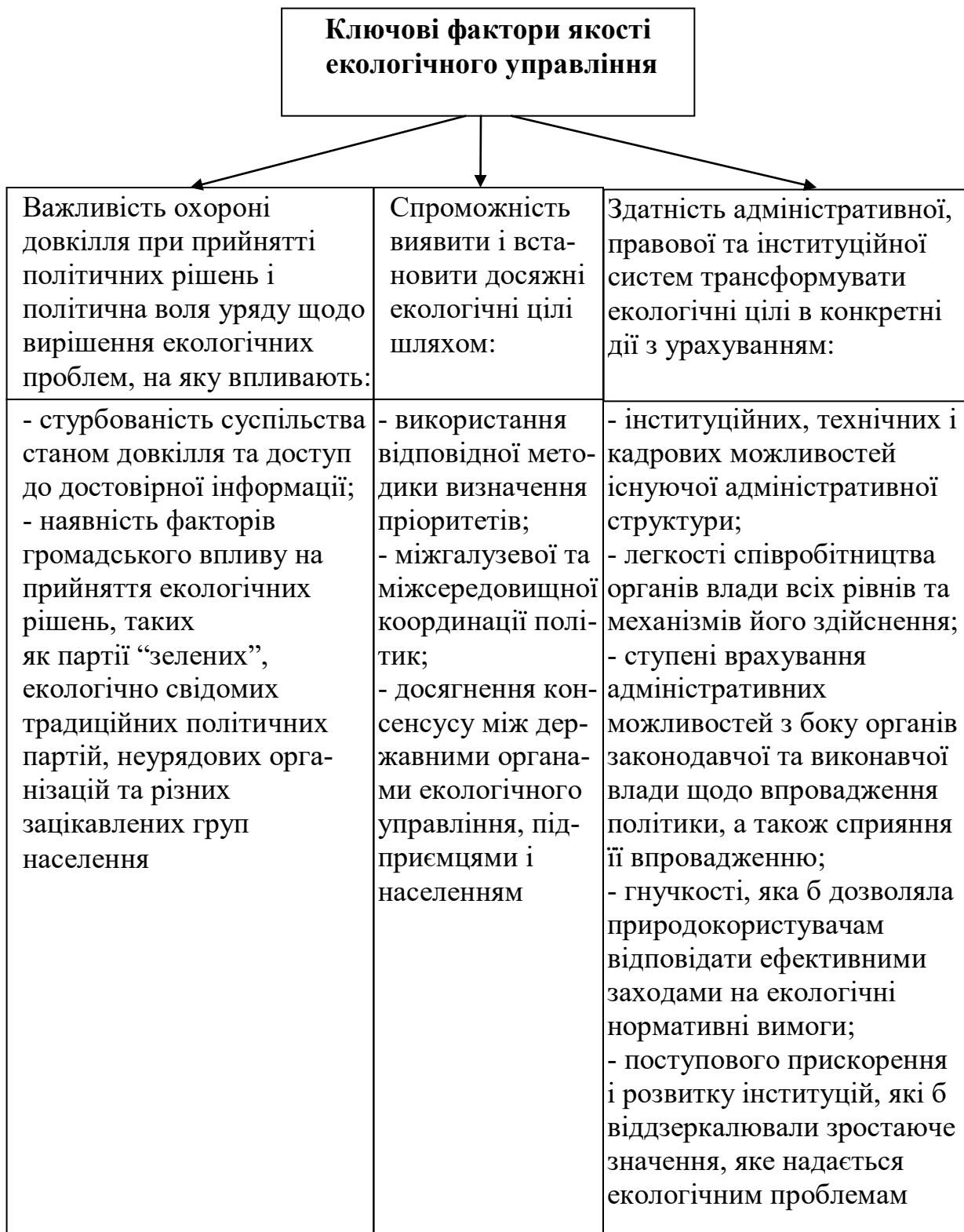


Рис. 5.6. Фактори впливу на якість екологічного управління в країні

Екологічне управління — це процес, який включає виявлення екологічних проблем, формулювання екологічної політики, вибір інструментів запровадження політики, трансформацію політики в закони і регулятивні акти, запровадження та примусове впровадження цих законів і регулятивних актів. Недоліки в *процесі* екологічного управління та в адміністративній та інституційній *структурі* часто призводили до розходжень між цілями і реальністю коли:

- *відсутність консенсусу* серед головних дійових осіб в процесі розробки політики приводить до опору та небажання співпрацювати при запровадженні політики;

- політика встановлює *нереалістичні цілі*, що призводить до помилок при розміщенні ресурсів і невдач при її запровадженні;

- *нездатність забезпечити координацію* екологічної політики між галузями виробництва та компонентами довкілля призводить до дублювання при регулюванні та розміщенні ресурсів, часто переводячи екологічні проблеми з одного компонента довкілля до іншого;

- *надмірна довіра до адміністративно-командних підходів* і однакових стандартів при запровадженні політики обмежувала гнучкість у знаходженні економічно ефективних альтернативних рішень з метою досягнення екологічних цілей, що робило досягнення нормативних вимог неприпустимо дорогим для деяких підприємств;

- *нездатність законодавців* врахувати реальну спроможність адміністративних агентств охорони довкілля щодо можливості запровадження нормативних вимог призводила до того, що вони залишались не запровадженими, і що засоби примусового впровадження не застосовувались;

- новостворені агентства охорони довкілля залишались *безсилими* через відсутність у вищих органів державної влади політичної волі надати реальні повноваження цим агентствам, а також через невдалі спроби цих нових інституцій пристосуватись до вже існуючих;

- *організація* агентств охорони довкілля у прив'язці до конкретних компонентів довкілля робила неможливою або обмежувала дієву міжгалузеву та міжсередовищну координацію;

- традиційний управлінський персонал, *переважно з технічною підготовкою*, чинив опір більш широкому застосуванню економічно ефективних, ринково-орієнтованих інструментів екологічного управління.

Розвинуті країни зустрілися зі схожими екологічними проблемами за останні десятиріччя: проблеми здоров'я населення в містах, спричинені забрудненням повітря промисловістю, системами енерго- і тепло забезпечення житлових районів, автотранспортом; погіршення якості води у водних об'єктах через скидання до них зворотних вод, зокрема від комунального господарства і промисловості; неналежне відведення побутових і промислових відходів; пошкодження та деградація лісів і біорізноманіття; зростаюча загроза глобальних впливів забруднення.

Системи екологічного управління, запроваджені з метою розв'язання цих проблем, дозволили досягти значного прогресу щодо впливу на якість довкілля в розвинених країнах. Порівняльний аналіз дозволив виявити, як схожість факторів, що сформували *фундаментальні підходи* цих країн до управління їхнім довкіллям, так і відмінності в *адміністративних структурах і стилях регулювання*.



5.2. ЗАГАЛЬНІ ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ

Людина, планета та екологічна криза

Можна виділити два аспекти екологічної проблеми:

- екологічні кризи, що виникають як наслідок природних процесів і
- кризи, викликані антропогенним впливом і нерациональним природокористуванням.

Настання льодовиків, виверження вулканів, утворення гір, землетрусу та пов'язані з ними цунамі, урагани, смерчі, повені — все це земні природні фактори. Вони наче закономірні на нашій динамічній планеті. В середньому щорічно на земній кулі відбувається один катастрофічний землетрус, 18 сильних, 120 руйнівних та помірних і близько мільйона слабких поштовхів.

Кілька разів у десятиліття сейсмічні події призводять до катастроф. Наприклад, Тянь-Шанський землетрус у Китаї в 1976 році уніс (за різними оцінками) від 240 до 600 тисяч життів. У Китаї ж в 1556 році відбулося одне з найстрашніших за всю історію людства землетрусів — тоді загинуло 800 тисяч людей. З 60-х до 80-х років ХХ сторіччя в 6 разів зросла частота великих стихійних лих і втричі збільшилися загальні економічні втрати. Вирішення такого роду проблем якоюсь мірою криється в науці та їх прогнозуванні, а іноді й використанні на користь людям.

Але виникали й інші екологічні кризи. Протягом сторіч людина безконтрольно брала все, що давала їй природа. Але природа наче «помстилася» людині за кожний невірний, необдуманий крок. Досить згадати лише приклади з життя Росії та найближчих її сусідів: озеро Байкал, Аральське море, Ладозьке озеро, Чорнобиль, БАМ, меліорація та інші.

Те, що людина зробила з навколишньою природою, вже за своїми масштабами катастрофічно. В результаті вода забруднюється ще в повітрі, забруднена й сама атмосфера, знищені мільйони гектарів родючих ґрунтів, отрутохімікатами та радіоактивними відходами заражена планета, величезних розмірів сягає збезлісення і спустошення та багато-багато іншого.

Основні проблеми в можливостях планети впоратися з відходами людської діяльності, з функцією самоочищення та ремонту. Руйнується біосфера. Досить великий ризик самознищення людства в результаті власної життєдіяльності.

Природа зазнає впливу від суспільства у таких напрямках:

- використання компонентів навколишнього середовища в якості ресурсної бази виробництва;
- вплив виробничої діяльності людей на навколишнє природне середовище та її забруднення);
- демографічний тиск на природу (сільськогосподарське використання земель; зріст населення, зростання великих міст).

Тут переплітається в одне ціле багато глобальних проблем людства — ресурсна, продовольча, демографічна — всі вони мають тією чи іншою мірою вихід на екологічну проблематику. Але й вона дуже впливає на ці та інші проблеми людства.

Водні ресурси

Значення води для людини й людства важко переоцінити. Вона бере участь у біологічному круговороті, у процесі якого виникає ряд змін. Вода, будучи розчинником, у чистому вигляді практично в природі не зустрічається. В ній утримуються мінеральні та органічні речовини, як корисні, використовувані як елементи живлення, так і шкідливі, що представляють собою результат забруднення, зокрема, стічними водами, що утворюються в результаті життєдіяльності людини.

Водяні розчини — найважливіша для живих організмів форма знаходження хімічних елементів. Без них практично неможлива життєдіяльність людей, а склад цих розчинів багато в чому контролює її безпеку. Як вже зазначалося, основна маса природних водяних розчинів часто відокремлюється в окрему оболонку Землі — гідросферу. Її більша частина випадає на частку Світового океану, менша — на підземні та поверхневі води континентів. У сумі на частку морів та океанів відводиться близько 71 % земної поверхні. За даними В.М. Гольдшмідта, на 1 м² поверхні Землі припадає 273 л природних водяних розчинів, які розподіляються у такий спосіб:

Водяний розчин	Обсяг, л	Маса, кг
Морська вода	268,45	278,11
Прісна вода	0,10	0,10
Континентальний лід	4,50	4,50
Водяні пари	0,003	0,003

У більшості випадків саме наявність води контролює розвиток живих організмів. Вода є також основним природним розчинником мінералів, газів і техногенних сполук, що не мають аналогів у природі. Вважається, що у воді взаємодія між іонами в 80 разів є слабшою, ніж у кристалах. Тому для рослин і тварин полегшено вибірковий вступ необхідних іонів з водяних розчинів.

Без води неможливе життя організмів, що існують зараз на Землі. При цьому для більшості з них, у тому числі й для людей, потрібна не просто вода, а прісна, тобто така, в 1 л якої вміст сухого залишку менше 1 г. Такої води існує на Землі всього близько 2 % від її загальних запасів. Більша частина вод відрізняється досить високим ступенем мінералізації. Так, середня солоність морів та океанів (а це більше 70 % всієї гідросфери) становить 3,5 г/л, а солоність мінералізованих підземних вод континентів часто доходить до 200 г/л.

Прісну воду люди використовують не тільки для пиття, але й у різноманітних техногенних процесах. Вважається, що загальне річне споживання становить близько 3500 км³, тобто на одну людину доводиться порядком 800 м³ води. Наявністю прісних вод у ще більшій мірі, ніж великими скупченнями певних мінералів, обумовлені виникнення та розвиток населених пунктів. Практично всі великі міста розташовані на річках. Однак досить часто русла рік відносяться до ослаблених зон літосфери. У випадку землетрусів по цих зонах відбуваються найбільші зсуви земної кори, що викликають руйнування будівель і загибель мешканців. Це необхідно враховувати при організації безпеки життєдіяльності мешканців таких населених пунктів.

ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРИ ТА КЛІМАТИЧНІ ЗМІНИ

До найважливіших екологічних наслідків глобального забруднення атмосфери відносяться:

- 1) можливе потепління клімату (“парниковий ефект”);
- 2) порушення озонового шару;
- 3) випадіння кислотних дощів.

Більшість вчених у світі розглядають їх як найбільші екологічні проблеми сучасності.

Можливе потепління клімату

У цей час спостерігається зміна клімату, яка виражається у поступовому підвищенні середньорічної температури, починаючи з другої половини минулого

століття, більшість вчених пов'язують із нагромадженнями в атмосфері так званих “парникових газів” — діоксиду вуглецю (CO_2), метану (CH_4), хлорфторвуглеців (фреонів), озону (O_3), оксидів азоту та ін.

Парникові гази, і в першу чергу CO_2 , перешкоджають довгохвильовому тепловому випромінюванню з поверхні Землі. Атмосфера, насичена парниковими газами, діє як дах теплиці. Вона, з одного боку, пропускає всередину більшу частину сонячного випромінювання, з іншого боку — майже не пропускає назовні тепло, перевипромінюване Землею.

У зв'язку зі спалюванням людиною все більшої кількості викопного палива: нафти, газу, вугілля та ін. (щорічно більше 9 млрд. т умовного палива) — концентрація CO_2 в атмосфері постійно збільшується. За рахунок викидів в атмосферу при промисловому виробництві та у побуті зростає вміст фреонів (хлорфторвуглеців). На 1,0-1,5 % на рік збільшується вміст метану (викиди з підземних гірських виробітків, спалювання біомаси, виділення великою рогатою худобою та ін.). Меншою мірою зростає вміст в атмосфері й оксиду азоту (на 0,3 % щорічно).

Наслідком збільшення концентрацій цих газів, що створюють “парниковий ефект” є зріст середньої глобальної температури повітря із земної поверхні. За останні 100 років найбільш теплими були 1980, 1981, 1983, 1987, 1988 і 2006 рр. У 1988 р. середньорічна температура виявилася на 0,4 градуса вище, ніж у 1950-1980 рр. Розрахунки деяких вчених показують, що в 2005-2007 рр. вона буде на 1,3°C більше, ніж у 1950-1980 рр. У доповіді, підготовленій під егідою ООН міжнародною групою з проблем кліматичних змін, стверджується, що до 2100 р. температура на Землі збільшиться на 2-4 градуси. Масштаби потепління за цей відносно короткий строк будуть порівняні з потеплінням, що відбулося на Землі після льодовикового періоду, а виходить, екологічні наслідки можуть бути катастрофічними. У першу чергу це пов'язано з передбачуваним підвищенням рівня Світового океану внаслідок розтанення полярних льодів, скорочення площ гірського заледеніння тощо. Моделюючи екологічні наслідки підвищення рівня океану всього лише на 0,5-2,0 м до кінця ХХІ в., вчені встановили, що це неминуче призведе до порушення кліматичної рівноваги, затоплення приморських рівнин у більш ніж 30 країнах, деградації багатолітньомерзлих порід, заболочування великих територій і до інших несприятливих наслідків.

Порушення озонового шару

Озоновий шар (озоносфера) охоплює всю земну кулю та розташований на висотах від 10 до 50 км з максимальною концентрацією озону на висоті 20-25 км. Насиченість атмосфери озоном постійно змінюється в будь-якій частині планети, досягаючи максимуму навесні в приполярній області.

Вперше виснаження озонового шару привернуло увагу широкої громадськості в 1985 р., коли над Антарктидою був виявлений простір зі зниженим (до 50 %) вмістом озону, і утворилася так звана “*озонова діра*”. З тих часів результати вимірів підтверджують наскрізне зменшення озонового шару практично на всій планеті. Так, наприклад, у Росії за останні десять років концентрація озонового шару знизилася на 4-6 % у зимовий час і на 3 % — у літній. У цей час виснаження озонового шару визнане всіма як серйозна загроза глобальної екологічної безпеки. Зниження концентрації озону послаблює здатність атмосфери захищати все живе на Землі від твердого ультрафіолетового випромінювання (Уф-Радіація). Живі організми досить вразливі для ультрафіолетового випромінювання, тому що енергії навіть одного фотона з цих променів достатньо, щоб зруйнувати хімічні зв'язки в більшості органічних молекул. Тому не випадково в районах зі зниженим вмістом озону спостерігаються численні сонячні опіки, збільшуються захворювання людей раком шкіри та ін. Так, наприклад, на думку багатьох вчених-екологів, до 2030 р. у

Росії при збереженні нинішніх темпів виснаження озонового шару занедужають на рак шкіри додатково 6 млн. чоловік. Крім шкірних захворювань, можливий розвиток очних хвороб (катаракти, наприклад), занепад імунної системи тощо.

Встановлено також, що рослини під впливом сильного ультрафіолетового випромінювання поступово втрачають свою здатність до фотосинтезу, а порушення життєдіяльності планктонів призводить до розриву трофічних ланцюгів біоти водних екосистем та ін.

Наука ще до кінця не встановила, які ж основні процеси, що порушують озоновий шар. Передбачається як природне, так і антропогенне походження “озонових дір”. Останнє, на думку більшості вчених, більш імовірно і пов'язане з підвищеним вмістом *хлорфторвуглеродів (фреонів)*. Фреони широко застосовуються в промисловому виробництві та у побуті (холодаагрегати, розчинники, розпилювачі, аерозольні упакування та ін.). Піднімаючись в атмосферу, фреони розкладаються із виділенням оксиду хлору, що згубно впливає на молекули озону.

Кислотні дощі

Однією з найважливіших екологічних проблем, з якої пов'язують окиснення природного середовища, є *кислотні дощі*. Утворюються вони при промислових викидах в атмосферу діоксиду сірки та оксидів азоту, які, з'єднуючись з атмосферною вологою, утворюють сірчану та азотну кислоти. В результаті дощ і сніг виявляються підкисленими (число рН нижче 5,6). У Баварії (ФРН) у серпні 1981 р. випадали дощі з кислотністю $\text{pH} = 3,5$. Максимальна зареєстрована кислотність опадів у Західній Європі — $\text{pH} = 2,3$.

Сумарні світові антропогенні викиди двох головних забруднювачів повітря — винуватців підкислення атмосферної вологи — SO_2 і NO становлять щорічно — більше 255 млн. т. (1994 р.). На величезній території природне середовище окислюється, що досить негативно відбивається на стані всіх екосистем. З'ясувалося, що природні екосистеми зазнають руйнування навіть при меншому рівні забруднення повітря, ніж ті, які небезпечні для людини. “Озера та ріки, позбавлені риби, гинуть ліси — от сумні наслідки індустріалізації планети”.

Небезпеку представляють, як правило, не самі кислотні опади, а процеси, що протікають під їхнім впливом. Під дією кислотних опадів з ґрунту вихолощуються не тільки життєво необхідні рослинам живильні речовини, але й токсичні важкі та легкі метали — свинець, кадмій, алюміній та ін. Згодом вони самі або токсичні сполуки, що утворюються, засвоюються рослинами та іншими ґрунтовими організмами, що веде до досить негативних наслідків.

Вплив кислотних дощів знижує стійкість лісів до посух, хвороб, природних забруднень, що призводить до ще більш вираженої їхньої деградації як природних екосистем.

Яскравим прикладом негативного впливу кислотних опадів на природні екосистеми є закислення *озер*. Особливо інтенсивно воно відбувається в Канаді, Швеції, Норвегії та на півдні Фінляндії. Пояснюється це тим, що значна частина викидів сірки в таких промислово розвинених країнах, як США, ФРН та Великобританії, випадає саме на їхній території. Найбільш вразливі в цих країнах озера, тому що корінні породи, що створюють їхні ложі, звичайно представлені граніто-гнейсами та гранітами, не здатними нейтралізувати кислотні опади, на відміну, наприклад, від вапняків, які створюють лужне середовище та перешкоджають закисленню. Сильно закислено й багато озер на півночі США.

Закислення озер у світі

Країна	Стан озер
Канада	Більше 14 тис. озер сильно закислені; кожному сьомому озеру на сході країни нанесено біологічний збиток
Норвегія	У водоймах загальною площею 13 тис. км ² знищена риба і ще на 20 тис. км ² — уражена
Швеція	В 14 тис. озер знищені найбільш чутливі до рівня кислотності види; 2200 озер практично безжиттєві
Фінляндія	8 % озер не мають здатності до нейтралізації кислоти. Найбільше закислені озера в південній частині країни
США	У країні близько 1 тис. підкислених озер і 3 тис. майже кислотних (дані з фонду охорони навколишнього середовища). Дослідження АООС у 1984 р. показали, що 522 озера мають сильне кислотне середовище і 964 перебувають на грані цього

Закислення озер небезпечно не тільки для популяцій різних видів риб (у тому числі лососевих, сигових та ін.), але часто спричиняє поступову загибель планктонів, численних видів водоростей та інших його мешканців. Озера стають практично безжиттєвими.

У Росії площа значного закислення від випадання кислотних опадів сягає кілька десятків мільйонів гектарів. Відзначено й окремі випадки закислення озер (Карелія та ін.). Підвищена кислотність опадів спостерігається вздовж західного кордону (транскордонний перенос сірки та інших забруднюючих речовин) і на території ряду великих промислових районів, а також фрагментарно на узбережжі Таймиру та Якутії.

СВИНЦЕВІ ОТРУЄННЯ

Свинець є одним з найбільш токсичних металів і включений у списки пріоритетних забруднювачів низкою міжнародних організацій, у тому числі ВІЗ, ЮНЕП, Американським агентством з контролю над токсичними речовинами та захворюваннями (CDC), та іншими аналогічних державними організаціями в різних країнах.

На сьогоднішній день відсутні достовірні дані про масштаби поширення свинцевого забруднення та про його вплив на здоров'я населення.

Основними джерелами вступу свинцю в навколишнє середовище та його впливу на стан здоров'я населення є викиди промислових підприємств, застосування етильованого бензину, використання свинцемістких припоїв у консервній промисловості, свинцемістких фарб, застосування свинцевих матеріалів у водопровідних системах.

Головним джерелом вступу свинцю в організм людини є ґрунт (пил і харчовий ланцюжки) та атмосферне повітря.

Прямим показником свинцевої інтоксикації є рівень свинцю в крові.

Вплив свинцю особливо згубно позначається на дитячому організмі, який набагато більш чутливий, ніж дорослий, до токсичного впливу ксенобіотиків, у тому числі свинцю. Показано, що навіть низькі рівні свинцю в організмі дітей призводять до істотного зниження розумового розвитку.

Транспортні засоби

Автомобіль — не розкіш, а засіб пересування. Це відомо всім. Однак саме в розвитку автотранспорту, засміченні повітря міст вихлопними газами автомобілів

вчені бачать головну причину збільшення смертності від раку легенів. У цей час у світі налічується більше 500 мільйонів автомобілів, у тому числі 80 мільйонів вантажних і приблизно 1 мільйон міських автобусів.

Фахівці встановили, що один легковий автомобіль щорічно поглинає з атмосфери в середньому більше 4 т кисню, викидаючи з відпрацьованим газом приблизно 800 кг окису вуглецю, близько 40 кг окислів азоту і майже 200 кг різних вуглеводнів.

Можна представити ступінь загрози. До того ж основною причиною фотохімічного туману (смогу) є відпрацьовані гази автомобілів. Заходи щодо зниження шкідливого впливу автомобільного транспорту (основні шляхи розвитку автотранспорту в інтересах захисту навколишнього середовища) такі:

- вдосконалення конструкції автомобілів з погляду токсичності;
- підвищення рівня технічного обслуговування та вдосконалювання систем і методів контролю над технічним станом машин;
- переклад автомобілів на інші види палива;
- створення нових, «чистих» з екологічної точки зору автомобілів.

Природний газ — дуже добре паливо для машин. В останні десятиліття здійснюється чимало заходів щодо переходу автомобільного транспорту на природний газ. Кожна тисяча газобалонних автомобілів тільки в нашій країні заощаджує на вантажних перевезеннях 12 тис. т бензину, на пасажирських перевезеннях (автобусах і таксі) — 38 тис. т. Екологічно чисте паливо одержують при переробці різних рослин (цукрового очерету, хенекену та інших). Значно скоротяться й витрати на охорону навколишнього середовища та повітряного басейну. У ряді країн світу все частіше звертаються до ідеї створення «чистого» автомобіля — електромобіля.

У світі налічується багато мільйонів автомобілів, які спалюють величезну кількість нафтопродуктів, суттєво забруднюючи атмосферне повітря, насамперед у великих містах. Вихлопні гази двигунів внутрішнього згорання (особливо карбюраторних) містять величезну кількість токсичних сполук — бенз(о)пірену, альдегідів, оксидів азоту та вуглецю та особливо небезпечних сполук свинцю (у випадку застосування етильованого бензину).

Найбільша кількість шкідливих речовин у складі відпрацьованих газів утворюється при не відрегульованій паливній системі автомобіля. Правильне її регулювання дозволяє знизити їхню кількість у 1,5 рази, а спеціальні нейтралізатори знижують токсичність вихлопних газів у шість і більше разів.

Відходи тверді

Тверді промислові відходи (ТПВ) — це, як правило, більш-менш однорідні продукти, які не вимагають попередньої сепарації по групах для їхньої переробки. Тверді побутові відходи (ТПВ) — це груба механічна суміш найрізноманітніших матеріалів і загнилих продуктів, що відрізняються за фізичними, хімічними та механічними властивостями та розмірами. ТПВ перед їх переробкою необхідно обов'язково піддати сепарації за групами, якщо така має місце, і вже після сепарації кожену групу ТПВ слід піддати переробці.

Класифікації ТПВ. Кожний виробничий підрозділ, як правило, характеризується своїм специфічним видом ТПВ у вигляді суміші різних продуктів, що утворюються в процесі виробництва тих або інших виробів або напівпродуктів. За основу первинної класифікації ТПВ беремо найчастіше класифікацію тільки за токсичністю, що цілком необхідно і дуже важливо для всіх фахівців. Однак, така класифікація не завжди дозволяє правильно та економічно виправдано, раціонально й розумно підходити до приведення до ладу розв'язку переробки всіх видів відходів, промислових та побутових. Фазовий стан вихідного матеріалу, всіх видів ТПВ визначає вибір технології переробки. Наприклад, усі ТПВ

машинобудівних виробництв чисто умовно розподіляються на дві основні групи: ТПВ макулатури та пакування (картон, обгорткові та інші види паперу, відходи деревної стружки, ошурки з деревини). Така умовна класифікація не визначає спосіб подальшої переробки твердих відходів з метою одержання найцінніших продуктів і виробів економічно доцільним шляхом. Тому, представляється більш правильною та раціональною класифікацією ТПВ із погляду фізико-хімічних, біологічних, біохімічних та токсикологічних властивостей. Якщо взяти за основу класифікації ТПВ за фізико-хімічними, біологічними, біохімічними та токсикологічними властивостям, то тим самим можна визначити спосіб подальшої переробки цих відходів.

Промислові відходи за групами

1. Відходи метало-переробних виробничих підрозділів.
2. Відходи скляних і керамічних виробництв.
3. Відходи при виробництві полімерних матеріалів синтетичної хімії (у тому числі відходи гуми та гумовотехнічних виробів).

4. Відходи з природних полімерних матеріалів (відходи деревини, картону, целюлозно-паперові відходи, відходи фіброїну, кератину, казеїну, колагену).

Тверді побутові відходи (ТПВ) після сепарації (якщо така доцільна) підрозділяють на такі групи: 2 – відходи медичних, лікувальних, науково-дослідних організацій, у тому числі хірургії та стоматології, а також можливі відходи лікувальних ветеринарних установ; 3 – полімерні відходи з природних матеріалів, у тому числі відходи деревини, картону, целюлозно-паперові, обгорткові матеріали; 2 – відходи відпрацьованих хімічних джерел струму (ВХДС); 4 – відходи полімерних матеріалів синтетичної хімії, у тому числі гума і гумовотехнічні вироби та всі обгорткові матеріали та полімерна тара з продуктів синтетичної хімії.

ЯДЕРНІ ВІДХОДИ

В атомників є вживанням поняття – «хвіст». Під ним мають на увазі те, що з'являється у виробничому процесі пізніше. Спочатку проходять спорудження реакторних блоків і зірок героям-будівельникам, перерізування червоної стрічки та важливі гості, звуки оркестру й перша кіловат-година. А через деякий час, з'являється й «хвіст» – радіоактивні та ядерні відходи. Їхня маса починає повільно зростати, але вже в рутинній обстановці, без шуму та вибухів.

Сотні млн. т радіоактивних відходів, що утворюються в результаті діяльності атомних електростанцій (рідкі й тверді відходи та матеріали, що містять сліди урану), нагромадилися у світі за 50 років використання атомної енергії. При нинішньому рівні виробництва, кількість відходів у найближчі кілька років може подвоїтися. При цьому жодна з 34 країн з атомною енергетикою не знає сьогодні вирішення проблеми відходів. Справа в тому, що більша частина відходів зберігає свою радіоактивність до 240 000 років і повинна бути ізольована від біосфери на цей час. Сьогодні відходи утримуються в «тимчасових» сховищах, або захоронюються неглибоко під землею. У багатьох місцях відходи безвідповідально скидаються на землю, в озера та океани. Стосовно глибокого підземного захоронення – офіційно визнаного в цей час способу ізоляції відходів, то згодом зміни русла водних потоків, землетрусу та інших геологічних факторів порушать ізоляцію захоронення та призведуть до зараження води, ґрунту та повітря.

Поки людство не придумало нічого більш розумного, ніж просте зберігання відпрацьованого ядерного палива (ВЯП). Справа в тому, що коли АЕС з каналними реакторами тільки будувалися, планувалося, що використані паливні складання будуть вивозити на переробку на спеціалізований завод. Такий завод передбачалося побудувати в закритому місті Красноярську-26. Відчуваючи, що басейни зберігання швидко переповняться в ті басейни, що тимчасово містять

взяті з РБМК використані касети, ЛАЕС зважилася на будівництво на своїй території сховища відпрацьованого ядерного палива (СВЯП). У 1983 році з'явився величезний будинок, що вміщує цілих п'ять басейнів.

Відпрацьоване ядерне складання — це високоактивна речовина, що несе смертельну небезпеку для всього живого. Навіть на відстані вона має тверде рентгенівське випромінювання. Але найголовніше, в чому полягає ахілсова п'ята атомної енергетики — небезпечною вона буде залишатися ще протягом 100 тисяч років! Тобто весь цей період важко уявити, що ВЯП необхідно буде зберігати так, щоб до нього не мала доступу ні тільки жива, але й нежива природа — ядерний бруд, ні за жодних умов не повинен потрапити в навколишнє середовище. Сьогодні на Ленінградській атомній станції СВЯП заповнене під зав'язку. За 26 років експлуатації ядерний «хвіст» ЛАЕС склав 30 тисяч складань. Враховуючи, що кожне важить ледве більше сотні кілограмів, загальна маса високотоксичних відходів сягає 3 тис. т ! І весь цей ядерний «арсенал» перебуває неподалік від першого блоку ЛАЕС, до того ж на самому березі Фінської затоки: 20 тис. касет налічується на Смоленській, приблизно стільки ж на Курській АЕС. Існуючі сьогодні технології переробки ВЯП невігідні з економічної точки зору та небезпечні з екологічної. Незважаючи на це атомники наполягають на необхідності будівництва об'єктів з переробки ВЯП, у тому числі й у Росії.

Існує план будівництва в Железногорську (Красноярську-26) другого російського заводу з регенерації ядерного палива, так званого РТ-2 (РТ-1 перебуває на території комбінату «Маяк» у Челябінській області та переробляє ядерне паливо з реакторів типу ВВЕР-400 та атомних підводних човнів). Передбачається, що РТ-2 буде схвалювати зберігання та переробку ВЯП у тому числі за кордоном, на засоби цих же країн планувалося здійснювати й фінансування проекту.

Багато ядерних держав намагаються відправити низько- і високоактивні відходи в більш бідні країни, які вкрай потребують іноземної валюти. Так, низько-активні відходи звичайно продаються з Європи в Африку. Перекидання отрутних відходів у менш розвинені країни ще більш безвідповідальне, зважаючи на те, що в цих країнах немає підходящих умов для зберігання ВЯП. Тому необхідних заходів щодо забезпечення безпеки при зберіганні не будуть дотримуватися, якщо не буде якісного контролю над ядерними відходами.

Ядерні відходи повинні утримуватися в місцях (країнах) їх виробництва в накопичувачах тривалого строку зберігання, — вважають фахівці, — вони повинні бути ізольовані від навколишнього середовища та контролюватися висококваліфікованим персоналом.

Шум — одна із форм фізичного забруднення

Шумове забруднення в містах практично завжди має локальний характер і переважно викликане засобами транспорту — міського, залізничного та авіаційного. Вже зараз на головних магістралях великих міст рівні шумів перевищують 90 дБ і мають тенденцію до підвищення щорічно на 0,5 дБ, що є найбільшою небезпекою для навколишнього середовища в районах жвавих транспортних магістралей. Як показують дослідження медиків, підвищені рівні шумів сприяють розвитку нервово-психічних захворювань і гіпертонічної хвороби. Боротьба з шумом у центральних районах міст ускладнюється щільністю створеної забудови, за якої неможливе будівництво шумозахисних екранів, розширення магістралей і висаджування дерев, що знижують рівні шумів на дорогах. Таким чином, найбільш перспективними вирішеннями цієї проблеми є зниження власних шумів транспортних засобів (особливо трамваю) і застосування в будинках, що виходять на найбільш жваві магістралі, нових шумопоглинаючих матеріалів, вертикального озеленення будинків і потрійного застосування вікон (з одночасним застосуванням примусової вентиляції).

Особливу проблему становить збільшення рівня вібрації в міських районах, головним джерелом чого є транспорт. Дана проблема мало досліджена, однак безсумнівно, що її значення буде підвищуватися. Вібрація сприяє більш швидкому зношуванню та руйнуванню будинків і споруджень, але найголовніше те, що вона може негативно впливати на найбільш точні технологічні процеси. Особливо важливо підкреслити, що найбільшої шкоди вібрація приносить передовим галузям промисловості, і відповідно її зростання може впливати на можливості науково-технічного прогресу в містах.

Ще в прадавньому Римі існували законодавчі положення, які регулювали рівень шуму, створюваного транспортними засобами того часу. Але тільки недавно, з початку 70-х років ХХ ст. при розробці перспектив розвитку транспорту стали враховувати вплив його на навколишнє середовище. Рух за чистоту навколишнього середовища став настільки могутнім, що багато перспективних розробок у галузі транспорту були визнані екологічно небажаними. Ця екологічна революція відбулася не як результат реакції громадськості на забруднення навколишнього середовища у всіх його проявах, а як результат комбінації підвищеної заклопотаності та громадськості з необхідністю підтримки екологічної чистоти хоча б на встановленому до цього часу рівні в силу інтенсивного розвитку засобів транспорту і транспортних систем та урбанізації. Наприклад, перевезення автомобільним транспортом у країнах Організації економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР) за 1960-1980 рр. зросло в 3 рази, повітряного – в 2 рази. Міське населення цих країн збільшилося на 50 %, а число міст з кількістю мешканців більше 1 млн. людей – подвоїлося. За той же період було побудовано багато автодоріг, аеропортів та інших великих транспортних споруджень.

При такому розвитку транспорту і не варто дивуватися тому, що шумове забруднення навколишнього середовища постійно зростає. Але слід зазначити, що з кінця 70-х років головним чином завдяки експериментальним дослідженням, пов'язаним з обмеженням шуму, створюваного індивідуальними засобами транспорту та повітряними судами, а також частково в результаті досконалості доріг і звукоізоляції будинків, досягнутий раніше рівень транспортного шуму має тенденцію до стабілізації.

Враховуючи тенденції зниження шуму на найближчі кілька років, можна чекати на поліпшення відповідних показників. У країнах ОЕСР до засобів вантажного транспорту висуваються більш складні вимоги щодо обмеження шуму. Нові правила повинні призвести до істотних змін, які особливо стосуються тієї частини населення, яка зазнає впливу шуму, створюваного важким вантажним транспортом. Крім того, у деяких країнах вводяться більш досконалі норми проектування автомобільних доріг, а також законодавство, що забезпечує людям, чий будинок піддається значному впливу транспортного шуму, право вимагати вживання додаткових заходів із звукоізоляції житлових приміщень.

Підраховано, що у Франції до 2000-го року частка міських жителів, що зазнає впливу шуму з рівнем 65 дБ та вище, знизилася до 13 % порівняно з 16 % у 1975 р. Це небагато, але істотно зменшилося.

Передбачаючи більш складні заходи із зниження шуму транспортних засобів у джерелі його виникнення, можна чекати на подальше реальне зменшення впливу шуму на людину. Ще в 1971 р. у Великобританії при розробці проекту мал шумних важких автотранспортних засобів було рекомендовано виходити з нормативного рівня шуму 80 дБ. Навіть якщо цей проект і продемонстрував, що сучасна технологія дозволяє реалізувати певний ступінь необхідного зниження шуму, будучи в той же час економічно прийнятною, все ще залишаються технічні і політичні труднощі при встановленні законодавчих заходів, які сприяли б впровадженню у виробництво наведених вище норм проектування. Підраховано,

що якби вдалося реалізувати цю технічну політику, число людей, які зазнають впливу шуму 65 дБ і більше, суттєво б зменшилось.

Що ж стосується шуму, створюваного цивільними літаками, то згідно з більшістю досліджень реалізація заходів щодо зменшення його впливу займе досить тривалий час. Це пояснюється в основному двома причинами. По-перше, нове покоління літаків буде менш гучним, по-друге, усі літаки старого типу, які не відповідають сучасним нормативним вимогам із шуму, будуть до кінця найближчого десятиліття зняті з експлуатації. Темпи відновлення існуючого парку літаків будуть залежати, звичайно, від багатьох факторів, головним чином від темпів заміни літаків зразками нового покоління, а також від можливого порушення строків, обумовленого очікуваним збільшенням парку літаків загального призначення та використанням вертольотів. З урахуванням перерахованих факторів у прогнозі для країн ОЕСР вказується, що в США відбудеться зменшення числа людей, підданих впливу шуму 65 дБ приблизно на 50-70 %, у Данії на 35 %, а у Франції, за результатами розрахункової оцінки відносно п'ятих найважливіших аеропортів, відбудеться зменшення площі, підданої впливу авіаційного шуму, на 75 %. Незважаючи на те, що число людей, які виграють від проведення цих заходів, незначне в порівнянні з суттєво більшим числом людей, підданих впливу шуму наземного транспорту неприпустимо високого рівня, зазначені заходи являють собою значний крок вперед.

Кількісні показники впливу шуму залізничного транспорту в більшості країн залишаються в певній мірі незмінними. Передбачається, що в недалекому майбутньому стан справ у цій області залишиться без зміни. Однак є райони, де шум залізничного транспорту є основним джерелом роздратування. Введення останнім часом в експлуатацію високошвидкісних поїздів і швидкісних міських ліній призводить до розширення зон, підданих впливу нових джерел шуму. Тому умови життя людей можуть бути поліпшені, якщо вжити серйозних заходів по зменшенню шуму.

Існують два основні підходи до обмеження впливу шуму автомобільного транспорту, який сприймається в житлових приміщеннях і приміщеннях, де працюють люди. При першому підході існує спроба зменшити шум у самому джерелі шуму шляхом конструювання мал шумних автомобілів і пристрою мал шумних дорожніх покриттів. Другий підхід допускає обмеження поширення шуму, який вже виник, шляхом обліку таких факторів, як інтенсивність руху, конструкція дороги та її трасування, шляхом застосування звукових екранів і бар'єрів, а також шляхом планування землекористування вздовж дороги для зниження до мінімуму впливу шуму на людину. Крім цього, схвалюються заходи щодо звукоізоляції будинків для зведення до мінімуму проникнення шуму в приміщенні будинків.

Вирішення проблеми зниження рівня шуму від залізничного транспорту зводиться до вібро- та звукоізоляції будинків, розташованих найближче до залізничних колій.

Авіаперевезення в останні десятиліття стали найбільш популярними як швидкий і зручний спосіб пересування пасажирів та переміщення великогабаритних вантажів на більші відстані. Тому можна припустити, що кількість аеропортів буде тільки зростати, а отже — збільшуватися загальний рівень шуму від авіасудів. Найоптимальніший спосіб зниження шуму виявляється в створенні нових, менш гучних, конструкцій літаків.

ХІМІЧНІ ЗАБРУДНЮВАЧІ

Основні забруднювачі ґрунту:

- 1) пестициди (отрутохімікати);
- 2) мінеральні добрива;

- 3) відходи й викиди виробництва;
- 4) газодимові викиди забруднюючих речовин в атмосферу;
- 5) нафта та нафтопродукти.

У світі щорічно використовують більше млн. т *пестицидів*. Тільки в Росії використовується більше 100 індивідуальних пестицидів при загальному річному обсязі їх виробництва — 100 тис. т. Найбільш забрудненими пестицидами районами є Краснодарський край і Ростовська область (у середньому близько 20 кг на 1 га). В Росії на одного мешканця в рік припадає близько 1 кг пестицидів, у багатьох інших розвинених промислових країнах світу ця величина суттєво вища. Світове виробництво пестицидів постійно зростає.

У цей час вплив пестицидів на здоров'я населення багато вчених прирівнюють до впливу на людину радіоактивних речовин. Вірогідно встановлено, що при застосуванні пестицидів, поряд з деяким збільшенням урожайності, відзначається зростання видового складу шкідників, погіршуються харчові якості та зберігання продукції, втрачається природна родючість тощо.

На думку вчених частина пригнічуваних у застосуванні пестицидів потрапляє в навколишнє середовище (воду, повітря), минаючи різні мішені. Пестициди викликають глибокі зміни всієї екосистеми, діючи на всі живі організми в той час, як людина використовує їх для знищення досить обмеженого числа видів організмів. У результаті спостерігається інтоксикація великої кількості інших біологічних видів (корисних комах, птахів) навіть до їхнього зникнення. До того ж людина намагається використовувати значно більше пестицидів, ніж це необхідно, і ще більше підвищує проблему.

Серед пестицидів найбільшу небезпеку представляють *стійкі хлорорганічні сполуки* (ДДТ, ГХБ, ГХЦГ), які можуть зберігатися в ґрунтах протягом багатьох років і навіть невеликі їхні концентрації в результаті біологічного нагромадження можуть стати небезпечними для життя організмів. Але навіть у незначних концентраціях пестициди пригнічують імунну систему організму, а в більш високих концентраціях мають виражені мутагенні та канцерогенні властивості. Потрапляючи в організм людини, пестициди можуть викликати не тільки швидкий зріст злоякісних новоутворень, але й вражати організм генетично, що може становити серйозну небезпеку для здоров'я майбутніх поколінь. От чому застосування найнебезпечнішого з них — ДДТ у нашій країні та у ряді інших країн заборонено. Таким чином, можна із впевненістю констатувати, що загальна екологічна шкода від використання забруднюючих ґрунт пестицидів багаторазово перевищує користь від їхнього застосування. Вплив пестицидів виявляється досить негативним не тільки для людини, але й для всієї фауни та флори. Рослинний покрив виявився дуже чутливим до дії пестицидів, причому не тільки в зонах його застосування, але й у місцях достатньо віддалених від них через перенос забруднюючих речовин вітром або поверхневим стоком води.

Пестициди здатні проникати в рослини із забрудненого ґрунту через кореневу систему, накопичуватися в біомасі та згодом заражати харчовий ланцюг. При розпиленні пестицидів спостерігається значна інтоксикація птахів (орнітофауни). Особливо страждають популяції півчих та перелітних дроздів, жайворонків та інших горобиних.

Роботами вітчизняних і закордонних дослідників незаперечно доведено, що забруднення ґрунтів пестицидами викликає не тільки інтоксикацію людини й великої кількості видів тварин, але й веде до істотного порушення відтворюючих функцій і, як наслідок, до важких демо-екологічних наслідків. З тривалим застосуванням пестицидів пов'язують також розвиток резистентних (стійких) рас шкідників і появу нових шкідливих організмів, природні вороги яких були знищені.

Ґрунти забруднюються й мінеральними добривами, якщо їх використовують у непомірних кількостях, втрачають при виробництві, транспортуванні та зберіганні. З азотних, суперфосфатних та інших типів добрив у ґрунт у більших кількостях мігрують нітрати, сульфати, хлориди та інші сполуки. При найсприятливіших умовах з усієї кількості азотних добрив, застосовуваних у США, поглинається рослинами 80 %, а в середньому по країні лише 50 %. Це призводить до порушення біогеохімічного круговороту азоту, фосфору та деяких інших елементів. Екологічні наслідки цього порушення найбільшою мірою проявляються у водному середовищі, зокрема при формуванні евтрофії, яка виникає при змиві з ґрунтів надлишкової кількості азоту, фосфору та інших елементів.

Останнім часом виявлено ще один несприятливий аспект непомірного споживання мінеральних добрив і в першу чергу нітратів. Виявилось, що велика кількість нітратів знижує вміст кисню в ґрунті, а це сприяє підвищеному виділенню в атмосферу двох “парникових” газів — закису азоту й метану. Нітрати є небезпечними для людини. Так, при потраплянні нітратів у людський організм у концентрації понад 50 мг/л відзначається їхній прямий загально-токсичний вплив, зокрема виникнення метгемоглобінемії внаслідок біологічних перетворень нітратів у нітрити та інші токсичні сполуки азоту. Непомірне споживання мінеральних добрив викликає в ряді районів і небажане підкислення ґрунтів.

До інтенсивного забруднення ґрунтів призводять *відходи й викиди виробництва*. В Росії щорічно утворюється понад млрд. т промислових відходів, з них більше 50 млн. т. особливо токсичних. Величезні площі земель зайняті смітниками, золовідвалами та ін., які інтенсивно забруднюють ґрунти, а їхня здатність до самоочищення, як відомо, обмежена.

Величезну шкоду для нормального функціонування ґрунтів представляють *газодимові викиди* промислових підприємств. Ґрунт має здатність накопичувати досить небезпечні для здоров'я людини забруднюючі речовини, наприклад важкі метали. Поблизу ртутного комбінату вміст ртуті в ґрунті через газодимові викиди може підвищуватися до концентрації, у сотні раз перевищуючі припустимі.

Забруднювачі ґрунту

Елементи	Наслідки впливу елементів	Джерела
Підвищені концентрації		
Ртуть (Hg)	Нервові розлади (хвороба Мінамата); порушення функцій шлунково-кишкового тракту, бруньок; зміна в хромосомах	Забруднені ґрунти, поверхневі та підземні води
Миш'як (As)	Ракові захворювання шкіри, інтоксикація, периферичні неврити	Забруднені ґрунти, протравлене зерно
Свинець (Pb)	Руйнування кісткових тканин, затримка синтезу протеїну в крові, порушення нервової системи та нирок	Забруднені ґрунти, поверхневі та підземні води
Мідь (Cu)	Органічні зміни в тканинах, розпад кісткової тканини, гепатит	Забруднені ґрунти, поверхневі та підземні води
Кадмій (Cd)	Цироз печінки, порушення функцій нирок, протеїнурія	Забруднені ґрунти

Встановлено, що більше 400 видів речовин можуть викликати забруднення вод. У випадку перевищення допустимої норми хоча б за одним з трьох показників шкідливості: санітарно-токсикологічному, загально-санітарному або органолептичному, вода вважається забрудненою.

Розрізняють хімічні, біологічні та фізичні забруднювачі. Серед *хімічних забруднювачів* до найпоширеніших відносять нафту та нафтопродукти, СПАР (синтетичні поверхнево-активні речовини), пестициди, важкі метали, діоксини та ін.

Головні забруднювачі води

Хімічні забруднювачі	Біологічні забруднювачі	Фізичні забруднювачі
Кислоти	Віруси	Радіоактивні елементи
Луги	Бактерії	Зважені тверді частки

Солі	Інші хвороботворні організми	Тепло
Нафта і нафтопродукти		Органолептичні (колір, запах)
Пестициди	Водорості	
Діоксини	Лігніни	Шлам
Важкі метали. Феноли	Дріжджові й цвілеві грибки	Пісок
Амонійний і нітритний азот		Мул
СПАР		Глина

У цей час основний внесок у забруднення атмосферного повітря на території Росії роблять такі галузі: теплоенергетика (теплові та атомні електростанції, промислові й міські котельні та ін.), далі - підприємства чорної металургії, нафтовидобутку та нафтохімії, автотранспорт, підприємства кольорової металургії та виробництво будматеріалів.

Роль різних галузей господарства в забрудненні атмосфери в розвинених промислових країнах Заходу дещо інша. Так, наприклад, основна кількість викидів шкідливих речовин у США, Великобританії та ФРН припадає на автотранспорт (50-60 %), тоді як на частку теплоенергетики значно менше, всього 16-20 %.

Теплові та атомні електростанції. Казанові установки. В процесі спалювання твердого або рідкого палива в атмосферу виділяється дим, що містить продукти повного (діоксид вуглецю та пари води) і неповного (оксиди вуглецю, сірки, азоту, вуглеводні та ін.) згоряння. Обсяг енергетичних викидів дуже великий. Так, сучасна теплоелектростанція потужністю 2,4 млн. кВт витрачає до 20 тис. т вугілля на добу й викидає в атмосферу на добу 680 т SO_2 і SO_3 , 120-140 т твердих часток (зола, пил, сажа), 200 т оксидів азоту.

Перехід установок на рідке паливо (мазут) знижує викиди золи, але практично не зменшує викиди оксидів сірки та азоту. Найбільше екологічне газове паливо, яке в тричі менше забруднює атмосферне повітря, ніж мазут, і в п'ять разів менше, ніж вугілля.

Джерела забруднення повітря токсичними речовинами на атомних електростанціях (АЕС) — радіоактивний йод, радіоактивні інертні гази та аерозолі. Велике джерело енергетичного забруднення атмосфери — опалювальна система житла (котельні установки) дає мало оксидів азоту, але багато продуктів неповного згоряння. Через невелику висоту димарів токсичні речовини у високих концентраціях розсіюються поблизу казанових установок.

Чорна та кольорова металургія. При виплавці 1 т сталі, в атмосферу викидається 0,04 т твердих часток, 0,03 т оксидів сірки та до 0,05 т оксиду вуглецю, а також у невеликих кількостях такі небезпечні забруднювачі, як марганець, свинець, фосфор, миш'як, пари ртуті та ін. У процесі сталеплавильного виробництва в атмосферу викидаються парогазові суміші, що складаються з фенолу, формальдегіду, бензолу, аміаку та інших токсичних речовин.

Значні викиди вихідних газів та пилу, що містять токсичні речовини, відзначаються на заводах кольорової металургії при переробці свинцево-цинкових, мідних, сульфідних руд, при виробництві алюмінію та ін.

Хімічне виробництво. Викиди цієї галузі хоча й невеликі за обсягом (близько 2 % всіх промислових викидів), однак через свою досить високу токсичність, значну різноманітність і сконцентрованість являють значну загрозу для людини та всієї біоти. На різноманітних хімічних виробництвах атмосферне повітря забруднюють оксиди сірки, сполуки фтору, аміак, нітрозні гази (суміш оксидів азоту, хлористі сполуки, сірководень, неорганічний пил тощо).

Викиди автотранспорту. У світі налічується багато мільйонів автомобілів, які спалюють величезну кількість нафтопродуктів, суттєво забруднюючи атмосферне повітря, насамперед у великих містах. Вихлопні гази двигунів внутрішнього згоряння (особливо карбюраторних) містять величезну кількість токсичних сполук — бенз(о)пірену, альдегідів, оксидів азоту та вуглецю і особливо небезпечних сполук свинцю (у випадку застосування етильованого бензину).

Найбільша кількість шкідливих речовин у складі газів, що відробили, утворюється при не відрегульованій паливній системі автомобіля. Правильне її регулювання дозволяє знизити їхню кількість в 1,5 рази, а спеціальні нейтралізатори знижують токсичність вихлопних газів у шість і більше разів.

Інтенсивне забруднення атмосферного повітря відзначається також при видобутку й переробку мінеральної сировини на нафто- і газопереробних заводах, при викиді пилу й газів з підземних гірських виробітків, при спалюванні сміття та горінні порід у відвалах (териконах) тощо. У сільських районах вогнищами забруднення атмосферного повітря є тваринницькі та птахівницькі ферми, промислові комплекси з виробництва м'яса, розпилення пестицидів тощо.

“Кожен житель Землі - це потенційна жертва стратегічних (транскордонних) забруднень”. Під *транскордонними забрудненнями* розуміють забруднення, перенесені з території однієї країни на площу іншої. Тільки в 1994 р. на європейську частину Росії через невідповідне її географічне розташування випало 1204 тис. т сполук сірки від України, Німеччини, Польщі та інших країн. У той же час в інших країнах від російських джерел забруднення випало тільки 190 тис. т. сірки, тобто в 6,3 рази менше.

Забруднення атмосферного повітря впливає на здоров'я людини та на навколишнє природне середовище різними способами — від прямої і негайної загрози (дуже забруднене повітря тощо) до повільного й поступового руйнування різних систем життєзабезпечення організму. У багатьох випадках забруднення повітряного середовища порушує структурні компоненти екосистеми настільки, що регуляторні процеси не в змозі повернути їх у первісний стан і в результаті механізм гомеостазу не спрацьовує.

Спочатку розглянемо, як впливає на навколишнє природне середовище *локальне (місцеве) забруднення* атмосфери, а потім глобальне.

Фізіологічний вплив на людський організм головних забруднювачів (поллютантів) має дуже серйозні наслідки. Так, діоксид сірки, поєднуючись з вологою, утворює сірчану кислоту, яка руйнує легеневу тканину людини та тварини. Особливо чітко цей зв'язок прослідковується при аналізі дитячої легеневої патології та ступені концентрації діоксиду сірки в атмосфері великих міст. Згідно з дослідженнями американських учених, при рівні забруднення SO_2 до $0,049 \text{ мг/м}^3$ показник захворюваності (у людино-днях) населення Нешвілла (США) становив 8,1 %, при $0,150 - 0,349 \text{ мг/м}^3$ - 12 і в районах із забрудненням повітря вище $0,350 \text{ мг/м}^3$ — 43,8 %. Особливо небезпечний діоксид сірки, коли він залишається на порошинах і в цьому виді проникає глибоко в дихальні шляхи.

Пил, що містить діоксид кремнію (SiO_2), викликає важке захворювання легенів — силікоз. Оксиди азоту подразнюють, а у важких випадках й роз'їдають слизові оболонки, наприклад, очей, легенів, беруть участь в утворенні отрутних туманів тощо. Вони є особливо небезпечними, якщо утримуються в забрудненому повітрі разом із діоксидом сірки та іншими токсичними сполуками. У цих випадках навіть при малих концентраціях забруднюючих речовин виникає ефект синергізму, тобто посилення токсичності всієї газоподібної суміші.

Широко розповсюджена дія на людський організм оксиду вуглецю (угарного газу). При гострому отруєнні з'являється загальна слабкість, запаморочення, нудота, сонливість, втрата свідомості, можливий летальний випадок (навіть через три-сім днів). Однак через низьку концентрацію в атмосферному повітрі CO , як правило, не викликає масових отруєнь, хоча й дуже небезпечний для осіб, що страждають на анемію та серцево-судинні захворювання.

Серед зважених твердих часток найнебезпечніші частки розміром менше 5 мкм, які здатні проникати в лімфатичні вузли, затримуватися в альвеолах легенів, засмічувати слизові оболонки.

Досить несприятливі наслідки, які можуть позначатися на величезному інтервалі часу, пов'язані з такими незначними за обсягом викидами, як свинець, бенз(о)пірен, фосфор, кадмій, миш'як, кобальт та ін. Вони пригнічують кровотворну систему, викликають онкологічні захворювання, знижують опір організму інфекціям тощо. Пил, що містить сполуки свинцю та ртуті, має мутагенні властивості й викликає генетичні зміни в клітках організму.

Наслідки впливу на організм людини шкідливих речовин, що містяться у вихлопних газах автомобілів, досить серйозні і мають найширший діапазон дії: від кашлю до летального випадку.

Вплив вихлопних газів автомобілів на здоров'я людини

Шкідливі речовини	Наслідки впливу на організм людини
Оксид вуглецю	Перешкоджає абсорбуванню кров'ю кисню, що послаблює розумові здібності, сповільнює рефлексії, викликає сонливість і може бути причиною втрати свідомості й смерті
Свинець	Впливає на кровеносну, нервову та сечостатеву системи; викликає, ймовірно, зниження розумових здатностей у дітей, відкладається в кістках та інших тканинах, тому небезпечний впродовж дня

Оксиди азоту	Можуть збільшувати здатність організму до вірусних захворювань (типу грипу), подразнюють легені, викликають бронхіт і пневмонію
Озон	Подразнює слизову оболонку органів дихання, викликає кашель, порушує роботу легенів; знижує опір до простудних захворювань; може загострювати хронічні хвороби серця, а також викликати астму, бронхіт
Токсичні викиди (важкі метали)	Викликають рак, порушення функцій статеві системи і дефекти в немовлят

Токсичність забруднювачів повітря для рослин

Шкідливі речовини	Характеристика
Діоксид сірки	Основний забруднювач, отрута для асиміляційних органів рослин, діє на відстані до 30 км
Фтористий водень і чотирифтористий кремній	Токсичні навіть у невеликих кількостях, схильні до утворення аерозолів, діють на відстані до 5 км
Хлор, хлористий водень	Пошкоджують в основному на близькій відстані
Сполуки свинцю, вуглеводні, оксид вуглецю, оксиди азоту	Заражають рослини у районах високої концентрації промисловості й транспорту
Сірководень	Клітинна й ферментна отрута
Аміак	Пошкоджує рослини на близькій відстані

Пріоритетні забруднювачі водних екосистем за галузями промисловості

Галузь промисловості	Переважаючий вид забруднюючих
Нафтогазодобування, нафтопереробка	Нафтопродукти, СПАР, феноли
Целюлозно-паперовий комплекс, лісова промисловість	Сульфати, органічні речовини, лігніни, смолисті й жирні речовини, азот
Машинобудування, металообробка, металургія	Важкі метали, зважені речовини, фториди, ціаніди, амонійний
Хімічна промисловість	Феноли, нафтопродукти, СПАР, ароматичні вуглеводні, неорганіка
Гірничодобувна, вугільна	Флотореагенти, неорганіка, феноли
Легка, текстильна, харчова	СПАР, нафтопродукти, органічні барвники, інші органічні речовини

Ерозія ґрунтів (земель)

Ерозія ґрунтів (від Eros — роз'їдання) — руйнування та знесення верхніх найбільш родючих ґрунтів, утворених вітром порід (вітрова ерозія) або потоками води (водна ерозія). Землі, зруйновані в процесі ерозії, називають *еродованими*.

До ерозійних процесів відносять також промислову ерозію (руйнування сільськогосподарських земель при будівництві та розробці кар'єрів), військову ерозію (ями, траншеї), пасовищну ерозію (при інтенсивному випасі худоби), іригаційну (руйнування ґрунтів при прокладці каналів і порушенні норм поливів) та ін.

Однак справжнім лихом землеробства у нас в країні та у світі залишаються водна ерозія (вона складає 31 % Землі) та вітрова ерозія (дефляція), що активно діють на 34 % поверхні Землі. У США еродовано, тобто піддано ерозії, 40 % всіх сільськогосподарських земель, а в засушливих районах світу ще більше — 60 % від загальної площі, з них 20 % сильно еродовані.

Ерозія виявляє істотний негативний вплив на стан ґрунтового шару, а в багатьох випадках руйнує його повністю. Падає біологічна продуктивність рослин, знижуються врожаї та якість зернових культур, бавовни та ін.

Вітрова ерозія (дефляція) ґрунтів. Під вітровою ерозією розуміють видування, перенос і відкладання дрібних ґрунтових часток вітром. Інтенсивність вітрової ерозії залежить від швидкості вітру, стійкості ґрунту, наявності рослинного шару, особливостей рельєфу та від інших факторів. Величезний вплив на її розвиток виявляють антропогенні фактори. Наприклад, знищення рослинності, нерегульований випас худоби, неправильне застосування агротехнічних заходів різко активізують ерозійні процеси.

Розрізняють місцеву (повсякденну) вітрову ерозію та курні бури. Перша виявляється у вигляді поземок і стовпів пилу при невеликих швидкостях вітру.

Курні бури виникають при дуже сильних і тривалих вітрах. Швидкість вітру сягає 20-30 м/с і більше. Найбільше часто курні бури спостерігаються в засушливих районах (сухі степи, напівпустелі, пустелі). Курні бури безповоротно несуть найродючіший верхній шар ґрунтів; вони здатні розвіяти за кілька годин до 500 т ґрунту з 1 га рілля, негативно впливають на всі компоненти навколишнього природного середовища, забруднюють атмосферне повітря, водойми, негативно впливають на здоров'я людини. У цей час найбільше джерело пилу — Арал. На космічних знімках видно шлейфи пилу, які тягнуться в сторони від Аралу на багато сотень кілометрів. Загальна маса утриманого вітром пилу в районі Аралу сягає 90 млн. т у рік. Інше велике пилове вогнище в Росії — Чорні землі Калмикії.

Водна ерозія ґрунтів (земель). Під водною ерозією розуміють руйнування ґрунтів під дією тимчасових водних потоків. Розрізняють наступні форми водної ерозії: площинну, струйчасту, яружну, берегову. Як і у випадку вітрової ерозії, умови для вияву водної ерозії створюють природні фактори, а основною причиною її розвитку є виробнича та інша діяльність людини. Зокрема, поява нової важкої ґрунтообробної техніки, що руйнує структуру ґрунту, — одна з причин активізації водної ерозії в останні десятиліття. Інші негативні антропогенні фактори: знищення рослинності й лісів, надмірний випас худоби, відвальна обробка ґрунтів та ін.

Серед різних форм вияву водної ерозії значної шкоди навколишньому природному середовищу та у першу чергу ґрунтам приносить *яружна ерозія*. Екологічний збиток від ярів величезний. Яри знищують цінні сільськогосподарські землі, сприяють інтенсивному змиву ґрунтового шару, замулюють малі ріки та водоймища, створюють густо розчленований рельєф. Площа ярів тільки на території Російської рівнини сягає 5 млн. га й продовжує збільшуватися. Підраховано, що щоденні втрати ґрунтів через розвиток ярів досягають 100-200 га.

Водяні потоки

Забруднення водних екосистем становить величезну небезпеку для всіх живих організмів і, зокрема, для людини.

Прісноводні екосистеми. Встановлено, що під впливом забруднюючих речовин у прісноводних екосистемах відзначається падіння їх стійкості внаслідок порушення харчової піраміди та ламання сигнальних зв'язків у біоценозі, мікробіологічного забруднення, евтрофування та інших вкрай несприятливих процесів. Вони знижують темпи зросту гідробіонтів, їх плідність, а в ряді випадків призводять до їхньої загибелі.

Найбільше вивчений процес *евтрофування водойм*. Цей природний процес, характерний для всього геологічного минулого планети, звичайно протікає дуже повільно й поступово, однак в останні десятиліття, у зв'язку зі значним антропогенним впливом, швидкість його розвитку різко збільшилася.

Прискорена, або так звана *антропогенна евтрофікація* пов'язана зі вступом у водойми значної кількості біогенних речовин — азоту, фосфору та інших елементів у вигляді добрив, що міють речовин, відходів тваринництва, атмосферних аерозолів тощо. У сучасних умовах евтрофікація водойм протікає в значно менш тривалих термінах — кілька десятиліть і менше.

Антропогенне евтрофування досить негативно впливає на прісноводні екосистеми, приводячи до перебудови структури трофічних зв'язків гідробіонтів, різкого зростання біомаси фітопланктону завдяки масовому розмноженню синьо-зелених водоростей, що викликають “цвітіння” води, що погіршує її якість та умови життя гідробіонтів (які виділяють небезпечні не тільки для гідробіонтів, але й для людини токсини). Зростання маси фітопланктону супроводжується зменшенням різновидів, що призводить до непоправної втрати генофонду, зменшення здатності екосистем до гомеостазу та саморегуляції.

Процеси антропогенної евтрофікації охоплюють багато великих озер світу — Великі Американські озера, Балатон, Ладозьке, Женевське та ін., а також водоймища та річкові екосистеми, в першу чергу малі ріки. На цих ріках, крім катастрофічно зростаючої біомаси синьо-зелених водоростей, з берегів відбувається заростання їх підвищеною рослинністю. Самі ж синьо-зелені водорості в результаті своєї життєдіяльності виділяють найсильніші токсини, що представляють небезпеку для гідробіонтів та людини.

Крім надлишку біогенних речовин на прісноводні екосистеми згубний вплив виявляють й інші забруднюючі речовини: важкі метали (свинець, кадмій, нікель та ін.), феноли, СПАР та ін. Так, наприклад, водні організми Байкалу, що пристосувалися в процесі тривалої еволюції до природного набору хімічних сполук припливів озера, виявилися нездатними до переробки далеких природним водам хімічних сполук (нафтопродуктів, важких металів, солей та ін.). У результаті відзначено збідніння гідробіонтів, зменшення біомаси зоопланктону, загибель значної частини популяції байкальської нерпи та ін.

Морські екосистеми. Швидкості вступу забруднюючих речовин у Світовий океан останнім часом різко зросли. Щорічно в океан скидається до 300 млрд. м³ стічних вод, 90 % яких не зазнає попереднього очищення. Морські екосистеми зазнають усе більшого антропогенного впливу за допомогою хімічних токсикантів, які, акумулюючись гідробіонтами по трофічному ланцюгу, призводять до загибелі консументів навіть високих порядків, у тому числі й наземних тварин — морських птахів, наприклад. Серед хімічних токсикантів найбільшу небезпеку для морської біоти та людини представляють нафтові вуглеводні (особливо бенз(о)пірен), пестициди та важкі метали (ртуть, свинець, кадмій та ін.).

Екологічні наслідки забруднення морських екосистем виражаються в таких процесах і явищах:

- порушенні стійкості екосистем;
- прогресуючої евтрофікації;
- появі “червоних припливів”;
- нагромадженні хімічних токсикантів у біоті;
- зниженні біологічної продуктивності;
- виникненні мутагенезу й канцерогенезу в морському середовищі;
- мікробіологічному забрудненні прибережних районів моря.

До певної межі морські екосистеми можуть протидіяти шкідливим впливам хімічних токсикантів, використовуючи накопичувальну, окисну та мінералізуючу функції гідробіонтів. Так, наприклад, двостулкові молюски здатні акумулювати один із самих токсичних пестицидів — ДДТ і за сприятливих умов виводити його з організму. ДДТ, як відомо, заборонений у Росії, США та деяких інших країнах, проте він надходить у Світовий океан у значній кількості. Вчені довели й існування у водах Світового океану інтенсивних процесів біотрансформації небезпечного забруднювача — бенз(о)пірену, завдяки наявності у відкритих і напівзакритих акваторіях гетеротрофної мікрофлори. Встановлено також, що мікроорганізми водойм і донних відкладань мають досить розвинений механізм стійкості до важких металів, зокрема, вони здатні продукувати сірководень, позаклітинні екзополімери та інші речовини, які, взаємодіючи з важкими металами, переводять їх у менш токсичні форми.

У той же час в океан продовжують надходити все нові й нові токсичні забруднюючі речовини. Все більш гострого характеру здобувають проблеми евтрофування та мікробіологічного забруднення прибережних зон океану. В зв'язку з цим важливе значення має визначення припустимого антропогенного тиску на морські екосистеми, вивчення їх асиміляційної ємності як інтегральної характеристики здатності біогеоценозу до динамічного нагромадження й видалення забруднюючих речовин.

Для здоров'я людини несприятливі наслідки при використанні забрудненої води, а також при контакті з нею (купання, прання, рибна ловля та ін.) проявляються або безпосередньо при питті, або в результаті біологічного нагромадження по довгих харчових ланцюгах типу: вода — планктони — риби — людина або вода — ґрунт — рослини — тварини — людина та ін.

При безпосередньому контакті людини з бактеріально забрудненою водою, а також при проживанні або знаходженні біля водойми різні паразити можуть проникнути в шкіру й викликати важкі захворювання, особливо характерні для тропіків і субтропіків. У сучасних умовах збільшується небезпека і таких епідемічних захворювань як холера, черевний тиф, дизентерія та ін.

Виснаження вод слід розуміти як неприпустиме скорочення їх запасів у межах певної території (для підземних вод) або зменшення мінімально допустимого стоку (для поверхневих вод). І те й друге приводить до несприятливих екологічних наслідків, порушує екологічні зв'язки, які склалися в системі людина — біосфера.

Практично у всіх великих промислових містах світу, навіть з великою кількістю людей у Москві, Санкт-Петербурзі, Києві, Харкові, Донецьку та інших містах, де підземні води тривалий час експлуатувалися потужними водозаборами, виникли значні депресійні вирви (зниження) з радіусами до 20 км і більше. Так, наприклад, посилення водовідбору підземних вод у Москві призвело до формування величезної *районної депресії* з глибиною до 70-80 м, а в окремих районах міста — до 110 м і більше. Все це, в остаточному підсумку, приводить до значного виснаження *підземних вод*.

За даними Державного водного кадастру, в 90-ті роки в Росії в процесі роботи підземних водозаборів відбиралося понад 125 млн. м³/доб води. В результаті на значних територіях різко змінилися умови взаємозв'язку підземних вод з іншими

компонентами природного середовища, порушилося функціонування наземних екосистем. Інтенсивна експлуатація підземних вод у районах водозаборів і потужний водовідлив із шахт, кар'єрів призводять до зміни взаємозв'язку поверхневих та підземних вод, до значного збитку річкового стоку, до припинення діяльності тисяч джерел, багатьох десятків струмків і невеликих рік. Крім того, у зв'язку зі значним зниженням рівнів підземних вод спостерігаються й інші негативні зміни екологічної обстановки: осушуються заболочені території з більшою видовою різноманітністю рослинності, висушують ліси, гине вологолюбна рослинність — гігрофіти та ін.

Так, наприклад, на Айдоському водозаборі в Центральному Казахстані відбулося зниження підземних вод, яке викликало висихання й відмирання рослинності, а також різке скорочення транспіраційних витрат. Досить швидко відмерли гігрофіти (верба, очерет, рогоз, чиевік), частково загинули навіть рослини з глибоко проникаючою кореневою системою (полін, шипшина, жимолость татарська та ін.), вирости тугайні поросли. Штучне зниження рівня підземних вод, викликане інтенсивною відкачкою, відбилося й на екологічному стані прилягаючих до водозабору ділянок долини рік. Цей же антропогенний фактор приводить до прискорення часу зміни сукцесійного ряду, а також до випадання окремих його стадій.

Тривала інтенсифікація підземних водозаборів у певних геолого-гідрогеологічних умовах може викликати повільне осідання й деформації земної поверхні. Останнє негативно позначається на стані екосистем, особливо прибережних районів, де затоплюються знижені ділянки й порушується нормальне функціонування природних співтовариств організмів і всього середовища проживання людини. Виснаженню підземних вод сприяє також тривалий неконтрольований приплив артезіанських вод зі шпар.

Виснаження поверхневих вод виявляється в прогресуючому зниженні їх мінімально допустимого стоку. На території Росії поверхневий стік води розподіляється вкрай нерівномірно. Близько 90 % загального річного стоку з території Росії виноситься в Північний Льодовитий і Тихий океани, а на басейни внутрішнього стоку (Каспійське та Азовське море), де проживає понад 65 % населення Росії, відводиться менше 8 % загального річного стоку.

Саме в цих районах спостерігається виснаження поверхневих водних ресурсів, і дефіцит прісної води продовжує зростати. Пов'язане це не тільки з несприятливими кліматичними та гідрологічними умовами, але й з активізацією господарської діяльності людини, яка приводить до все більш зростаючого забруднення вод, зниження здатності водойм до самоочищення, виснаження запасів підземних вод, а отже, до зниження джерельного стоку, який підживлює водостоки та водойми.

Дуже серйозна екологічна проблема — відновлення водянистості та чистоти *малих рік* (тобто рік довжиною не більше 100 км), найбільш вразливої ланки в річкових екосистемах. Саме вони виявилися найбільш сприятливими до антропогенного впливу. Непродумане господарське використання водних ресурсів і прилягаючих земельних угідь викликало їхнє виснаження (а нерідко й зникнення), обміління та забруднення.

У цей час стан малих рік та озер, особливо в європейській частині Росії, в результаті різко підвищеного антропогенного навантаження на них, катастрофічний. Стік малих рік знизився більше, ніж наполовину, якість води незадовільна. Багато хто з них повністю припинив своє існування.

До дуже серйозних негативних екологічних наслідків приводить й вилучення на господарські потреби великої кількості води з рік, що впадають у водойми. Так, рівень колись багатоводного Аральського моря, починаючи з 60-х рр. катастрофічно знижується у зв'язку з неприпустимо високим забором води з Амудар'ї та Сирдар'ї.

Наведені дані свідчать про порушення закону цілісності біосфери, коли зміна однієї ланки спричинює відповідну зміну всіх інших. У результаті обсяг Аральського моря скоротився більше ніж наполовину, рівень моря знизився на 13 м, а солоність води (мінералізація) збільшилася в 2,5 рази.

Академік Б.Н.Ласкарін з приводу трагедії Аральського моря говорив: “Ми зупинилися над самою прірвою... Арал губили, можна сказати, цілеспрямовано. Існувала навіть якась антинаукова гіпотеза, за якою Арал вважався помилкою природи. Нібито він заважав освоювати водні ресурси Сирдар’ї та Амудар’ї (говорили, що забираючи їх воду, Арал випаровує її в повітря). Прихильники цієї ідеї не думали ні про рибу, ні про те, що Арал — центр оазису”.

Осушене дно Аральського моря стає сьогодні найбільшим джерелом пилу й солей. У дельті Амудар’ї та Сирдар’ї на місці, де гинуть тугайні ліси та очеретяні поросли, з’являються штучні солончаки. Трансформація фітоценозів на березі Аральського моря та у дельтах Амудар’ї й Сирдар’ї відбувається на тлі висихання озер, проток, боліт і повсюдного зниження рівня ґрунтових вод, обумовленого падінням рівня моря. У цілому перезабір води з Амудар’ї й Сирдар’ї та падіння рівня моря викликали такі екологічні зміни приаральського ландшафту, які можуть бути охарактеризовані як спустошування.

До інших досить значних видів впливу людини на гідросферу, крім виснаження підземних і поверхневих вод, слід віднести створення великих водоймищ, що докорінно перетворюють природне середовище на прилягаючі території.

Створення великих водоймищ, особливо рівнинного типу, для акумуляції та регулювання поверхневого стоку приводить до різноспрямованих наслідків у навколишньому природному середовищі. Необхідно враховувати, що створення водоймищ шляхом перегороджування русла водотоків греблями веде до серйозних негативних наслідків для більшості гідробіонтів. Через те, що багато нерестовищ риб виявляються відрізнаними греблями, різко погіршується або припиняється природне відтворення багатьох лососевих, осетрових та інших прохідних риб.

РОСЛИНИ, ТВАРИНИ Й КОМАХИ

Існує індивідуальна реакція окремих видів рослин на збільшення рівня атмосферного забруднення. Всі види рослин за ступенем їх опору впливу забрудненого повітря підрозділяють на стійкі, проміжні та чутливі. Наведені в таблиці дані слід розглядати лише як досить наближену оцінку відносної чутливості рослин до впливу забруднення повітря діоксидом сірки (SO_2), оксидами азоту (NO_x) та озоном (O_3).

Відносна чутливість рослин до впливу забруднення повітря

Вид рослин	Діоксид сірки (SO_2)	Оксиди азоту (NO_x)	Озон (O_3)
Ялиця сріблиста	ч	п	ч
Модрина європейська	п	ч	п
Модрина японська	с	ч	п
Береза європейська	п	ч	п
Бук європейський	п	с	с
Акація чорна	с	с	с
Липа вузьколиста	с	с	с
Люцерна	ч	ч	ч

Вид рослин	Діоксид сірки (SO ₂)	Оксиди азоту (NO _x)	Озон (O ₃)
Картопля	с	п	ч
Огірки	ч	-	п
Капуста	с	ч	п
Морква	ч	ч	п
Помідори	ч	п	ч
Горох	ч	ч	п
Яблуна	ч	ч	п

Примітка: с — стійкі, ч — чутливі, п — проміжної чутливості.

Вкрай негативно на життєдіяльність рослин впливає *автомобільний вихлопний газ*, що містить 60 % ваги шкідливих речовин у міському повітрі та середовищі. Це такі токсичні речовини, як оксид вуглецю, альдегід, вуглеводні палива, що не розклалися, інші сполуки. Наприклад, під їхнім впливом у дуба, липи, в'яза зменшується розмір хлоропластів, скорочується число та розмір листів, скорочується тривалість їхнього життя, зменшується розмір і щільність устячок, загальний вміст хлорофілу зменшується в півтора-два рази.

На популяційно-видовому рівні негативний вплив людини на біотичні співтовариства виявляється у втраті біологічної різноманітності, у скороченні чисельності й зникненні окремих видів. За свідченням ботаніків, збідніння флори спостерігається у всіх рослинних зонах і на всіх, крім Антарктиди, материках. Причому найбільш вразливою виявляється флора островів.

Руйнування природних співтовариств уже викликало зникнення ряду рослин. У недалекому майбутньому безліч видів рослин, які сьогодні скорочуються в чисельності, також виявляться під погрозою зникнення. В цілому в усьому світі потребують охорони 25-30 тис. видів рослин, або 10 % світової флори. Частка вимерлих видів у всіх країнах становить більше 0,5 % від загального числа видів флори світу, а в таких регіонах, як Гавайські острови, більше 11%.

Зникнення видів вищих рослин під впливом людини за останні 20 років

Країна	Число зниклих видів	Частка вимерлих організмів, % від загального складу флори
Континентальна частина США		
1800-1850 рр.	4	—
1851-1900 рр.	41	—
1901-1955 рр. 1956-1981 рр.	45 100	0,5-0,6
Гавайські острови	225-270	11,6
Великобританія	3 1900 р. кожні 4 роки по виду	—
Нідерланди	50-75	близько 4,0
Бельгія	62	4,8
ФРН	близько 200	7,5

В цей час у Росії більше тисячі видів перебувають на межі зникнення та потребують термінової охорони. З флори Росії назавжди зникли незабудочник Чекановського, волчеягідник баксанський, строгановія стрілолиста та багато інших видів рослин.

Скорочення числа видів судинних рослин, а в ряді випадків і їхнє зникнення веде до зміни видового складу екосистем. За твердженням фахівців, це призводить до розриву еволюційно створених харчових мереж і до дестабілізації екологічної системи, що виявляється в її руйнуванні та збідненні. Нагадаємо, що скорочення площ, вкритих зеленою рослинністю, або її розріджування вкрай небажані з двох причин: по-перше, порушується глобальний круговорот вуглецю в біосфері, а по-друге, знижується інтенсивність поглинання сонячної енергії біосферою в процесі фотосинтезу.

Тваринний світ — це сукупність усіх видів і особливо диких тварин (ссавців, птахів, що плазують, земноводних, риб, а також комах, молюсків та інших безхребетних), що заселяють певну територію або середовище, і які перебувають в стані природної волі.

Основні поняття, пов'язані з охороною та використанням тваринного світу, формулюють у такий спосіб:

- об'єкт тваринного світу — організми тваринного походження або їх популяція;

- біологічна різноманітність тваринного світу — різноманітність об'єктів тваринного світу в межах одного виду, між видами та в екосистемах;

- стійкий стан тваринного світу — існування об'єктів тваринного світу протягом незначного часу;

- стійке використання об'єктів тваринного світу — використання об'єктів тваринного світу, яке не приводить у довгостроковій перспективі до виснаження біологічної різноманітності тваринного світу і за яким зберігається здатність тваринного світу до відтворення та стійкого існування.

Тваринний світ є невід'ємним елементом навколишнього природного середовища та біологічної різноманітності Землі, що відновлюється природним ресурсом, важливим регулюючим та стабілізуючим компонентом біосфери. Найголовніша екологічна функція тварин — участь у *біотичному круговороті* речовин та енергії. Стійкість екосистеми забезпечується в першу чергу тваринами, як найбільш мобільним елементом.

Необхідно усвідомлювати, що тваринний світ — не тільки важливий компонент природної екологічної системи, а одночасно є найціннішим біологічним ресурсом. Дуже важливо й те, що всі види тварин утворюють генетичний фонд планети, всі вони необхідні та корисні. У природі немає пасинків, як немає й абсолютно корисних і абсолютно шкідливих тварин. Усе залежить від їхньої чисельності, умов існування та від ряду інших факторів. Однією зі 100 тис. різновидів мух є кімнатна муха, яка переносить ряд заразних хвороб. У той же час мухи годують величезну кількість тварин (дрібні птахи, жаби, павуки, ящірки та ін.). Лише деякі види (кліщі, гризуни-шкідники та ін.) підлягають суворому контролю.

Незважаючи на величезну цінність тваринного світу, людина, опанував вогонь та зброю, ще в ранні періоди своєї історії почала винищувати тварин (так званий “плейстоценовий перепромисел”, а зараз, озброївшись сучасною технікою, розвинула “стрімке настання” і на всю природну біоту. Звичайно, на Землі та у минулому, в будь-які часи, з різних причин відбувалася постійна зміна її мешканців. Однак зараз темпи зникнення видів різко зросли, а на орбіту

зникаючих потрапляють все нові й нові види, які до цього часу є цілком життєздатними.

Головні причини втрати біологічної різноманітності, скорочення чисельності та вимирання тварин такі:

- порушення середовища проживання;
- надмірне добування, промисел у заборонених зонах;
- інтродукція (акліматизація) далеких видів;
- пряме знищення з метою захисту продукції;
- випадкове (ненавмисне) знищення;
- забруднення середовища.

Порушення середовища проживання внаслідок вирубки лісів, оранки степів і перелогових земель, осушення боліт, зарегулювання стоку, створення водоймищ та інших антропогенних впливів докорінно змінює умови розмноження диких тварин, шляхи їх міграції, що досить негативно відбивається на їхній чисельності та виживанні.

Наприклад, у 60-70 рр. ціною більших зусиль була відновлена калмицька популяція сагайдака. Її чисельність перевищила 700 тис. голів. У цей час сагайдак в калмицьких степах стало значно менше, а його репродуктивний потенціал загублений. Причини різні: інтенсивний перевипас домашньої худоби, надмірне захоплення дротовими огорожами, розвиток мережі іригаційних каналів, що перерізували природні шляхи міграції тварин, у результаті чого сагайдаки тисячами тонули в каналах на шляху їх пересування.

Щось подібне відбувалося в районі м. Норильська. Прокладка газопроводу без обліку міграції оленів у тундрі призвела до того, що тварини стали збиватися перед трубою у величезні череди, і ніщо не могло їх змусити звернути з вікового шляху. В результаті загинуло багато тисяч тварин.

Під *добуванням* розуміють як пряме переслідування і порушення структури популяції (полювання), так і будь-яке інше вилучення тварин і рослин з природного середовища для різних цілей.

У Російській Федерації відзначається зниження чисельності ряду мисливських видів тварин, що пов'язане в першу чергу з нинішньою соціально-економічною ситуацією та підвищеним їхнім незаконним видобутком. Надмірний видобуток стає головною причиною скорочення чисельності великих ссавців (слонів, носорогів та ін.) в країнах Африки та Азії. Висока вартість слонячої кістки на світовому ринку приводить до щорічної загибелі близько 60 тис. слонів у цих країнах. Однак і дрібні тварини знищуються в неуявних масштабах. Обсяг міжнародної торгівлі дикими птахами перевищує сім мільйонів екземплярів, більша частина яких гинуть або в дорозі, або незабаром після прибуття.

Негативні впливи такого фактору зниження чисельності як надмірне добування виявляються і відносно інших представників тваринного світу. Наприклад, запаси східно-балтійської тріски в цей час перебувають на такому низькому рівні, якого не відзначалося за всю історію вивчення цього виду на Балтиці. До 1993 р. загальні улови тріски знизилися в порівнянні з 1984 р. в 16 разів, незважаючи на зростаючі промислові зусилля.

Запаси осетрових у Каспійському та Азовському морях підірвані настільки, що, очевидно, доведеться заборонити їхній промисловий лов. Основною причиною цього є браконьєрство, яке повсюдно досягло масштабів, порівняних із промислом. Очікується продовження заборони на промисел мойви в Баренцевому морі, тому що немає надій на відновлення чисельності популяції, підірваної хижацьким споживанням. З 1994 р. заборонено промисел у Доні азово-кубанського оселедця у зв'язку з низькою чисельністю популяції.

Третьою за важливістю причиною скорочення чисельності й зникнення видів тварин є *інтродукція (акліматизація) далеких видів*. У літературі описано численні випадки вимирання аборигенних (корінних) видів через вплив на них завезених видів тварин або рослин. Є ще більше прикладів, коли місцеві види через вторгнення “прибульців” перебувають на межі зникнення. Широко відомі в нашій країні приклади негативного впливу американської нирки на місцевий вид — європейську нирку, канадського бобра — на європейського, ондатри на хохуля тощо.

Інші причини зниження чисельності та зникнення тварин:

- *пряме їхнє знищення* для захисту сільськогосподарської продукції та промислових об'єктів (загибель хижих птахів, ховрашків, ластоногих, койотів та ін.);

- *випадкове (ненавмисне) знищення* (на автомобільних дорогах, у ході воєнних дій, при косінні трав, на лініях електропередач, при регулюванні водного стоку тощо);

- *забруднення середовища* (пестицидами, нафтою і нафтопродуктами, атмосферними забруднювачами, свинцем та іншими токсикантами).

Наведемо тільки два приклади, пов'язані зі скороченням видів тварин через ненавмисний вплив людини. В результаті будівництва гідротехнічних гребель у руслі ріки Волга повністю ліквідовані нерестовища лососевих риб (білориблиці) і проходного оселедця, а площі розповсюдження осетрових риб скоротилися до 400 га, що становить 12 % від колишнього нерестового фонду у Волго-Ахтубинській затоці.

У центральних областях Росії при ручному сінокосінні гине 12-15 % польової дичини, при використанні кінних косарок — 25-30 %, при механізованому збиранні сіна — 30-40 %. У цілому загибель дичини на полях при сільгоспроботах у сімдесят разів перевищує обсяг її видобутку мисливцями.

Ліси — одяг землі

Чільне місце в природі та в житті людини займають ліси. Росія багата лісом. Більше 1,2 млрд. га, або 75 % від площі земельних угідь займають ліси. Жодна країна у світі не має більших запасів деревини. Загальна площа лісів Росії становить сьогодні значну частину всіх лісів Землі. Це найпотужніші легкі планети з тих, що залишилися.

Розміщення лісів у нашій країні нерівномірне, найбільша частина всієї лісовкритої площі перебуває в Західному та Східному Сибіру і на Далекому Сході. Тут зосереджені основні площі сосни звичайної, ялинки, модрина, ялиці, кедр сибірського, осики. Основні лісові багатства зосереджені в Східному Сибіру (45 % лісів усієї країни) і проходять від Єнісею майже до Охотського моря. Цей найбагатший лісовий край представлений такими коштовними деревними породами, як модрина сибірська та даурська, сосна звичайна, кедр сибірський та ін.

Ліси — важлива складова частина навколишнього природного середовища. Як екологічна система, ліс виконує різні функції і одночасно є незамінним природним ресурсом. Численні дослідження як у нас в країні, так і за кордоном підтвердили виняткове значення лісів у збереженні екологічної рівноваги в природному середовищі. На думку фахівців, значення середовище-захисної функції лісу, тобто збереженість генофонду флори й фауни, на порядок вище їх економічного значення як джерела сировини та продуктів.

Вплив лісів на навколишнє природне середовище винятково великий. Він виявляється зокрема у тому, що ліс:

- є основним постачальником кисню на планеті;
- безпосередньо впливає на водний режим як на зайняті ними, так і на прилягаючі території і регулюють баланс води;
- знижують негативний вплив посух і суховіїв, стримують рух рухливих пісків;

- пом'якшуючи клімат, сприяють підвищенню врожаїв сільськогосподарських культур;
- поглинають і перетворюють частину атмосферних хімічних забруднень;
- захищають ґрунти від водної та вітрової ерозії, селів, зсувів, руйнування берегів та інших несприятливих геологічних процесів;
- створюють нормальні санітарно-гігієнічні умови, благотворно впливають на психіку людини, мають величезне рекреаційне значення.

Разом з тим ліс є джерелом одержання деревини та багатьох інших видів кошовної сировини. З деревини роблять більше 30 тис. виробів та продуктів, і споживання її не зменшується, а навпаки, збільшується. За розрахунками фахівців, тільки в країнах Західної Європи дефіцит деревини становить близько 220 млн. м³.

Ліси — важливий і найбільш ефективний засіб підтримки природного стану біосфери і незамінний фактор культурного та соціального значення. Позитивна екологічна роль лісу відображена в девізі Міжнародного конгресу лісівників (Індія): “Ліс — це вода, вода — врожай, урожай — життя”.

За своїм значенням, місцем розташування і виконуваними функціями всі ліси підрозділяють на три групи:

- *перша група* — екологічні, що виконують захисні (водоохоронні, полезахисні, санітарно-гігієнічні, рекреаційні) функції лісу. Ці ліси суворо наглядають, особливо лісопарки, міські ліси, особливо цінні лісові масиви, національні природні парки. У лісах цієї групи допускаються тільки вирубки з догляду за лісом і санітарні вирубки дерев;

- *друга група* — ліси, що мають захисне та обмежене експлуатаційне значення. Поширені вони в районах з високою щільністю населення і розвиненою мережею транспортних шляхів. Сировинні ресурси лісів цієї групи недостатні для того, щоб зберегти їхні захисні та експлуатаційні функції, потрібен суворий режим лісокористування;

- *третья група* — експлуатаційні ліси. Поширені вони в багатолісних районах і є основним постачальником деревини. Заготовка деревини повинна здійснюватися без зміни природних біотопів і порушення природної екологічної рівноваги.

Приналежність лісу до тієї або іншої групи визначає режим лісокористування, який повинен проводитися на суворо науковій основі з дотриманням основних принципів максимального заощадження природних екосистем та раціонального використання лісових ресурсів.

Охорона природи — справа загальна, шляхи реалізації

Відомий американський учений Лестер Браун вважає, якщо світове співтовариство буде стурбоване в першу чергу фізичною деградацією планети, то організуючим принципом нового світового порядку стане принцип екологічної безпеки. На першому плані в усьому світі виявляться не ідеологічні, а екологічні проблеми; домінувати будуть не відносини між націями, а відносини між націями та природою.

Людині необхідно докорінно змінити своє ставлення до навколишнього середовища та його уявлення про «безпеку». Світові військові витрати становлять близько 1 трлн. доларів на рік (близько 2,5 млрд. у день; 1991 р.) і продовжують зростати. У той же час немає засобів для спостереження за глобальними кліматичними змінами, дослідженнями екосистем зникаючих вологих тропічних лісів, що й утворює пустелю.

Так, для здійснення Плану дій зі збереження тропічних лісів, на думку фахівців ООН, треба було б 1,3 млрд. доларів на рік впродовж 5 років. Ця річна сума еквівалентна світовим військовим витратам за півдня.

Однією з найсерйозніших екологічних проблем у країнах «третього світу» є відсутність чистої питної води, що стає причиною 80 % захворювань. На поліпшення ситуації треба було б близько 30 млрд. доларів на рік, що відповідає сумі світових військових витрат за 20 днів.

Здійснення Плану дій ООН по боротьбі зі спустошуванням запросить 4,5 млрд. доларів на рік впродовж останніх років нашого століття, а це - еквівалент військових витрат менше, ніж за 2 дні.

Можна навести ще безліч подібних прикладів. Уряд продовжує розглядати «безпеку» тільки з військової точки зору. І хоча дотепер існує можливість розв'язання ядерної війни, що представляє дуже серйозну небезпеку і для навколишнього середовища, і для людини, все-таки поняття «безпека» повинне включати й турботу про середовище проживання.

Природний шлях виживання — максималізація стратегії ощадливості по відношенню до навколишнього світу.

Однак легко сформулювати все теоретично, але дуже важко перевести це на мову практичної діяльності. У цьому складному процесі повинні брати участь всі члени світового співтовариства — від міжнародних організацій до кожної людини окремо. Для одних людей цей процес може бути сферою соціальної активності (наприклад, участь у русі «зелених»), а для інших (їх більшість) протікати непомітно, поступово змінюючи спосіб мислення та форми поведінки.

Необхідно мати уявлення про нормальний і гранично допустимий стан біосфери:

- уміти оцінювати наслідки будь-яких впливів на навколишнє середовище;
- контролювати їх і вносити необхідні корективи;
- розробляти та впроваджувати ресурсозберігаючі технології;
- навчитися заліковувати нанесені природі рани. При цьому можна виділити наступні основні моменти при вирішенні екологічних проблем:
- екологічне виховання, освіта, дбайливе відношення до природи;
- екологічна експертиза та широке інформаційне забезпечення;
- раціональне природокористування;
- загальне роззброювання та використання засобів, що вивільняються, на відновлення екологічної рівноваги.

У світі існує ще безліч проблем планетарного масштабу. Так, у світового співтовариства викликає серйозну заклопотаність зростаюча проблема споживання наркотичних засобів і СНІД через їхній вплив на майбутнє дітей та молоді. Зловживання наркотичними засобами теж є свого роду забрудненням навколишнього середовища, яке носить транснаціональний характер (для нього не існує меж). Однак на відміну від більшості форм забруднення навколишнього середовища отруєння наркотиками відбувається навмисно, торговці навмисно використовують слабкості людей і всіх економічних та правових систем.

І всі екологічні проблеми, і проблема зловживання наркотичними засобами, і проблема зараження вірусом СНІД є занадто широко розповсюдженими та складними проблемами, щоб з ними змогла існувати яка-небудь одна країна. Необхідні зусилля всього світового співтовариства, але повинен працювати принцип «мислити глобально, діяти локально».

Усвідомлення гостроти й масштабності екологічних проблем, виявлення їх глобального та регіонального характеру, створення екологічного угруповання та освіти створюють передумови для формування екологічної культури (Д.С.Лихачов), у межах якої взаємини людини та природи постають як моральна проблема. Мова йде про розвиток екологічного творення — «формального» (в навчальних закладах) і «неформального» (у межах громадських організацій, рухів та ін.).

У системі «формального» творення передбачається пропаганда знань в області відносин між людиною і природою:

- у межах дошкільного творення — у вигляді гри, в якій у доступній формі пояснюється необхідність дбайливого відношення до рослинного і тваринного світу;

- у межах шкільного творення — на уроках біології, хімії, географії — обговорюються проблеми охорони природи і раціонального природокористування;

- у вищих і середніх спеціальних навчальних закладах — на спеціальних факультетах читають відповідні курси: вивчення різних аспектів проблеми взаємин людини і середовища її проживання;

- передбачається освіта всіх фахівців на курсах підвищення кваліфікації.

При тій або іншій формі творення головна мета — змінити відношення всіх членів суспільства до середовища проживання, підвищити відповідальність щодо відношення до природи, дати знання про те, як їй допомогти.

Екологічна революція переможе, коли люди зможуть зробити «переоцінку» цінностей, поглянути на самих себе як на невід'ємну частину природи, від якої залежить їхнє власне майбутнє і майбутнє їхніх нащадків.



5.3. Стан довкілля Європи

Європейське агентство з охорони довкілля (ЄАОД) покликане надавати об'єктивну, надійну і порівнянну інформацію про стан довкілля в рамках розробки та оцінки європейської політики в цій області. Ця інформація надається шляхом періодичної підготовки звітів про стан довкілля і його показників, що містять дані, використовувані для планування охорони довкілля і такі, що мають відношення до етапів розвитку ЄС чи проведенню європейської політики.

У 1995 р. ЄАОД опублікувало перший звіт про пан-європейський стан довкілля “Стан навколишнього середовища в Європі: Оцінка Добржиш”, який охоплював інформацію щодо 46 країн і давав оцінку стану довкілля на той період по всій Європі, ґрунтуючись на даних в основному до 1992 р. “Оцінка Добржиш” була присвячена до Конференції міністрів довкілля всіх європейських держав, що відбулася в Софії, Болгарія, у 1995 р. На цій зустрічі міністри прийняли даний Звіт як важливий опорний документ, на основі якого можна було б зробити оцінку подальшого розвитку у відповідність з Екологічною програмою для Європи (ЕПЄ).

Звіт “Стан навколишнього середовища в Європі: Друга Оцінка” мав своєю метою дати чітке представлення про стан довкілля в Європі в тих галузях, де заходи, які необхідно прийняти на національному чи міжнародному рівні, вважаються невідкладними. Він був присвячений 4-й Конференції міністрів довкілля всіх європейських держав “Стан навколишнього середовища в Європі”, що відбулася в 1998 р. в Орхусе, Данія. Метою цих зустрічей є вироблення принципів і лінії поведінки, спрямованих на поліпшення стану довкілля і координації дій за рішенням екологічних проблем у пан-європейському регіоні, а також досягнення більш збалансованого розвитку в Європі.

Другий звіт будувався на основі “Оцінки Добржиш”, модернізував його і був сконцентрований на дванадцятьох ключових екологічних проблемах, визначених у попередньому звіті. Він показував розвиток ситуації з початку дії ЕПЄ в 1991 р. (на практиці 1990 р. часто приймається за відправний рік). Крім забезпечення інформацією про стан довкілля та існуючих тенденцій він визначав основні соціально-економічні рушійні сили, що впливають на екологічну ситуацію в

Європі. Даючи чітке представлення про стан довкілля звіт визначав ключові галузі, що вимагали подальших дій.

Цей звіт був підготовлений ЄАОД разом з експертами з питань екології з багатьох європейських країн. На жаль, механізми по збору погоджених даних по стані довкілля в європейському масштабі усе ще неадекватні незважаючи на пріоритетність цього питання в ЕПЄ. Даних для підготовки цього звіту виявилось недостатньо, для рішення подібної проблеми, і цим порозумівається нерівномірне охоплення країн у звіті. Зокрема, не вдалося уникнути ухилу у бік країн Західної Європи. Проте, звіт давав самий вичерпний і надійний огляд, а висновки спиралися на значний обсяг вихідних даних із усієї Європи.

У звіті приводиться оцінка динаміки розвитку приблизно за 5 років кожного з 12 ключових європейських екологічних проблем, визначених у “Оцінці Добржиш”: зміна клімату; виснаження стратосферного озонового шару; закислення; тропосферний озон; хімікати; відходи; біорізноманіття; поверхневі (материкові) води; морське і берегове середовище; деградація ґрунтів; стан міського середовища; ризики технологічного і природного характеру.

У звіті проводиться розходження між прогресом розвитку політики рішення проблем і прогресом чи стану якості довкілля, що іноді не поспіває за прогресом політики. Неминуче інформаційна база для цієї оцінки більш заслуговує довіри для одних областей, чим для інших. Особливо слабка вона у відношенні хімічних речовин, розмаїтості тваринних і рослинних особнів (біорізноманіття) і міського середовища. Таким чином, наприклад, нульовий показник, що характеризує прогрес розвитку політики, спрямованої на рішення проблеми виснаження озону в тропосфері, ґрунтується на більш міцному підході і розумінні, чим аналогічний показник, що відноситься до хімічних речовин, що де змінюється сприйняття супутніх проблем і серйозна недостача даних утруднює спроби оцінки.

Питання забруднення атмосфери не можуть обмежуватися рамками однієї країни, і протягом багатьох років у Європі і за її межами починалися активні спроби, спрямовані на координацію політики і дій, що стосується зниження викиду шкідливих речовин і поліпшення стану атмосфери. У більшості європейських країн ці дії привели до значного зниження викидів деяких речовин, що загрожують стану довкілля і здоров'ю людини, у числі яких сірчистий ангідрид, свинець і речовини, що викликають виснаження озонового шару, а також у меншому ступені до скорочення виділень окисів азоту і неметанових летучих органічних сполук (НМЛОС).

Хоча оцінка в звіті щодо Конвенції ЄЕК ООН про трансграничне забруднення повітря далекого радіуса дії була зроблена для всього регіону, нормативи визначені тільки для країн-учасниць Конвенції.

У Західній Європі ці зміни відбулися головним чином завдяки виконанню вимог політики, спрямованої на скорочення викидів, а також завдяки структурним змінам у сфері промислового виробництва і переходу на більш чисті види палива. У Центральній і Східній Європі дія заходів для зниження викидів було припинено в результаті різкого скорочення споживання енергії і промислового виробництва, що пішли за структурними економічними змінами, що привели до значного зниження виробництва і викидів.

Незважаючи на очевидний прогрес існувала потреба надалі зниженні викидів в атмосферу деяких забруднюючих речовин для досягнення вже намічених і нових цілей. Дотепер основне зниження викидів досягалося в результаті економічних змін і мір, спрямованих на великі об'єкти в *промисловості та енергетиці*. У порівнянні з ефективним зниженням вмісту свинцю в бензині, менш удалим було скорочення викидів з таких дифузійних джерел як *транспорт і сільське господарство*, що по

своїй природі більш важко піддаються контролю і для яких потрібна більш тісна інтеграція екологічної та інших політик.

Незважаючи на те, що було досягнуте деяке зниження викидів газів, що викликають парниковий ефект (викиди диоксида вуглецю по всій Європі знизилися з 1990 по 1995 р. на 12 %, а в Західній — на 3 %), багато з цих скорочень відбулися в результаті економічних змін, таких як закриття численних підприємств важкої промисловості в Східній Європі, а також перехід з вугілля на газ у деяких країнах Західної Європи.

Сектор енергопостачання є самим великим джерелом викидів диоксида вуглецю (близько 35 % у 1995 р.) із приблизно рівними частками викидів із промислового, транспортного секторів, а також з домашнього господарства і торгівлі (приблизно по 20 %) із усі зростаючою часткою транспорту. За прогнозами самого останнього сценарію ЄЕК ООН “бізнес як звичайно” між 1990 і 2010 р. очікується зростання викидів двоокису вуглецю на 8 %, що яскраво контрастує з поточним плановим зниженням викидів на 8 % (для 6 газів, включаючи окис вуглецю) для ЄС, як про це було заявлено в Токіо в 1997 р. Зовсім очевидно це зажадає здійснення заходів на всіх рівнях для впливу на економічні сектори, якщо планується досягти мета, поставлену в Кіото.

Виконання Монреальського протоколу і його наступних доповнень знизило світове виробництво і викиди речовин, що сприяють виснаженню озонового шару на 80-90 %. Подібне зниження було досягнуто в Європі. Однак, для того, щоб рівень озону в стратосфері був відновлений, будуть потрібні багато десятиліть унаслідок постійної присутності озоноруйнівних речовин у вищих шарах атмосфери. Це вказує на важливість зниження викидів цих речовин, що залишилися (НСFC, метил бромід) і гарантувати виконання намічених мір для того, щоб наблизити час відновлення озонового шару.

З часу після “Оцінки Добржиш” у 1998 р. у питанні контролю за проблемою підкислення намітився деякий прогрес, головним чином, у результаті безупинного скорочення викидів сірчистого ангідриду (на 50 % з 1980 по 1995 р. по всій Європі). Виділення окисів азоту та аміаку скоротилося на 15 %. Однак, приблизно для 10 % поверхні Європи рівень кислотного осадження усе ще занадто високий.

Що стосується викидів із транспортного сектора, то тут екологічна політика не встигала за зростом кількості автомобілів і їхнім використанням, що зводило нанівець такі технічні удосконалення, як зростаюче застосування на легкових автомобілях більш чистих двигунів і каталізаторів вихлопних газів. У результаті транспортний сектор зайняв домінуюче місце серед джерел забруднення повітря викидами окисів азоту. Величезний потенціал росту частного транспорту в Центральній і Східній Європі, а також у СНД видно загострить цю проблему.

Незважаючи на зростаючий рівень транспортного руху у всій Європі з 1990 по 1995 р. Було досягнуто значне зниження (14 %) викидів субстанцій, що руйнують озон, завдяки застосуванню сполучення заходів контролю в різних секторах економіки, а також економічної реструктуризації в Східній Європі. Однак, літній смог, викликуваний високими концентраціями тропосферного озону, усе ще спостерігався в багатьох європейських країнах, загрожуючи здоров'ю людини і стану рослинності. Щоб досягти відчутного зниження концентрацій тропосферного озону будуть потрібні подальші заходи для значного скорочення викидів NOx і інших НМЛОС у всій Північній півкулі.

Другим етапом після Протоколу про викиди NOx 1988 р. Конвенції про трансграничне забруднення повітря далекого радіуса дії під егідою ЄЕК ООН (CLRTAP) є багатоцільовий Протокол, що охоплює багато видів забруднюючих речовин, і спрямований на рішення проблем фотохімічного забруднення, підкислення і евтрофікації. Емісії швидко зростаючого транспортного сектора,

головного винуватця забруднення повітря викидами NO_x у всій Європі та викидів НМЛОС у Західній Європі, буде особливо важко тримати під контролем. У Східній Європі основним джерелом викидів НМЛОС усе ще є промисловість, але це положення може змінитися в зв'язку з прогнозованим ростом транспортного сектора.

Збиток, заподіюваний довкіллю і здоров'ю людини хімічними відходами, важко визначити через великий спектр хімічних речовин, що знаходяться в застосуванні, а також через недолік знань про те, якими шляхами вони проникають у довкілля і накопичуються в ньому, і як вони впливають на людину і якість середовища.

Через труднощі оцінки токсичності багатьох потенційно небезпечних хімічних речовин, що знаходяться в чи застосуванні вивільнених (а також їхніх сумішей), використовуються деякі стратегії, спрямовані на зниження хімічного “навантаження” на довкілля за допомогою повного чи припинення ж скорочення їхнього використання. Сьогодні підвищена увага приділяється таким новим документам, як Програми по добровільному скороченню, а також Переліки токсичних виділень/Реєстри викидів забруднюючих речовин.

Підраховано, що сумарна кількість відходів зрослася з 1990 по 1995 рр. майже на 10 %. Однак, частково цей явний зріст може бути віднесений за рахунок удосконалення моніторингу відходів. У більшості країн в організації видалення відходів превалює найдешевший з доступних способів — поховання. Скорочення відходів до мінімуму і запобігання їхньої появи вважаються найбільш оптимальними рішеннями проблеми видалення відходів, хоча дотепер повсюдного прогресу в цьому напрямку поки не відзначено. Повторна переробка відходів може мати більший успіх у країнах у з розвитий інфраструктурою по видаленню відходів.

У країнах Центральної і Східної Європи, а також у СНД пріоритетним у справі удосконалення утилізації міських відходів є краще сортування відходів, їх кваліфіковане захоронення, упровадження на місцевому рівні ініціатив по вторинній переробці, а також проведення недорогих пресувальних робіт і поховання в обраних для цієї мети місцях.

У 1998 р. з часу “Оцінки Добржиш” повсюдний вплив антропогенної діяльності (інтенсивне *сільське господарство, лісівництво, урбанізація і розвиток інфраструктур*, усіляке забруднення) на біорізноманіття зросло.

Вплив, що робиться людиною, є результатом однакової і все зростаючої великомасштабної діяльності в галузі сільського господарства і лісівництва, розчленовування ландшафту (що приводить до ізоляції природних ареалів і видів), насичення хімічними речовинами, вилучення природних вод, порушення рівноваги і залучення далеких видів. Існує безліч національних і міжнародних ініціатив по охороні природи, але їхнє виконання просувається повільно. Деякі цільові заходи для захисту природи, що починаються на місцевому рівні, мають позитивні результати, але прогрес у відношенні екологічно стійкого сільського господарства досягнутий незначний.

Деякі райони країн ЄС і СНД мають таку перевагу, як безупинні ареали щодо неушкоджених лісів і інших природних місць заселення. Однак, вони можуть піддатися негативним впливам, викликаним економічними змінами і розвитком, якщо превентивними заходами не будуть заплановані в ЕПЄ, у Національних економічних програмах розвитку, у відповідних фінансових механізмах, а також у документах угод для країн, що вступають у ЄС. У ЕПЄ особлива увага приділяється дбайливому відношенню до природних ресурсів, що включають територіальні, морські і прибережні води. Проте загроза для них ще зберігається.

Хоча за останні десятиліття інтенсивність водовикористання була постійна чи навіть скоротилася в багатьох западно- і східноєвропейських країнах, потенційна нестача води усе ще зберігається, особливо в міських ареалах. Продовжують

являти собою проблему витоку з розподільних систем у деяких країнах і неефективне використання води у всіх державах.

Якість ґрунтових вод і, як наслідок, здоров'я людини перебувають під загрозою через високі концентрації нітратів, застосовуваних у *сільському господарстві*. Концентрації пестицидів у ґрунтовій воді звичайно перевищують максимально припустимі для ЄС, і багато країн відзначають забруднення ґрунтових вод важкими металами, вуглеводнями і хлорованими вуглеводнями. На поліпшення якості ґрунтових вод підуть багато років через той час, що потрібно на влучення і проходження забруднюючих речовин через ґрунтові води.

З 1990 р. у Європі не було відзначено ніякого повсюдного поліпшення якості річкової води. Незважаючи на зниження на 40-60 % надходжень фосфору в середовище за останні 5 років у результаті заходів, прийнятих у *промисловості, обробки стічних вод* і збільшення використання в *домашньому господарстві* безфосфатних миючих засобів, як про це говорилося в “Оцінці Добржиш” евтрофікація рік, озер, резервуарів і прибережних морських вод залишається пов'язаною з підвищеними рівнями поживних речовин у багатьох районах. Багато європейських морів продовжують піддаватися необмеженому вилову риби, а запаси багатьох видів серйозно виснажилися, що відбито в ЕПЄ у виді заклик до розвитку щадящого рибальства.

Ерозія і засолення ґрунтів залишаються серйозними проблемами в багатьох районах, особливо в Середземноморському регіоні. Незначний прогрес досягнуто в галузі збереження ґрунтів, ще одній пріоритетній темі Європейської програми. Існує велика кількість забруднених ділянок, що вимагають оздоровлення. Було визначено 300000 потенційно забруднених ділянок, головним чином у Західній Європі, особливо в районах з давньою традицією розміщення підприємств важкої промисловості. У Східній Європі, де зосереджена велика кількість забруднених військових зон, була необхідна додаткова інформація для точної оцінки масштабу проблеми.

Міське населення в Європі продовжувало збільшуватися, а в європейських містах продовжують спостерігатися ознаки екологічного стресу: погана якість повітря, надмірний шум, перевантаженість дорожнього руху, втрата зелених насаджень, деградація історичних будинків і пам'ятників.

Незважаючи на те, що з часу “Оцінки Добржиш” у 1998 р. були деякі позитивні зрушення, наприклад, як міське повітря, численні стресові фактори, особливо пов'язані з *транспортном*, усе швидше приводили до погіршення якості життя і здоров'я людини. Позитивним є зріст зацікавленості на місцях (у містах) — рух Agenda 21. Більш 250 європейських міст підписали Аалборгську хартію європейських великих і малих міст по стійкому розвитку. Здійснення політики і документів Agenda 21, що обіцяють значний прогрес при погоджених дій місцевих організацій, швидко стають найбільше ефективною стратегією в містах.

Крім стресів, постійно викликуваних щоденною антропогенною діяльністю, європейське довкілля піддається нечастим впливам технологічних аварій і природних катастроф. Опубліковані дані показують, що число промислових аварій у ЄС на одиницю діяльності скорочується. Однак є мало даних про положення речей у Центральній і Східній Європі, а також у СНД. Збиток, заподіюваний у Європі повеннями та іншими стихійними лихами по кліматологічним причинам, зростає, ймовірно в силу антропогенного утручання, наприклад, змін ландшафту (включаючи ущільнення ґрунтів вод міськими територіями і елементами інфраструктури), а також у результаті все частіших екстремальних погодних катаклізмів.

Наведена оцінка говорить про те, що незважаючи на деяке ослаблення негативного впливу на довкілля, до радикального поліпшення чи стану якості

довкілля в Європі це не привело. У деяких випадках це порозумівається природною тимчасовою затримкою (у таких процесах як виснаження стратосферного озонowego чи шару нагромадження фосфору в озерах). Однак, у багатьох випадках початі міри мають занадто обмежений характер у порівнянні з масштабом і складністю проблеми (наприклад, літній смог чи пестициди в ґрунтових водах).

Європейська екологічна політика традиційно концентрує свої зусилля на контролі за забрудненням у його джерела і на захисті визначених ділянок середовища. Недавно пріоритет придбала інтеграція екологічних рішень в інших галузях, а також стимулювання стійкого розвитку.

Транспорт, енергетика, промисловість і сільське господарство є ключовими секторними “рушійними силами”, що роблять негативний вплив на стан довкілля в Європі. Вироблення екологічних стратегій і їх ефективне проведення в життя дуже різні в цих секторах. У промисловому й енергетичному секторах здійснення екологічної політики досить задовільно, але деякі галузі усе ще вимагають контролю (наприклад, ефективність використання енергії, поновлювана енергія), сільське господарство охоплене екологічною політикою в меншому ступені і в даний час багато чого в його концепції переглядається., положення в транспортному секторі залишається незадовільним.

Транспорт. Обсяг вантажних перевезень у всій Європі зріс з 1980 по 1998 р. на 54 % (в т/км), пасажирських — на 46 % з 1985 р. (пасажир/км, тільки для ЄС), а кількість пасажирів, перевезених під повітря, виросло на 67 % з 1985 р. У транспортному секторі більш, ніж у будь-якому іншому, екологічні політики не поспівають за темпами його розвитку, і проблеми транспортної перевантаженості, забруднення повітря, шуму усі зростають. Донедавна розвиток транспортного сектора скрізь вважалися основний складової економічного росту і розвитку. Уряду поставили перед собою задачу розробки необхідної інфраструктури, при цьому екологічні задачі обмежувалися контролем над дотримання стандартів для вихлопних газів автомобілів і поступовим поліпшенням якості палива, а також прагненням зробити маршрути транспорту предметом екологічної оцінки.

Звіт 1998 р. показує, що в справі досягнення цих обмежених цілей на більшій частині Європи були зроблені деякі кроки вперед. Проте триваючий ріст транспортного руху і транспортної інфраструктури привели до повсюдного збільшення екологічних проблем, пов’язаних із транспортом, і до підвищення уваги громадськості до них. У результаті сьогодні проводяться більш фундаментальні дослідження зв’язків економічного розвитку з ростом транспортного руху.

Робилися спроби стримування потреб у транспорті, стимулювання більшого використання суспільного транспорту, а також заохочення нових моделей житлових і виробничих зон, що могли б знизити потреба в транспорті. Цей перехід на більш доцільну транспортну модель буде нелегко здійснити, тому що за традиційним підходом до розвитку та інфраструктури коштують серйозні політичні сили, і повсюдно в Європі суспільний транспорт поступається місцем частці

Споживання *енергії*, що є основною причиною кліматичних змін і багатьох аспектів забруднення атмосфери, у Західній Європі залишалося в 1998 р. на істотно високому рівні з часу “Оцінки Добржиш”.

У Центральній і Східній Європі та у СНД внаслідок економічної перебудови споживання енергії упало з 1990 р. на 23 %, але після підйому економіки очікується новий ріст енергоспоживання. Велика ефективність у виробництві і використанні енергії є ключовою вимогою більш екологічно стійкої енергетичної політики. Відносно низькі ціни на енергію в Західній Європі не можуть слугувати достатнім стимулом для здійснення економічно ефективних перетворень. В даний час енергетична віддача збільшувався приблизно на 1 % у рік, але ВВП (валовий внутрішній продукт) продовжував зростати приблизно на 2-3 % щорічно.

У Західній Європі раніше було широке поле для удосконалювання енерговіддачі, особливо в транспортному і домашньому секторах, але досвід показує, що поки ціни на тверде паливо залишаються низькими, для досягнення цих удосконалень будуть потрібні більш енергійні заходи. У Східній Європі економічне зближення з Заходом може повернути існуючу тенденцію у бік меншого споживання енергії і привести до поновлення викидів газів, що викликають парниковий ефект, та інших забруднювачів повітря, особливо в промисловому, транспортному і домашньому секторах. Тому тут також, як видно, будуть потрібні заходи, що стимулюють ефективність використання енергії у виробництві і споживанні.

Промисловість. Відносний вплив промисловості на зміни клімату, закислення, тропосферний озон і забруднення вод скоротилося в 1998 р. з часу “Оцінки Добржиш”. По всій Європі вплив малих і середніх підприємств на довкілля також було велике, як і потенціал їхнього удосконалення. Як правило, на малих і середніх підприємств не проводилося заходів екологічного характеру.

У Західній Європі екологічні задачі інтегруються в промислові плани, що виражається в зменшенні загальної кількості промислових викидів у повітря і води. Однак подібна інтеграція була не характерною для Східної Європи, що свідчило про необхідність організації в цих країнах добре спланованих і добре фінансово-забезпечених структур для здійснення і впровадження екологічного законодавства, а також для більш широкого застосування в бізнесі екологічних систем керування. У випадку відновлення значної частини системи виробництва може відбутися “технологічна чехарда”.

Сільське господарство. У минулому сільськогосподарська політика була спрямована головним чином на максимальне виробництво продовольства і на збереження фермерських доходів. Не дуже давно в ця політика стала приділяти увагу екологічним вимогам і потребам в екологічно стійкому сільському господарстві. Оцінка показує, однак, що має бути довгий шлях у цьому напрямку.

У Західній Європі з 1993 по 1998 р. врожайність зросла за рахунок прогресу сільськогосподарських технологій. Застосування неорганічних добрив і пестицидів (у розрахунку на масу активної речовини) знизилося (хоча, як це говорилося вище, це не привело до негайного поліпшення якості ґрунтових вод), але використання вод на сільськогосподарські нестатки продовжувало збільшуватися.

З ростом поголів'я худоби, добрив тваринного походження і виділень азотних з'єднань евтрофікація перетворилася у велику проблему для Північно-західної Європи, і її актуальність зростала також у Південній Європі. Природні ареали і біорізноманіття в багатьох районах були і залишаються під погрозою через інтенсифікацію сільського господарства, зросту і поширення нових поселень.

Окремі країни почали симулювати ведення екологічно більш нешкідливого фермерського господарства, але екологічні розуміння по колишньому є лише малою частиною САР. Виконання рішень ГАТТ і реформа САР можуть привести в майбутньому до подальшої раціоналізації і спеціалізації сільськогосподарського виробництва і до відмовлення від маргінальних земель. Однак, прямої взаємозалежності між відмовленням від маргінальних земель і впливом на біорізноманіття не існує.

У Східній Європі структурне реформування, модернізація і диверсифікованість сільськогосподарського сектора залишаються пріоритетними. Складність і невизначеність ситуації утрудняють добуток всеосяжної оцінки впливу цих перетворень на довкілля.

Досягнень припустимих рівнів шкідливих впливів на довкілля і використання ресурсів вимагає важливих технологічних прогресивних рішень і зрушення у бік ресурсосберегаючих і екологічно нешкідливих видів діяльності. Якщо на

національному рівні намічається якийсь прогрес у справі вироблення політики з урахуванням екологічних вимог при прийнятті рішень (таких як плани екологічних чи заходів вимоги до стратегічних екологічних оцінок), ще дуже багато чого потрібно зробити, щоб упровадити це в пан-європейському масштабі.

Однак, буде потрібно ще чимало удосконалень, щоб перебороти негативні впливи, що здійснюються на довкілля зростанням виробництва і споживання, особливо в Центральній і Східній Європі та у СНД. У цих країнах економічна перебудова і технологічне відновлення надає можливість уникнути деякі марнотратні технології Західної Європи.

Зміни клімату. Середньорічна європейська температура повітря зросла з 1990 по 1998 р. на 0,3-0,6 °С. Прогноз по кліматичних моделях показує подальше підвищення, вище рівнів 1990 р. на 2 °С до 2100 р. з великим підвищенням на півночі Європи, чим на півдні. Потенційні наслідки цього явища включають підвищення рівня моря, більш часті і сильні шторми, повені і посухи, зміни в продуктивності біоти і продовольства. Серйозність цих наслідків буде залежати частково від ступеня проведення в майбутньому адаптаційних заходів.

Щоб гарантувати, що подальший підйом температур не перевищить 0,1 °С у десять років, і що підвищення рівня моря не складе більш 2 см за десять років (попередні обмеження, прийняті для забезпечення стійкості) необхідно, щоб промислово розвиті країни знизили викиди газів, що приводять до парникового ефекту (диоксид вуглецю, метан, окис азоту і різні галогеніровані з'єднання) до 2010 р. на 30-55 % від рівнів 1990 р.

Подібні скорочення набагато перевищують зобов'язання, прийняті розвинутими країнами на 3-й Конференції Сторін Рамкової конвенції ООН про зміну клімату в Кіото в 1997 р. Вони вказували скорочення викидів "парникових газів" у більшості європейських країн до 2010 р. на 8 % стосовно рівня 1990 р. Деякі країни Центральної і Східної Європи зобов'язалися знизити викиди цих газів до 2010 р. на 5-8 % у порівнянні з 1990 р., у той час як Російська Федерація і Україна зобов'язалися стабілізувати викиди на рівні 1990 р.

Важко сказати, чи зуміє ЄС досягти спочатку намічені цілі Рамкової конвенції, встановлені в 1992 р., по стабілізації викидів диоксиду вуглецю (найважливіший "парниковий газ") у 2010 р. на рівнях 1990 р., тому що за прогнозами кількість викидів до 2010 р. зросте в порівнянні з 1990 р. на 5 %. Крім того, на відміну від наміченої в Кіото мети по 8 % скороченню групи "парникових газів" (шість компонентів, включаючи диоксид вуглецю), самий останній сценарій "бізнес як звичайно" (до Кіото) прогнозує на період з 1990 по 2010 рр. 8 % підвищення емісій диоксиду вуглецю, при цьому найбільший зріст (39 %) приходить на транспортний сектор.

Пропозиція, висунута як один з кардинальних заходів на рівні Співтовариства, енергетичний вуглецевий податок, ще не було прийнято, але в деяких країнах Західної Європи уже введені такі податки (Австрія, Фінляндія, Нідерланди, Норвегія і Швеція). Крім того, існує велика розмаїтість інших заходів для скорочення викидів CO₂, деякі з них беруться на озброєння в різних європейських країнах і ЄС. Ці міри включають програми по підвищенню енерговіддачі, комбінування установки з виробництва теплової та електроенергії, перехід з вугілля на природний газ і/чи деревину, заходи, спрямовані на зміну транспортної моделі, а також заходи, що сприяють збільшенню поглинання вуглецю за допомогою лісонасаджень.

Використання енергії з перевагою викопних видів палива є основним джерелом викидів диоксиду вуглецю. У *Західній Європі* в 1990-1995 рр. викиди диоксиду вуглецю при використанні викопних видів палива скоротилися на 3 % у результаті економічного спаду, реконструкції промисловості в Німеччині і переходу

з вугілля на газ в електроенергетиці. Ціни на енергію в Західній Європі за останнє десятиліття залишалися стабільними і на відносно низькому рівні в порівнянні з минулим, що сприяло слабкому стимулюванню заходів щодо підвищення ефективності. Інтенсивність енергетики (кінцеве споживання енергії на одиницю ВВП) падала тільки на 1 % у рік з 1980 р.

Моделі використання енергії перетерпіли помітні зміни за 1980-1995 рр. Використання енергії в транспортному секторі виросло на 44 %, у промисловості скоротилося на 8 %, на 7 % зросло використання інших видів палива, що з'явилося відображенням зросту автодорожніх перевезень і відходу про енергоємну важку промисловість. Загальне споживання енергії зросло на 10 % з 1985 по 1995 рр.

У Західній Європі частка ядерної енергії в загальному енергозабезпеченні збільшилася з 5 до 15 % у 1985-1995 рр., при цьому у Швеції і Франції частка ядерної енергії складає близько 40 % про їхній загальний обсяг енерговитрат. У СНД частка ядерної енергії в загальному енергозабезпеченні зростає з 2 до 6 % з 1980 по 1994 рр., а в країнах у Центральній і Східній Європі з 1 до 5 %. У Болгарії, Литві і Словенії ядерна енергія задовольняє близько 1/4 потреби в енергії цих країн.

У Східній Європі викиди двоокису вуглецю при використанні викопних видів палива впали на 19 % у 1990-1995 рр., головним чином у результаті перебудови економіки. Використання енергії в транспортному секторі в Центральній і Східній Європі скоротилося за цей період на 3 і на 38 % у СНД. Інтенсивність споживання енергії в Центральній і Східній Європі в 3 рази вище, ніж у Західній Європі, а в СНД, імовірно, вище в 5 разів, тому тут є значний потенціал для енергозбереження. В основоположному сценарії “бізнес як звичайно” очікується, що споживання енергії в 2010 р. буде на 11 % нижче, ніж у 1990 р. у СНД і на 4 % вище, ніж у 1990 р. у країнах Центральної і Східної Європи.

У Центральній і Східній Європі й у СНД викиди метану скоротилися на 40 % у 1980-1995 рр. Однак, у Європі ще є значне поле діяльності і галузі скорочення викидів, зокрема з газорозподільних систем і у вугільній промисловості, крім того, значною мірою може бути скорочене використання мінеральних добрив.

У зв'язку з поступовим припиненням виробництва відбулося швидке скорочення емісій фреонів (CFCs). Однак використання і викиди їхніх замінників, HCFCs (які також відносяться до “парникових газів”), зростає, так само як і недавно ідентифікованих “парникових газів” (SF₆, HFCs PFCs, що входять у групу газів, про зниження викидів яких була досягнута домовленість у Кіото).

Виснаження стратосферного озонowego шару. Заходи, розпочаті на міжнародному рівні для захисту озонowego шару, дозволили знизити світове виробництво речовин, що виснажують озонівий шар, на 80-90 % від їхньої максимальної кількості за 1992-1998 рр. Річні викиди також швидко скоротилися. Однак, тимчасові затримки в атмосферних процесах такі, що ніяких результатів цих заходів поки не можна очікувати ні у відношенні концентрації озону в стратосфері, ні в кількості ультрафіолетового В-випромінювання (UV-B), що досягає поверхні.

Очікується, що в період з 2000 по 2010 рр. потенціал усіх різновидів речовин, що руйнують озонівий шар, хлору і броду (CFCs, галогени тощо) у стратосфері досягне свого максимуму. Над Європою кількість озону в атмосфері за 1975-1995 рр. скоротилося на 5 %, що дозволило великій кількості UV-B випромінювання проникнути в нижні шари атмосфери і досягти поверхні землі.

Навесні над Арктичними регіонами спостерігалися великі локалізовані зниження концентрації стратосферного озону. Наприклад, загальна кількість озону над Північним полюсом було в березні 1997 р. на 40 % нижче норми. Ці зниження схожі, але менш катастрофічні, чим ті, які спостерігалися над Антарктикою, але все

рівно підкреслюють необхідність постійної політичної уваги до виснаження озонового шару в стратосфері.

Відновлення озонового шару, на яке підуть багато десятиліть, може бути прискорене шляхом більш швидкого припинення виробництва HFCs і метил броміду, більш безпечною деструкцією CFCs і галонов у сховищах і інших резервуарах, а також запобіганням контрабанди руйнуючих озон речовин.

Закислення. З часу складання “Оцінки Добржиш” у 1998 р. спостерігалось деяке ослаблення дії кислотного осадження, що відбуває внаслідок викидів сірчистого ангідриду, окисів азоту і аміаку в прісну воду, при цьому в багатьох ареалах відзначалося часткове відновлення безхребетної фауни. Життєздатність багатьох лісів усе ще знижувалася, але це явище не обов’язкове пов’язано з закисленням: причиною цього можуть бути довгострокові впливи кислотного осадження на ґрунти. На підданих кислотному забрудненню територіях спостерігалася підвищена рухливість алюмінію і важких металів, що викликають забруднення ґрунтових вод.

Осадження закисляючих речовин скоротилося приблизно з 1985 р. Критичного ж навантаження (рівні осаджень, вище яких очікуються довгострокові шкідливі впливи) усі на території Європи ще на 10 % перевищують норму, особливо в Північній і Центральній Європі. Викиди сірчистого ангідриду в Європі скоротилися на половину за період 1980-1995 рр. Загальна кількість викидів азоту (окису азоту плюс аміак), що залишалося приблизно постійним у період з 1980 по 1990 рр., знизилось в 1990-1995 рр. приблизно на 15 %, причому найбільше зниження приходить на країни Центральної і Східної Європи і на СНД.

Транспортні сектор став одним з найбільших джерел викидів окисів азоту, на його частку в 1995 р. приходилося 60 % від загальної кількості. За період з 1980 по 1994 рр. вантажні автодорожні перевезення збільшилися на 54 %, пасажирські автодорожні перевезення зросли за період з 1985 по 1995 рр. на 40 %, а авіапасажирські перевезення збільшилися на 67 %.

У Західній Європі впровадження каталізаторів вихлопних газів привело до скорочення викидів у транспортному секторі. Однак, віддача від таких мір відбувається досить повільно через низький темп обороту парку транспортних засобів. У країнах Центральної і Східної Європи, а також у СНД мається великий потенціал росту приватного транспорту, але також і великий потенціал для удосконалення енерговіддачі в транспортному секторі.

Заходу для боротьби з закисленням тільки частково виявилися успішними: ціль протоколу Конвенції по трансграничному забрудненню повітря (CLTRAP) по стабілізації викидів окисів азоту до 1994 р. на рівні 1987 р. була досягнута, але не всіма 21 учасниками і при цьому, деякі учасники, а також і не учасники Конвенції досягли значного скорочення викидів; 5-й План дій Європейської Комісії з довкілля було спрямовано на 30 % скорочення викидів окисів азоту в період з 1990 по 2000 рр., але до 1995 р. було відзначено тільки 8 % зниження.

Ціль першого Протоколу CLTRAP про зниження до 1993 р. викидів сірки на 30 % у порівнянні з рівнем 1980 р. була досягнута усіма 21 учасникам, а також п’ятьма неучасниками. Однак, кілька європейських країн (наприклад, Португалія і Греція) не знизили викиди сірки за цей період на дану кількість. Для досягнення довгострокової мети, що полягає в неперевищенні критичних навантажень, потрібні були додаткові заходи. Ціль 5-го Плану дій Комісії з довкілля, що полягала в зниженні до 2000 р. викидів сірчистого ангідриду на 35 %, була досягнута в цілому по ЄС у 1995 р. (загальне скорочення на 40 %), а також більшістю держав-учасників.

На стадії розробки в ЄС знаходиться Протокол CLTRAP по сірці, спрямований на довгострокові цілі, слідом за 5-им Планом дій Комісії з довкілля, у якому

обговорене зниження зміст сірки в нафтопродуктах, скорочення викидів з великих установок, що спалюють, і встановлення обмежень для дорожнього автотранспорту. Зараз обговорюється проміжна мета стратегії ЄС по закисленню, що полягає в 55 % зниженні викидів окисів азоту в період 1990-2010 рр. Для того, щоб ця мета була досягнута, особлива увага повинна бути приділена викидам у транспортному секторі.

Тропосферний озон. Концентрація озону в тропосфері (від рівня землі до 10-15 км) по всій Європі в 3-4 рази вище його концентрації в доіндустріальну епоху головним чином унаслідок швидкого росту емісій окислів азоту, джерелом яких з 1950-х рр. є промисловість і автомобільний транспорт. Рік від року мінливість метеорологічних прогнозів не давала можливості визначити тенденції в наявності випадків високих концентрацій озону.

Граничні концентрації, установлені з метою захисту здоров'я людини, рослинності і екосистем часто перевищуються в багатьох європейських країнах. У ЄС приблизно 700 звертань у лікарню за період березень-жовтень 1995 р. (75 % з цього числа приходиться на Францію, Італію і Німеччину) може бути віднесене на рахунок перевищення граничних концентрацій озону. Приблизно 330 мільйонів людей у ЄС можуть відчути на собі принаймні один раз у рік перевищення граничної концентрації озону.

У 1995 р. захисний поріг для рослинності був перевищений у більшості країн ЄС. У деяких країнах були зареєстровані перевищення, що продовжувалися більш 150 днів. У той же рік майже на всій території ЄС лісові масиви і орні землі постраждали внаслідок перевищення припустимих порогів концентрацій.

Викиди найважливіших руйнівників озону, окисів азоту і НМЛОС вирости в період кінця 1980-х рр., а потім знизилися на 14 % протягом 1990-1994 рр. Транспортний сектор є основним постачальником окисів азоту. У Західній Європі транспорт є також основним джерелом викидів НМЛОС, у той час як у Центральній і Східній Європі та у СНД головним їхнім джерелом є промисловість.

Задоволення вимог стосовно окисів азоту, поставлених CLTRAP у Протоколі по NO_x і 5-м Планом дій Комісії з довкілля привело б до зниження максимальних концентрацій озону тільки на 5-10 %. Досягнення довгострокової мети по неприпустимості перевищення граничних рівнів буде критично залежати від повсюдного знижень концентрацій тропосферного озону. Це зажадає вживання заходів по викидах джерел забруднювачів (окису азоту і НМЛОС), що охоплюють усю Північну півкулю. Перший етап – установлення нових національних меж викидів на основі нового багатоцільового Протоколу.

Хімічні речовини. З часу складання “Оцінки Добржиш” хімічна промисловість у Західній Європі продовжувала розвиватися, при цьому з 1993 р. зростання виробництва перевищує ВВП. Рівень виробництва в Центральній і Східній Європі, а також у СНД із 1989 р. значно понизився, одночасно зі зниженням ВВП, але з 1993 р. виробництво в деяких країнах було частково відновлене. Кінцевий результат полягає в тім, що потік хімічних речовин через економіку Європи знову підсилюється.

Дані по емісіях хімічних речовин нечисленні, але очевидно, що вони поширені повсюдно, включаючи тканини тварин і людини. Європейський реєстр існуючих хімічних речовин нараховує понад 100000 хімічні сполуки. Шкода, наносимий багатьма з цих хімікатів, залишається невизначеним через відсутність знань про їхню концентрацію і шляхи міграції і нагромадження в довкіллі, так само як і про вплив їх на людину та інші форми життя.

Однак є деяка інформація, наприклад, по важких металах і стійким органічним забруднюючим речовинам (СОЗР). Хоча викиди деяких з цих речовин знижуються, їхньої концентрації в довкіллі є проблемою, особливо в сильно забруднених районах і западинах, таких як Арктичного і Балтійського моря. Незважаючи на те,

що виробництво деяких з СОЗР було припинено, багато інших речовин з аналогічними якостями продовжують вироблятися у великих кількостях.

Недавно стали викликати занепокоєння речовини, нібито, “що руйнують ендокринну систему”: СОЗР і деякі з органо-металічних з’єднань, що, можливо, є причиною в системі відтворення світу диких тварин і людини. У той час як є приклади таких впливів на морських тварин, свідчень для встановлення причинного зв’язку між цими хімічними речовинами і порушеннями в системі відтворення в людей дотепер недостатньо.

Через труднощі і високу вартість оцінки токсичності великої кількості потенційно небезпечних хімічних речовин, що знаходяться в застосуванні, особливо тих, які можуть впливати на систему відтворення і володіти невротоксикологічним ефектом, що існують зараз контрольні стратегії, як OSPAR – Конвенція по захисту Північного моря, націлені на зниження “навантаження” хімічних речовин на довкілля за допомогою чи виключення ж скорочення їхнього чи застосування викидів. Очікується що ЄЕК ООН закінчить підготовку двох нових протоколів з викидів у повітря трьох важких металів і 16 СОЗР відповідно до CLTRAP 1998 р.

З моменту складання “Оцінки Добржиш” з’явилося декілька нових національних і міжнаціональних ініціатив зі зниження можливого впливу хімічних речовин на довкілля, у числі яких можна назвати добровільні програми по скороченню викидів, оподаткування визначених хімічних речовин, а також забезпечення доступу громадськості до даних, подібним до Реєстру токсических викидів США, таким, наприклад, як Об’єднана директива по контролю і запобіганню забруднень у ЄС. В усіх районах Європи є широке поле діяльності для застосування цих документів.

Відходи. За даними OECD загальна кількість відходів у Європі з 1990 по 1995 рр. зросло приблизно на 10 %. Хоча частина цього видимого росту можна пояснити удосконалювання моніторингу і звітності. Відсутність погодженості і неповний збір даних продовжують утрудняти контроль за тенденціями в Європі і перешкоджають визначенню правильної політики ініціатив в галузі відходів.

За період з 1990 по 1995 рр. у європейських країнах-членах OECD ріст міських відходів склав 11 %. У 1995 р. було зроблено приблизно 200 млн. т міського сміття, що еквівалентно 420 кг/чол/рік. Дані по міським відходам у країнах Центральної і Східної Європи, а також у СНД недостатньо чіткі для складання представлення про існуючі тенденції.

За даними OECD за період 1994 р. Німеччина і Франція лідирують у загальному обсязі небезпечних відходів, що складають приблизно 42 млн. т у рік. Російської Федерації належить приблизно дві третини з 30 млн. т небезпечних відходів у рік, виробленою всією Східною Європою початку 1990-х рр. Ці цифри мають лише показовий характер через розходження у визначенні.

Тактика видалення відходів у більшості країн продовжує обмежуватися найпростішим і доступною – похованням. Однак, витрати по похованню рідко містять у собі наступні за безпосереднім похованням витрати, всупереч тому, що некоторые країни вели в себе податки на відходи (наприклад, Австрія, Данія і Великобританія). Запобігання і мінімізація всі частіше визнаються найбільш доцільними з екологічної точки зору мірами. Усі потоки відходів, і особливо небезпечних, скоротяться в результаті застосування більш чистих технологій і заходів для запобігання появи самих відходів. У країнах з розвитий інфраструктурою всі частіше використовується вторинна переробка відходів.

Багато країн Центральної і Східної Європи, а також СНД зіштовхнулися з проблемою успадкованою поганою організацією видалення відходів і їхнім інтенсивним нагромадженням. Видалення відходів у цих країнах вимагає кращого стратегічного планування і більшого інвестування. Пріоритетами тут є

удосконалення процесу по видаленню міських відходів більш ретельною їх сортуванням і поліпшенням якості їхнього поховання, упровадження на місцевому рівні ініціатив по вторинній переробці і проведенню недорогостоящих заходів для запобігання забруднення ґрунту.

Зобов'язання з ощадливого витрачання ресурсів, зведення до мінімуму збитку, що наноситься довкіллю, і проходження принципу “забруднювач – платить” і принципу “близькості” привели ЄС до складання широкого ряду законодавчих документів, призначених для симулювання і узгодження національного законодавства по відходам. Деякі країни Центральної Європи почали приймати подібні ініціативи, спонукувані до цього процесом допуску в ЄС. Однак, законодавство по відходам у більшості країн Центральної і Східної Європи й у СНД усе ще погано розвинуто.

Біорізноманіття. Загроза видам диких тварин у Європі продовжувала залишатися актуальною, і кількість зникаючих видів росте. У багатьох країнах біля половини відомих видів хребетних перебувало під загрозою. У 1998 р. більш третини видів птахів у Європі перебувало в стадії зникнення, саме серйозне положення відзначене в Північно-Західній і Центральній Європі. Це відбувається головним чином через порушення місць їхній проживання внаслідок антропогенного використання земель, особливо в результаті інтенсифікації сільського і лісового господарства, розвитку інфраструктур, використання вод і загального забруднення ландшафтів.

Однак, популяцій багатьох видів тварин, пов'язаних з діяльністю людини, ростуть, і деякі види рослин, терпимі до підвищеної концентрації живильних чи речовин кислотності, також бурхливо розвиваються. У районах систематизованого фермерства спостерігається відновлення погोलів'я птахів. Упровадження сторонніх видів створює проблеми в морських, прісноводних і континентальних екоценозах.

Втрати заболочених територій найбільш великі в Південній Європі, хоча великі втрати також зафіксовані та у сільськогосподарських і урбанізованих районах Північно-Західної і Центральної Європи. Основні причини – це меліорації земель, їхнє забруднення, осушення, використання як зони відпочинку і під міську забудову. Кілька великих і багато малих проектів по відновленню рік, озер, боліт і драговин хоча і у невеликому масштабі, але компенсують до деякої міри ці втрати.

Довжина піщаних дюн скоротилася в минулому сторіччі на 40 %, головним чином у Західній і Північно-Західній Європі; третя частина втрат приходить на середину 1970-х рр. До основних причин відноситься урбанізація, розширення зон відпочинку і лісонасаджень. Загальна площа лісів збільшується паралельно зі зростанням виробництва деревини. Екстенсивне лісівництво, в минулому – повсюдна практика, продовжує витіснятися більш інтенсивним і однорідної. Все більше зростає використання екзотичних порід.

Продовжуються величезні втрати в старих природних і напівприродних лісових масивах. Велику частину старих і майже недоторканих лісів зараз можна знайти в Центральній і Східній Європі, хоча невеликі лісові масиви ще зустрічаються і в інших областях. Лісові пожежі залишаються проблемою в Середземномор'я, хоча існує тенденція до скорочення підданих пожежам масивів. Концепція екологічно доцільного лісівництва починає впроваджуватися в життя, але основні проблеми, пов'язані з впливом на біорізноманіття все ще залишаються актуальними.

У міру того, як сільське господарство стає усе більш інтенсивним, а лісонасадження відновлюються на низькопродуктивних землях, такі напівприродні сільськогосподарські біоценози як луґу чи зникають деградуєть. У минулому ці ландшафти були широко поширені в Європі і знаходилися в залежності від екстенсивного ведення сільського господарства і внесення малої кількості живильних речовин. Зараз вони страждають від надмірної кількості живильних

речовин і від закислення. Зі зникненням їх найчастіше дуже багаті рослинні і тваринні світу природне біорізноманіття відкритого ландшафту перетерплює великі втрати.

Широкий ряд ініціатив і правових документів із захисту видів і місць проживання був прийнятий на міжнародному і національному рівні в багатьох країнах. Усі ці ініціативи і документи сприяли захисту значної частини наземних і морських ландшафтів і порятунку багатьох видів і ареалів їх проживання. Однак виконання цих ініціатив найчастіше буває важким, затяжним і не є кардинальною мірою боротьби з загальним погіршенням якості середовища. Використання на європейському рівні Програми “Natura 2000”, що охоплює деякі спеціально виділені райони ЄС, і очікувана Програма “Смарагд” (EMERALD), розроблена під егідою Бернської конвенції, для перетворення в життя на іншій частині Європи, є зараз найважливішими ініціативами.

Збереженню біорізноманіття часто має менше значення, чим короткострокові економічні чи соціальні інтереси тієї чи іншої галузі промисловості, що роблять на біорізноманіття найбільший вплив, і самим складним стає інтеграція питань про його збереження в стратегії економічного розвитку. Стратегічні оцінки стану довкілля для стратегій і програм економічного розвитку разом із природоохоронними документами є важливими інструментами для поліпшення такої інтеграції.

Територіальні води. З 1980 р. у багатьох країнах спостерігалось повсюдне скорочення водоспоживання. У більшості країн вилучення вод для нестатків промисловості з 1980 р. повільно знижувалося, а причинами цього явища можна вважати відхід від водоемних галузей промисловості, розвиток різноманітних служб і технічних удосконалень, а також усе більше вторинне водоспоживання після її переробки. Однак, потреба у воді міських територій вага ще перевищує її запаси, і в найближчому майбутньому може проявитися недолік води. На майбутнє водопостачання в значній мірі може вплинути на зміну клімату.

Сільське господарство є самим великим споживачем води в країнах Середземномор'я, головним чином, на нестатки іригації. Площа зрошуваних земель і обсяги іригаційних вод з 1980 р. постійно ростуть. У країнах Південної Європи на зрошення використовується 60 % води, що вилучається. У деяких районах витяг ґрунтових вод перевищує швидкість відновлення її запасів, що приводить до зниження дзеркала ґрунтових вод, скороченню заболочених територій і проривам морських вод. Заходу для обмеження потреби у воді в майбутньому включають удосконалювання ефективності її використання, контролю над цінами і сільськогосподарською політикою.

Незважаючи на вироблення вимог до якості води в ЄС і увага до її якості, приділена в Програмі дій по охороні довкілля для країн Центральної і Східної Європи в 1989-90 рр. не було відзначено істотного поліпшення стану рік. Європейські країни повідомляють про різні тенденції, що не погодяться з яким-небудь географічним принципом. Однак, з 1970-х років було відзначене деяке поліпшення стану найбільш забруднених рік.

Фосфор і азот продовжував залишатися причиною евтрофікації поверхневих вод. Удосконалення процесів обробки стічних вод і зниження викидів великих промислових підприємств у період з 1980 по 1995 рр. привели в деяких країнах до зниження кількостей фосфору, що скидається в ріки, на 40-60 %. Концентрація фосфору в поверхневих водах, особливо в сильно забруднених місцях, значно знизилася. Очікується і подальший прогрес, хоча на відновлення, наприклад, озер, може знадобитися декілька років.

Концентрації фосфору у водах приблизно чверті рік, що піддаються дозиметричному контролю, у десять разів вище концентрацій у воді нормальної

якості. Азот, основним джерелом якого є сільське господарство, представляє меншу проблему для рік, але може привести до серйозних наслідків при влученні в море; необхідний подальший контроль для захисту морського середовища.

Якість ґрунтових вод страждає від усі зростаючих концентрацій нітратів і пестицидів, що поставляються сільським господарством. Якщо концентрації нітратів у Північній Європі знаходяться на низькому рівні, то в ряді країн Західної і Східної Європи вони високі і часто перевищують рівні гранично припустимих концентрацій, встановлені в ЄС.

За період з 1985 по 1995 рр. застосування пестицидів у ЄС скоротилося, але це зовсім не означає що їхній вплив на середовище припинилося, просто їхній асортимент піддався зміні. Концентрації деяких пестицидів у ґрунтових водах часто перевищують максимально припустимі рівні, застосовувані в ЄС. Значне забруднення важкими металами, вуглеводнями і хлорованими вуглеводнями також відзначалося в багатьох країнах.

Комплексні програми із захисту територіальних вод працювало в багатьох регіонах Європи, наприклад, у районах Північного моря, Балтійського моря, Рейну, Ельби і Дунаю. Хоча деякі результати вже досягнуті, складною проблемою залишається більш тісне взаємопроникнення екологічної і економічної стратегій. Ключем до рішення даної проблеми, особливості в зв'язку з дифузійними джерелами забруднення, повинна стати саме сільськогосподарська політика: це рішення залишається непростим як з технічної так і з економічної точок зору.

Що починається у світлі реформи САР виявляється недостатньо для запобігання влучення в середовище поживних елементів. Необхідні додаткові заходи, наприклад, вивільнення із сільськогосподарського обороту земель з метою максимізації користі для довкілля.

Директиви ЄС з обробки стічних міських вод і нітратам повинні сприяти значному поліпшенню якості вод, але їхній успіх визначається кількістю що забруднюються і “загрозливих” територій, що будуть зазначені країнами-членами ЄС. Пропозиція для Директиви з обробки стічних вод зажадає створення спільних програм з керування і удосконалювання в цій галузі. Якщо вона буде проведена в життя на території ЄС, ця Директива разом з переходом до контролю і регулювання споживання повинна привести до помітних поліпшень якості води і стійкому керуванню водними ресурсами.

Морські і прибережні екосистеми. У найбільш загрозливому стані знаходиться Північне море (надмірний вилов риби, високі концентрації живильних і забруднюючих речовин), Іберійські моря (тобто частина Атлантики уздовж її східного узбережжя, включаючи Біскайську затоку – надмірний вилов риби, важкі метали), Середземне море (місцями підвищені концентрації живильних речовин, сильний антропогенний пресинг на узбережжях, надмірний вилов риби), Чорне море (надмірний вилов риби, швидкий простий концентрацій поживних речовин) і Балтійське море (високі концентрації поживних і забруднюючих речовин, надмірний вилов риби).

Евтрофікація, що пояснюється головним чином надлишком поживних речовин у сільському господарстві, є важливою проблемою в деяких частинах європейських морів. Концентрації поживних речовин знаходяться в загальному на тім же рівні, що і на початку 1990-х рр. Зріст викидів азоту і, як наслідок, підвищення його концентрацій у морській воді на деякі з західних узбереж Європи співвідносять з високим рівнем випадання опадів і повеней у період з 1994 по 1996 рр. У більшості інших морів не можна було знайти чіткої тенденції до зростання концентрацій поживних речовин. При цьому в Чорному морі, де постачальником поживних речовин є Дунайський річковий басейн, вони вирости в десять разів за 1960-1992 рр.

Представляється, що забруднення донних відкладень і організмів антропогенними хімічними речовинами є загальною проблемою майже для всіх європейських морів. У наявності мають бути тільки обмежені дані, що відбивають положення речей у Західній і Північно-Західній Європі. Підвищені (вище природного фону) концентрації важких металів і ВСВ (парахлорфенилбензолів) були виявлені в рибі і відкладеннях з підвищенням рівня поблизу крапкових джерел забруднення. Біоаккумуляція цих речовин загрожує екосистемам у цілому і здоров'ю людини.

Загальна картина нафтового забруднення має фрагментарний характер, і тому ніякої точної оцінки загальних тенденцій одержати неможливо. Основним його джерелом є земля, у море нафта попадає по ріках. Хоча річні обсяги витоків нафти знижуються, невеликі витoki і випадкові великі нафтові розливи в зонах інтенсивного морського судноплавства приводять до значних місцевих катастроф, головним чином, до щільного забруднення узбереж, морських птахів, а також погіршенню промислів риби, молюсків і ракоподібних. Однак, відсутні свідчення необоротної шкоди, що наноситься морським екосистемам як сильними витоками нафти, так і хронічним нафтовим забрудненням. Багато морів продовжують страждати від надмірного вилову риби, особливо серйозне положення склалося в Ісландському і Північному морі, Іберійських морях, Середземному і Чорному морях. У рибальському флоті створився критичний надлишок виробничих потужностей, і для того, щоб привести їх у відповідність з наявними рибними ресурсами не обходжене скорочення на 40 %.

Деградація ґрунтів. У Західній Європі було визначено більш 300000 потенційно забруднених ареалів, а загальна їхня кількість по Європі значно вище. Незважаючи на те, що ЕПЄ призивала до ідентифікації забруднених ареалів, повний огляд по багатьом країнам ще відсутній. Масштаб проблеми з працею піддається оцінці в силу відсутності погоджених формулювань. Європейською Комісією готується Біла книга щодо екологічної відповідальності; наступні акції можуть зажадати вироблення погоджених формулювань.

Більшість Західно-Європейських країн сформували регулюючі структури, призначені для запобігання майбутніх катастроф і боротьби з існуючими забрудненнями. У Східній Європі забруднення ґрунту навколо залишених військових баз представляє дуже серйозну небезпеку. Більшість країн регіону зараз зайнялися оцінкою цієї виниклої проблеми. Однак, у багатьох країнах Центральної і Східної Європи, а також у СНД усе ще не створені регулюючі і фінансові структури для боротьби із забрудненням ґрунтів.

Іншою проблемою є втрата якості ґрунтом унаслідок її ущільнення в місцях забудови, на промислових територіях і в транспортних інфраструктурах, що знижуючи можливості вибору нових ґрунтів для освоєння для майбутніх поколінь.

Ерозія ґрунту зростає: близько 115 млн га в Європі страждають від водяної ерозії і 42 млн.га — від вітрової. Найбільше серйозно обстоють справи з ерозією в районі Середземномор'я через природну нестійкість ландшафтів, хоча подібні проблеми актуальні і для багатьох інших європейських країн. Ерозія ґрунту підсилюється після висновку земель з обробки, лісовими пожежами, особливо в маргінальних ландшафтах. У багатьох районах усе ще не проводяться такі протиерозійні заходи, як штучне залісення.

Засоленням ґрунтів охоплено майже 4 млн. га, головним чином, у Середземноморському регіоні і країнах Східної Європи. До основних причин відносяться надмірне водоспоживання в результаті застосування зрошення в сільському господарстві, росту населення, розвитку промисловості і міст, а також розвитком туризму на узбережжях. На оброблюваних землях засолення приводить

до падіння врожайності, а іноді і до повної загибелі врожаю. Заходу для боротьби із засоленням ґрунтів у багатьох країнах практично відсутні.

На більшій частині таких уразливих територій як Середземномор'я, ерозія і засолення ґрунтів підвищує ризик опустелювання. Інформація про масштаби і серйозність проблеми опустелювання обмежена, тому необхідна розробка превентивних стратегій цього явища, можливо, у рамках Конвенції ООН по боротьбі з опустелюванням.

Стан міського середовища. Урбанізація продовжує розвиватися всупереч тому факту, що близько 3/4 населення Західної Європи і СНД і деяким менш двох третин населення Центральної і Східної Європи вже живе в містах.

Швидкий зріст приватного транспорту і інтенсивна витрата ресурсів загрожують стану екологічного середовища в місті, а отже здоров'ю і благополуччю людини. У багатьох містах автомобілі складають понад 80 % механізованого транспорту. Прогнози по росту транспорту в Західній Європі показують, що по сценарії "бізнес як звичайно", потреби в пасажирському і вантажному дорожньому транспорті з 1990 по 2010 рр. можуть майже подвоїтися, зі збільшенням числа автомашин на 25-30 % і зростанням щорічного пробігу на автомобіль на 25 %. Очікується, що поточний ріст міської мобільності і збільшення кількості автовладельців у містах Центральної і Східної Європи прискориться за наступне десятиліття одночасно з ростом споживання енергії і кількості шкідливих емісій від автотранспорту.

Повсюдно в європейських містах спостерігається поліпшення якості повітря. У 1990-х рр. річні концентрації свинцю упали в результаті скорочення змісту свинцю в бензині, і є дані про зниження концентрацій інших забруднювачів. Однак у містах Центральної і Східної Європи за останні роки відзначений зріст концентрацій свинцю, що порозумівається посилення автомобільного руху. Намічуване припинення виробництва бензину з високим змістом свинцю допоможе вирішити цю проблему.

У багатьох містах проблема озону залишається головною (збереження високих концентрацій протягом усього літнього періоду). Більшість міст надало звіт про перевищення нормативних величин, установлених ВОЗЖ змісту сірчистого ангідриду, монооксиду вуглецю, окисів азоту і мікрочастинок речовин. Мало даних є по бензолу, але перевищення норм ВОЗ (Всесвітньої організації охорони здоров'я) щодо якості повітря є повсюдним.

Екстраполяція представлених результатів на всі 115 великих міст Європи дає підставу припустити, що близько 25 млн. чоловік піддаються впливу зимового смогу (перевищення норм по змісту в повітрі SO_2). Впливу зимового смогу піддаються відповідно 37 млн. людини, і майже 40 млн. чоловік випробують на собі негативні впливи, зв'язані з перевищенням норм ВОЗ.

У Західній Європі до домінуючого джерела забруднення раніше відносилися вугільне паливо, що спалюється, і види палива з високим змістом сірки, а і дійсний час — автомобілі і газове паливо, що спалюється. У зв'язку з очікуваним ростом транспорту передбачається також зріст пов'язаних з ним викидів, що приведе до ще більш інтенсивного забруднення повітря міст. У містах Центральної і Східної Європи і СНД відбуваються аналогічні зміни, хоча і з набагато меншою швидкістю.

Близько 450 млн. жителів Європи (65 % населення) піддаються значному шумовому впливу (вище еквівалентних рівнів звукового тиску (L_{eq}) 24 година 55 дБ (А)). Приблизно 9,7 млн. чоловік піддаються впливу неприйнятних рівнів шуму (вище L_{eq} 24 година 75 дБ (А)).

Споживання води в багатьох європейських містах зростає: приблизно в 60 % великих європейських міст відбувається переексплуатація ґрунтових вод і водяних ресурсів у цілому, а якість води найчастіше впливає на розвиток міст у країнах, що

відчувають недостачу води, особливо в країнах Південної Європи. У деяких містах Північної Європи відбулося зниження споживання води. В основному водні ресурси могли б використовуватися більш ефективно, тому що тільки малий відсоток водопровідної води вживається для чи питва готування їжі, а значна кількість (від 5 до 25 %) губиться в результаті витоку.

Міські проблеми не обмежуються тільки самими містами — вимагається усі великі площі земель для забезпечення населення великих міст усіма необхідними ресурсами, а також для того щоб поглинати усі викиди і відходи, що накопичуються містами.

Незважаючи на прогрес, досягнутий в галузі введення в європейських містах екологічно розумного управління, багато роблем залишаються невирішеними. За минулі роки усе більше число міських органів влади вивчають шляху досягнення стійкого розвитку в контексті місцевої політики Agenda 21, у т. ч. зниження витрат води, енергії і сировини, кращого планування землекористування і транспорту, а також застосування економічних важелів. Близько 290 міст уже приєдналися до Європейської кампанії екологічно стійких великих і малих міст. Однак, як повідомляють, виконання конкретних заходів здійснюється тільки малою їхньою частиною.

Недостатня кількість даних по багатьом аспектам стану міського середовища, наприклад, по споживанню води, нагромадженню комунальних відходів, обробці стічних вод, шуму і забрудненню повітря не дає можливість всебічно оцінити зміни екологічної ситуації в містах Європи.

Ризики технологічного і природного характеру. Число великих і малих промислових катастроф у ЄС з 1994 р. залишається більш-менш постійним. Тому що відсоток попередження аварій і рівень промислової діяльності вирости, їсти підставу припустити, що число аварій на одиницю діяльності знизилося. База даних по аваріях у країнах Центральної і Східної Європи і у СНД відсутня.

На підставі Міжнародної шкали ядерних подій (International Nuclear Event Scale — INES) Міжнародного агентства по атомній енергії в Європі з 1986 р. не було “подій” з балами 4-7 по шкалі INES (Чорнобиль 7 балів по шкалі INES). Велика частина зареєстрованих прикладів носила характер “аномалій” (1 бал по INES), а трохи — характер “інциденту” (2-3 бала INES). За останні 10 років відбулося значне скорочення у світовому масштабі річних обсягів витоків нафти, однак за все-таки значні кількості розлитої нафти “відповідальні” трохи особливо великих витоків. Річна ж кількість великомасштабних витоків (понад 700 т) скоротилося з 1980 р. приблизно на одну третину від числа, зареєстрованого в 1970-х рр.

Спостерігається постійні зріст інтенсивності багатьох видів діяльності, що можуть сприяти виникненню аварій, а також збільшується уразливість деяких з цих видів діяльності у відношенні природних явищ. Директива SEVEZO II, що має найширше охоплення і всеосяжний характер і спрямована на запобігання аварій, допомагає створити основу для більш ефективного регулювання ситуацій, пов’язаних з ризиком.

Тепер необхідно, щоб промисловість, а також регулюючі і планувальні органи виконували вимоги цієї Директиви, що також допомагає створити не існуючу дотепер модель транснаціональної структури в цій області для всієї Європи. У 1990-х рр. відбулася винятково велика кількість повеней, що заподіяли матеріальний збиток і унесли багато людських життів. Хоча найбільш ймовірною причиною є зміни в режимі водяних опадів, не виключено, що їхній вплив міг бути посилений антропогенним впливом на гідрологічний цикл.

Зараз ЄАОД підготувало чотири доповіді про стан навколишнього середовища, два з яких є загальноєвропейськими. Другий з цих доповідей, “Навколишнє

середовище Європи: Друга оцінка”, був розглянутий на Загальноєвропейській конференції міністрів довкілля (Орхус, 1998 р.) На цій конференції міністри попросили ЄАОД про те, щоб воно регулярно обновляло інформацію, що міститься в “Другій оцінці”, і — для наступних конференцій — надавало їм дані, засновані на показниках стану довкілля, що допоможуть їм приймати рішення. Відзначалося, що в майбутні доповіді необхідно включати результати перспективного чи аналізу оцінки якості довкілля. Крім звітів про стан довкілля ЄАОД готує також звіт, заснований на показниках. Другий видання цього щорічного звіту, “Сигнали навколишнього середовища — 2001”, було опубліковано в 2001 р.

З урахуванням зауважень, зроблених міністрами довкілля на Орхусской конференції, ЄАОД планує підготувати — разом з національними і міжнародними мережами — засновану на показниках загальноєвропейську оцінку для наступної конференції міністрів, що відбудеться в Києві в 2003 р. Основна увага в цій доповіді буде приділено прогресу в дотриманні міжнародних конвенцій по охороні довкілля і у раціональному природокористуванні взагалі. Робоча назва цієї доповіді — “Київська доповідь”, що буде охоплювати всі європейські країни-члени ЕЭК ООН.

У порівнянні з доповіддю “Навколишнє середовище Європи: Друга оцінка” ця доповідь буде містити менше тексту, але більше діаграм, і, таким чином, буде більше походити на звіт, заснований на показниках. Хоча при складанні загальноєвропейської доповіді в нього майже неможливо не включити якусь вступну інформацію, число діаграм/показників, що містять таку інформацію, буде обмежено: основна увага буде зосереджене на тім, щоб показати зміни, що проісшли за минулий період часу, чи визначити місця/райони, де, можливо, прийдеться здійснити пріоритетні міри.



5.4. ПРОБЛЕМИ І ДОСВІД БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ

«Досвід про закон народонаселення» Томаса Мальтуса і сучасний світ

Мальтус Томас Роберт (1766 — 1834) — відомий англійський економіст, закінчив Джебзус-Коледж Кембриджського університету (1788), одержав учений богословський ступінь (1793), професор (1805 — 1834) кафедри сучасної історії та політичної економії в коледжі Ост-Індської компанії. Ці вбогі відомості про великого вченого можна знайти у ВРЕ, де йому присвячена майже повна сторінка.

Такої великої честі Т. Мальтус удостоївся аж ніяк не тому, що був великим для войовничих безбожників, що назвалися комуністами, навпаки, ортодокси доклали чимало зусиль для того, щоб довести зворотне. Для цього їм знадобилася ціла сторінка. Ї — «довели»: їх маревні вистави про життя людини, про долю населення Землі, про майбутнє людства розсипалися разом зі створеною ними системою, ще раз підтвердивши народну мудрість: «Кожен повинен займатися своєю справою», а заодно й правоту великого вченого.

«Людиноненависницька» концепція Т. Мальтуса про те, що механізмом регуляції людських популяцій стануть епідемії, тобто фактори, що залежать від густоти населення, викладена ним у праці «Досвід про закон народонаселення» (1798), починає проявлятися з усією очевидністю. Ї якби не успіхи медицини, що стримує спалахи старих і новітніх захворювань — прояв стихійних сил природи зменшити чисельність населення в «перевантажених районах», — то невідомо, який би рівень смертності мало б людство в цей час.

Людству завдяки послідовникам Т. Мальтуса стали відомі десятки біологічних законів функціонування систем організм-середовище, людина-природа та ін. В тому числі закони бумеранга, або закон зворотного зв'язку взаємодії людей-біосфера П.Дансеро та закон максимуму біогенної енергії (ентропії) Вернадського — Бауера.

Перший закон за Б.Коммонером говорить: «...глобальна екосистема являє собою єдине ціле, у межах якого нічого не може бути вигране або загублене і яке не може бути об'єктом загального покращення: все, що було витягнуто з неї людською працею, повинно бути повернуто. Платежу за цим векселем не можна уникнути; він може бути тільки відстрочений».

Другий — констатує: будь-яка біологічна або біокосна (за участю живого) система, перебуваючи в рухливій (динамічній) рівновазі з навколишнім середовищем та еволюційно розвиваючись, збільшує свій вплив на середовище. Тиск зростає доти, поки не буде строго обмежене зовнішніми факторами, або не настане еволюційно-екологічна катастрофа. Вона може полягати в тому, що екосистема змінилася, а вид, підкоряючись генетичному консерватизму, залишається незмінним. Це приводить до довгого ряду протиріч, що ведуть до аномального явища: руйнування видом власного середовища проживання. У цьому випадку біосистема руйнується: вид вимирає, біоценоз зазнає деструкції і якісно змінюється.

Не можна не згадати й закон зниження енергетичної ефективності природокористування: з плином історичного часу при одержанні з природних систем корисної продукції на її одиницю витрачається все більше енергії, а енергетичні витрати на життя однієї людини увесь час зростають. Витрата енергії (у ккал за добу) на одну людину в кам'яному віці була порядку 4 тис., в аграрному суспільстві — 12 тис., в індустріальному — 70 тис., а в передових розвинених країнах теперішнього часу 230-250 тис., тобто в 58-62 рази більше, ніж у наших далеких предків.

Майже все за законом втраченої віддачі Т. Мальтуса, тільки на більш високому сучасному рівні. Навіть тільки ці три закони з великого числа тепер уже відомих підтверджують пророкування першовідкривача. Але ж нам відомі ще такі закони, як внутрішня динамічна рівновага Н.Ф.Реймерса, екологічної кореляції, принцип екологічної (робочої) надійності, правило історичного зростання продукції за рахунок сукцесійного омолодження екосистем і близько 250 інших не менш важливих.

Однак чисельність населення продовжує збільшуватися, розширюючи середовище проживання багатьох видів хвороботворних організмів. Ємність планети більшістю сучасних екологів оцінюється в 1,5 млрд. людей. При цьому їхні граничні оцінки перебувають у межах 1,0 - 4,5 млрд. Земля перенаселена не менш, ніж утричі. Зростання населення буде тривати, тому що харчові ресурси, всупереч регіонально існуючому голоду й недоїданню, достатні для життя 15 і більше млрд. людей. Середня тривалість життя в розвинених країнах світу коливається між 75-80 роками. Реально досягнутий максимум очікуваної тривалості життя 89 (5 років).

Численними дослідженнями показано, що людство являє собою середовище проживання багатьох видів хвороботворних організмів. Їхня посилена еволюція обумовлена успішною боротьбою із захворюваннями. Знищення збудників хвороб звільняє в людстві екологічні ніші, заповнювані новими організмами. Виникають нові захворювання типу ВІЛ. Теоретично ймовірні шквали захворювань типу пандемій грипу. Число жертв при цьому може досягати сотень мільйонів людей. І чим вище буде чисельність і щільність людського населення, гірше стан загального здоров'я, тим катастрофічніше будуть наслідки пандемій.

З'явилися, правда поки що мало аргументовані, прогнози, що за найближче десятиліття в Африці від СНІДУ загине не менше 20 % населення. Можливо, це вже дія факторів, пов'язаних із щільністю населення.

Деякі дослідники перейшли Мальтуса. Наприклад, астроном Ф.Хойл вважав, що кожного разу людство буде повторювати свій еволюційно-історичний цикл після фактичної загибелі цивілізації. Більш ймовірна, очевидно, гіпотеза Т. Мальтуса, але з урахуванням соціально-історичних змін.

Такий сценарій не обов'язковий, якщо будуть враховані екологічні закономірності й обмеження, якщо людство віддасть значні сили й засоби в сферу свого відтворення, його оптимізації. Згадуючи Т.Мальтуса перед людством постає головне питання — безболісна й виграшна для нього депопуляція. Тому що багаторазове перевищення оптимальної чисельності населення земної кулі загрожує обернутися, як ми вже відзначали, глобальною трагедією наслідку руйнівних екологічних факторів.

Коли почнеться їхня дія, ніхто не може передбачити, але те, що це відбудеться, неминуче. Чим пізніше це відбудеться, тим більше буде жертв, якщо не розпочати планомірну роботу з попередження трагедії. Перший досвід уже з'являється. У Китаї введено штраф на «зайву дитину», виплачуваний батьками протягом 14 років. Однак перші боязкі спроби не можуть змінити загальної демографічної ситуації й вплинути на зростання (скорочення) народонаселення Землі.

Складається враження, що більша частина людства вирішила на практиці перевірити гіпотезу великого Томаса Мальтуса.

Досвід екологізації промисловості у розвинених країнах

Проникнення екологічних нововведень у промисловість відбувається за декількома напрямками. Перший з них — удосконалювання технології виробництва, у тому числі вловлювання викидів, стоків і відходів у вигляді корисних матеріалів, вторинної сировини для промисловості. Сюди ж відноситься переробка сміття в компост, одержання біогазу, спалювання органічних відходів різного походження з одержанням корисної енергії, весь цикл реутилізації вторинної сировини. Навіть у Західній Європі збір і переробка відходів дають усього близько 1,5 % національного продукту країн ЄС, у той час як приріст кількості одних лише твердих відходів дорівнює 3 % у рік. При вдосконалюванні технологій прагнуть не тільки до маловідходності, але й до малої ресурсоемності виробництва, оскільки ціна на природні й трудові ресурси весь час зростає. Ціна очисних споруд і пристроїв досягає 5 — 10, а іноді 40 — 45 % від капіталовкладень у нові промислові об'єкти.

Інша сфера екологізації — очищення викидів і стоків від забруднювачів, а також складування на полігонах і сховищах, у тому числі дампінг («утоплення» в морях) шкідливих хімічних і радіоактивних відходів у спеціальних ємностях або «навалом». Практикується «експорт» небезпечних речовин у слаборозвинені регіони світу, у тому числі й в Україну, причому не тільки у вигляді будівництва там високовідходних підприємств, але й у формі натуральних забруднювачів.

Ще одна сфера екологізації промисловості пов'язана зі зміною зайнятості. Екологічне виробництво збільшує число робочих місць. У деяких країнах частка очисного устаткування в зовнішньо-економічних операціях сягає 5 %. Експерти вважають, що виробництво очисного устаткування та «екологізованої» техніки в найближчі роки буде зростати й займе провідне місце в промисловості розвинених країн. Наприклад, у ФРН в екологічній промисловості було зайнято близько 1,5 млн. чоловік, приблизно 11 000 підприємств, на яких працює понад 400 тис. чоловік.

У США загальне число службовців федеральних організацій, що вирішують природоохоронні проблеми, близько 40 тис., ще 27 тис. чоловік зайнято охороною

середовища в окремих штатах країни, приблизно стільки ж у графствах і муніципалітетах.

Незважаючи на підвищення витрат на охорону середовища в промисловості та на зниження викидів окремих компонентів на 20-50 %, їхній загальний обсяг у світі ще дуже великий: CO_2 — близько 20 млрд. т, CO — понад 100 млн. т, сіркомістких газів і окису азоту — приблизно по 80 млн. т, речовин, що забруднюють водойми, — близько 13 млн. т.

Встановлюються усе більш тверді нормативи на викиди. Наприклад, в енергетику ФРН на ТЕС з 1988 р. були встановлені спорудження по знищенню сірки у відпрацьованих газах, і вловлюванню сполук азоту. У результаті цих заходів до 1994 року обсяг викидів SO_2 скоротився на 75 %, а NO_x — на 71 %. Вартість цього заходу сягнула 25 млрд. марок.

У Німеччині та США поставлене завдання по очищенню висхідних газів з ТЕС від SO_2 на теоретично оптимальну величину 20 — 30 %. При цьому на вугільних ТЕС ККД знизиться з 38 до 29 — 26 %. Очищення газів від SO_2 дає сірку 99,9 % чистоти. Нові газові казани, що випускаються в Німеччині, мають середньорічний ККД близько 93 % і забезпечують зниження викидів від забруднюючих речовин на 63 % порівняно зі старими зразками.

В Україні за програмами колишнього СРСР для забезпечення заданих ПДК до 2005 р. необхідно було спорудити близько 30 установок по очищенню газів від SO_2 , понад 10 установок для очищення від NO_x , реконструювати всі діючі котельні й попіловловлююче устаткування. Однак, у силу відомих причин ця програма на виконується.

Глобально поставлене завдання знизити в енергетику викиди всіх видів на 20 % до 2005 р. і на 50 % до середини ХХІ століття, які в цей час становлять 4 т на кожного жителя Землі (у колишньої ФРН — 12 т на душу населення в рік).

У нашій країні проблеми охорони середовища вирішуються або традиційними методами, або представляються в загальному вигляді. Наприклад, незважаючи на те, що в Донбасі щорічно в атмосферу попадає близько 2,5 млрд. м^3 природного газу, а кожний палаючий терикон виділяє в рік сотні тонн окислів вуглецю, сірки та азоту, вміст яких перевищує ПДК навіть на відстані 2 км, практично нічого не робиться для поліпшення екологічної ситуації.

Щорічно в Україні утворюється близько 130 тис. т токсичних відходів, загальна маса яких за станом вже перевищує 5,0 млн. т. Відходи нагромаджуються у вигляді відвалів, териконів, шламосховищ, різного роду смітників, площа яких щорічно збільшується на 3-6 тис. га і скоро досягне 200 тис. га. Згідно з даними статистичної звітності на зберігання й ліквідацію відходів виробництва, а також на видалення й ліквідацію токсичних відходів щорічно витрачаються сотні мільйонів грн. При цьому слід зазначити, що 95 % відходів пов'язане з Дніпропетровською, Донецькою, Запорізькою, Сумською, Луганською, Івано-Франківською та Харківською областями.

У західних країнах гірські розробки рекультивують, існують також суворі нормативи повернення земель, однак охорона середовища в цих районах далека від ідеалу.

З жорсткістю нормативів ПДК підсилюється відповідальність за забруднення середовища, у тому числі за трансграничні переноси забруднювачів і навіть випадкові аварії при обігу з відходами. У США при Агентстві з охорони навколишнього середовища діє спеціальна група криміналістів, які розслідують випадки злісного забруднення середовища із застосуванням авіаспостережень.

Під особливим наглядом перебувають небезпечні відходи. За забруднення без наміру застосовують штрафи, з наміром — суворе покарання. До наміру прирівняна навіть невірна, некваліфіковане поводження з небезпечними відходами, а не тільки

нелегальний їх вивіз. Не звільняються від покарання й рядові працівники-виконавці, оскільки вони усвідомлюють кримінальність своїх дій.

В останні роки соціальні завдання охорони навколишнього середовища придбали у високорозвинених країнах пріоритет перед одержанням прибутку. На промисловості та інші галузі господарства відчувається тиск з боку громадськості й держави. Це стимулює пошук високоефективних і дешевих засобів вирішення проблеми захисту середовища проживання, розробку нових технологій, переорієнтацію сільськогосподарських і промислових підприємств на маловідходні цикли.

За прогнозами до 2020 року у світі передбачається збільшення споживання електроенергії на 50-100 %. При цьому вважається, що в наступні десятиліття головним джерелом енергії будуть непоновлювані викопні види органічного палива – вугілля, нафта й природний газ. Розвіданих світових ресурсів викопних палив усіх видів вистачить відповідно: вугілля – на 250-300 років, нафти – на 30-40 років, природного газу – на 50-70 років. Той факт, що сьогодні доводиться все більш зростаючими темпами витрачати непоновлювані запаси органічних палив є трагедією нашої цивілізації.

Людство і його подальший розвиток

Людство прийшло до розуміння, що подальший розвиток технічного прогресу неможливий без оцінки впливу нових технологій на екологічну ситуацію. Нові зв'язки, створювані людиною, повинні бути замкнені, щоб забезпечити незмінність тих основних параметрів системи планети Земля, які впливають на її екологічну стабільність.

Природа, якої не торкнулася цивілізація, повинна залишатися резервом, який згодом, коли більша частина земної кулі буде служити промисловим, естетичним і науковим цілям, стане здобувати все більшого значення еталону, критерію, зокрема естетичного, надалі можлива поява й інших невідомих нині значень цих зон. Тому необхідний раціональний, науково обґрунтований підхід до практики розширення областей незайманої природи, заповідників, тим більше, що з розвитком науково-технічної революції обсяг негативних впливів на природні естетично кошовні об'єкти збільшується настільки, що культурна діяльність, спрямована на компенсацію причиненого збитку, часом не справляється зі своїми завданнями.

У цих умовах особливе значення має визначення оптимального співвідношення першоприроди з культурним ландшафтом. Обґрунтована стратегія й планомірна організація у взаємодіях суспільства з природним середовищем – новий етап природокористування. В умовах розвиненого соціалізму набувають особливого значення всі форми діяльності по естетичній реконструкції природного середовища. Це насамперед культура оформлення, що перебуває у виробництві, реставрованих площ, архітектура рекреаційних ландшафтів, збільшення територій під національні парки, заповідники, розвиток мистецтва створення садів і парків, малих дендродекораційних форм. Особливе значення набуває вдосконалювання туризму як форми відпочинку широких мас трудящих.

Разом з тим існує й розрив між підвищенням загального культурного рівня населення й культурою відносин до природи. Тому виникає необхідність, по-перше, у створенні системи природоохоронних заходів, по-друге, наукове обґрунтування й включення в цю систему критеріїв естетичної оцінки природи, по-третє, розвиток системи екологічного виховання, вдосконалювання всіх видів художньої творчості, пов'язаних із природою.

Дискусії з екологічної безпеки

Дискусії з приводу екологічної безпеки, на жаль, часто проводяться зовсім «з інших причин» — популізм, піар, вибори. Найбільше шуму піднімається з приводу локалізованих факторів, які психологічно сприймаються як небезпечні, або цікаві. Генетично змінені продукти, клонування, ядерні відходи — ці теми здатні фокусувати увагу й давати окуляри на виборах. А слідом за психологією йде економіка. Фінанси спрямовуються не туди, де від них було б більше користі, а туди, де багато шуму.

Збалансованість відсутня, є чимало зацікавлених. Директору підприємства, яке скидає в ріку формальдегіди, вигідна дискусія про шкоду радіації. Населення, а слідом за ним і державні органи, волею-неволею судять про ситуацію по хвилях напруги, по демонстраціям і виступам ЗМІ. Зрозуміло, можливі техногенні катастрофи повинні бути в полі зору, але вони не повинні заслоняти інші, може, ще більш серйозні проблеми. Вихлопні гази автомобілів, наприклад, не сприймаються звичайно як щось першочергове. Тим часом ця проблема поступово переростає у великих містах у колосального монстра, підриває здоров'я населення й набирає таку інерцію, що, згадавши, її вже швидко не розв'яжеш.

Серед глобальних екологічних проблем, які в цей час вважаються головними проблемами сучасності, найбільш серйозної й комплексної є *проблема глобального потепління клімату*, що представляє серйозну загрозу як екосистемам, так і благополуччю людства. Підходи до розв'язання проблеми стали можливі тільки завдяки міжнародному співробітництву в цій області.

Киотський протокол став одним з найважливіших і масштабних міжнародних угод, що свідчать про перенос центру ваги з державного регулювання екологічних проблем на міжнародний рівень. Разом з *Межовою конвенцією про зміну клімату* Протокол уже виявляє й у майбутньому буде виявляти ще більший вплив на всі сфери міжнародних економічних відносин.

У якості інструментів Киотського протоколу обрані ринкові механізми — торгівля квотами й проектні інвестиції. Вважається, що дані механізми можуть сприяти розв'язку проблеми глобальної зміни клімату без значного обмеження економічного розвитку держав. Це виявить також істотний вплив на міжнародну торговельну й інвестиційну діяльність, включаючи створення нових ринків, безпосередньо пов'язаних зі здійсненням протоколу.

Підписання й ратифікація Киотського протоколу відкривають нові можливості, пов'язані в першу чергу з технологічною перебудовою економіки та підвищенням енергоефективності виробництва, які можна реалізувати завдяки участі в міжнародній торгівлі квотами й проектах спільного здійснення.

Ці можливості можуть бути реалізовані лише у випадку своєчасної розробки й здійснення відповідної державної політики, яка враховує можливості використання конкурентних переваг, що відкриваються на нових ринках. Найбільші світові компанії усвідомлюють важливість обліку екологічного фактору у своїй діяльності й уже вживають спроби вибудувати відповідно до нових вимог свою стратегію, яка може бути реалізована при відповідній державній підтримці.

Так чи інакше, але для вирішення проблем екологічної безпеки потрібна система. Необхідні механізми, які б погоджували інтереси підсистем і направляли рух у русло, де дотримується розумний баланс між економікою та екологією.

Ситуація, що склалася нині в цій області вимагає зміни традиційних підходів. Необхідний перехід від чисто контрольної діяльності до регулюючих методів нагляду, заснованим на оновленій правовій базі й дозвільної діяльності. Система керування «повільними», але не менш небезпечними екологічними процесами, повинна бути органічно створена з керуванням безпекою в області техногенних катастроф. Розв'язок цих завдань забезпечується застосуванням економічних та організаційних механізмів, які спрямовані, з одного боку, на підтримку певного рівня

безпеки, а з іншого — не перешкоджають випуску необхідної кількості продукції й послуг.

Київський протокол і викиди ПГ

В умовах технічно «озброєного» суспільства на людину впливає величезна кількість факторів, що перебувають періодично або постійно за межами толерантності людського організму. Це шум, вібрація, температура, електромагнітні поля, домішки речовин у повітрі, воді й ґрунті, радіація тощо. Всі ці фактори є елементами сучасної екологічної ніші людини. Стосовно них стійкість людини мала, а лімітуючі фактори руйнують екологічну нішу. Тепер до цих факторів додалася й зміна клімату.

Останнім часом великого значення набула проблема антропогенних викидів парникових газів (ПГ), яка за десять років з наукової стала екологічною, економічною й політичною проблемою. Відбулося це після того, як учені довели пряму залежність зміни клімату від викиду ПГ. Спалювання викопного палива призводить до зростання концентрації ПГ в атмосфері і, як наслідок, — до потепління.

Діяльність перейшла в практичну площину після підписання Межової конвенції ООН про зміну клімату (РКЗК) і Київського протоколу. На Третій конференції сторін РКЗК (Київ, 10 грудня 1997 р.) були встановлені обмеження й квоти на зниження викидів за шістьма видами ПГ, серед яких провідне місце займає діоксид вуглецю (CO_2). Основне завдання — скоротити викиди вуглекислого газу від спалювання викопного палива, а головний метод — підвищення енергоефективності й розвиток поновлюваних джерел енергії.

Київський протокол може стати першим кроком до скорочення глобальних викидів ПГ. Протокол пропонує механізми гнучкості, які включають міжнародну торгівлю квотами, проекти спільного здійснення й механізми чистого розвитку.

«Вуглецевий» ринок квот на викиди, масштабний розвиток якого очікується до 2008 р., ґрунтується на угодах, здійснюваних у межах київських механізмів. За різними експертними оцінками, дефіцит одиниць викидів — квот у країнах ЄС, Канаді та Японії коливається від 800 до 2300 млн. т Сог-Еквівалента в 2008-2012 рр. Ці країни ще до початку періоду дії зобов'язань вживають зусилля зі скорочення своїх витрат на виконання Київського протоколу.

Володіння цим ресурсом збільшує національне багатство країн, їх регіонів, а також вартість активів компаній. Першорядне значення набуває організаційне забезпечення економічних механізмів, спрямоване на забезпечення стійкого використання «нового природного ресурсу» — квот на викиди ПГ. Рациональне використання нового ресурсу повинне забезпечити його наявність у кількості, достатній для компенсування збільшення викидів ПГ при зростанні виробництва й відповідному збільшенні споживання електроенергії, запобігти швидкому виснаженню первісного запасу нового ресурсу, затвердженого Київським протоколом.

Київський протокол — кращий варіант міжнародної угоди зі зниження викидів ПГ для багатьох країн, у тому числі України та Росії.

Наявність великого запасу квот на викиди залучить інвесторів, які будуть впроваджувати нові технології, сприяти стійкому зростанню та ефективному розвитку національної економіки.

Київська стратегія, безумовно, орієнтує бізнес на інвестиції в екологічно чисті енергозберігаючі технології. Важливо зрозуміти, що тут є шанс і для наших технологій, оскільки ми можемо використовувати ці ресурси для розвитку енергозберігаючих технологій.

Реалізація планів національної Енергетичної стратегії вимагає вирішення низки взаємопов'язаних завдань, серед яких особливе значення має підвищення

ефективності використання енергії на основі енергозберігаючих технологій і оптимізації структури енергогенеруючих потужностей при одночасному зростанні енергоздатності економіки, зменшенні екологічного навантаження на навколишнє середовище.

Оптимальним шляхом зниження емісії ПГ в енергетику є проведення комплексу багатоцільових економічно вигідних заходів щодо енергозбереження, реконструкції й збільшення ефективності функціонування всієї енергетичної системи, при здійсненні яких одночасно буде досягтися істотне скорочення емісії ПГ (діоксида вуглецю та метану). Участь компаній у кіотських механізмах дає очевидні вигоди як виробникам, так і споживачам енергії. Крім того, спалювання палива — головне джерело викидів шкідливих речовин у повітря. А виходить, економія енергоресурсів корисна і для екології, і для здоров'я населення. Запобігання зросту викидів CO₂ в енергетику — це, наприклад, 40 тис. врятованих життів у рік у Росії тільки за період до 2012 р.

Найбільші компанії знають про можливості, які пов'язані з участю в Кіотському протоколі, і вже почали вживати активні заходи для їхньої реалізації.

Екологічна експертиза

Необхідна екологічна експертиза, мета якої — запобігання негативному впливу антропогенної діяльності на стан навколишнього природного середовища й здоров'я людей, а також оцінка ступеня екологічної безпеки господарської діяльності та екологічної ситуації на окремих територіях і об'єктах.

Згідно з Законом України «Про екологічну експертизу» експертом екологічної експертизи може бути фахівець, що має вищу освіту за відповідною спеціальністю, кваліфікацію й професійні знання, що володіє навичками аналізу експертної інформації та методикою еколого-експертної оцінки, і наявність практичного досвіду у відповідній області не менше трьох років.

Участь громадськості в процесі екологічної експертизи може здійснюватися шляхом виступів у засобах масової інформації, виставах письмових зауважень, пропозицій і рекомендацій, включення представників громадськості до складу експертних комісій, груп з проведення суспільної екологічної експертизи.

Суспільна екологічна експертиза може здійснюватися в будь-якій сфері діяльності, що вимагає екологічного обґрунтування з ініціативи громадських організацій або інших суспільних формувань.

Інші екологічні експертизи можуть здійснюватися з ініціативи зацікавлених юридичних і фізичних осіб на договірній основі зі спеціалізованими еколого-експертними органами та формуваннями.

Екологія та здоров'я людини

Усі процеси в біосфері взаємозалежні. Людство — незначна частина біосфери, а людина — один із видів органічного життя — *Homo sapiens* (людина розумна). Розум виділив людину з тваринного світу й дав йому величезну могутність. Людина протягом століть прагнула не пристосовуватися до природного середовища, а зробити його зручним для свого існування. Тепер ми усвідомили, що будь-яка діяльність людини впливає на навколишнє середовище, а погіршення стану біосфери небезпечно для всіх живих істот, у тому числі й для людини. Всебічне вивчення людини, її взаємин з навколишнім світом привели до розуміння, що здоров'я — це не тільки відсутність хвороб, але й фізичне, психічне й соціальне благополуччя людини. Здоров'я — це капітал, даний нам не тільки природою від народження, але й тими умовами, в яких ми живемо.

Хімічні забруднення навколишнього середовища і здоров'я людей

У цей час господарська діяльність людини все частіше стає основним джерелом забруднення біосфери. У природне середовище в усе більших кількостях попадають газоподібні, рідкі й тверді відходи виробництв. Різні хімічні речовини, що перебувають у відходах, потрапляючи в ґрунт, повітря або воду, переходять по екологічних ланках з одного ланцюга в іншу, потрапляючи зрештою в організм людини.

На земній кулі практично неможливо знайти місце, де б не були присутні в тій або іншій концентрації забруднюючі речовини. Навіть у льодах Антарктиди, де немає ніяких промислових виробництв, а люди живуть тільки на невеликих наукових станціях, учені виявили різні токсичні (отрутні) речовини сучасних виробництв. Вони заносяться сюди потоками атмосфери з інших континентів.

Речовини, що забруднюють природне середовище, дуже різноманітні. Залежно від своєї природи, концентрації, часу дії на організм людини вони можуть викликати різні несприятливі наслідки. Короткочасний вплив невеликих концентрацій таких речовин може викликати запаморочення, нудоту, першіння в горлі, кашель. Влучення в організм людини більших концентрацій токсичних речовин може призвести до втрати свідомості, гострого отруєння й навіть смерті. Прикладом подібної дії можуть бути смоги, що утворюються у великих містах у безвітряну погоду, або аварійні викиди токсичних речовин промисловими підприємствами в атмосферу.

Реакції організму на забруднення залежать від індивідуальних особливостей: віку, статі, стану здоров'я. Як правило, більш вразливі діти, літні та старі, хворі люди.

При систематичному або періодичному потраплянні в організм порівняно невеликих кількостей токсичних речовин відбувається хронічне отруєння.

Ознаками хронічного отруєння є порушення нормальної поведінки, звичок, а також нейропсихічного відхилення: швидке стомлення або почуття постійної втоми, сонливість або, навпаки, безсоння, апатія, ослаблення уваги, неухильність, безпам'ятність, сильні коливання настрою.

При хронічному отруєнні ті самі речовини в різних людей можуть викликати різні пошкодження нирок, кровотворних органів, нервової системи, печінки.

Подібні ознаки спостерігаються й при радіоактивному забрудненні навколишнього середовища.

Так, у районах з радіоактивним забрудненням у результаті Чорнобильської катастрофи, захворюваність серед населення особливо дітей, збільшилася в багато разів.

Високоактивні в біологічному відношенні хімічні сполуки можуть викликати ефект віддаленого впливу на здоров'я людини: хронічні запальні захворювання різних органів, зміна нервової системи, дія на внутрішньоутробний розвиток плоду, що приводить до різних відхилень у немовлят.

Медики встановили прямий зв'язок між зростанням числа людей, що хворіють на алергію, бронхіальну астму, рак, і погіршенням екологічної ситуації в даному регіоні. Вірогідно встановлено, що такі відходи виробництва, як хром, нікель, берилій, азбест, багато отрутохімікатів, є канцерогенами, які викликають ракові захворювання. Ще в минулому столітті рак у дітей був майже невідомий, а зараз він зустрічається все частіше й частіше. У результаті забруднення з'являються нові, невідомі раніше хвороби. Причини їх буває дуже важко встановити.

Величезної шкоди здоров'ю людини наносить паління. Курець не тільки сам вдихає шкідливі речовини, але й забруднює атмосферу, наражаючи на небезпеку

інших людей. Встановлено, що люди, які перебувають в одному приміщенні з курцем, вдихають навіть більше шкідливих речовин, ніж він сам.

Біологічні забруднення й хвороби людини

Крім хімічних забруднювачів, у природному середовищі зустрічаються й різні біологічні захворювання, що виникають у людини. Це хвороботворні мікроорганізми, віруси, гельмінти, найпростіші. Вони можуть перебувати в атмосфері, воді, ґрунті, у тілі інших живих організмів, у тому числі й у самої людини.

Найнебезпечніші збудники інфекційних захворювань. Вони мають різну стійкість у навколишньому середовищі. Одні здатні жити поза організмом людини всього кілька годин; перебуваючи в повітрі, у воді, на різних предметах, вони швидко гинуть. Інші можуть жити в навколишньому середовищі від декількох днів до декількох років. Для третіх навколишнє середовище є природним місцем проживання. Для четвертих - інші організми, наприклад дикі тварини, є місцем збереження й розмноження.

Часто джерелом інфекції є ґрунт, у якому постійно живуть збудники правця, ботулізму, газової гангрені, деяких грибкових захворювань. В організм людини вони можуть потрапити при ушкодженні шкірних покривів, з немитими продуктами живлення, при порушенні правил гігієни.

Хвороботворні мікроорганізми можуть проникнути в ґрунтові води й стати причиною інфекційних хвороб людини. Тому воду з артезіанських шпар, колодязів, джерел необхідно перед вживанням кип'ятити.

Особливо забрудненими бувають відкриті джерела води: ріки, озера, ставки. Відомі численні випадки, коли забруднені джерела води стали причиною епідемій холери, черевного тифу, дизентерії.

У спекотливих країнах широко поширені такі хвороби, як амебіаз, шистоматоз, ехінококкоз та інші, які викликаються різними паразитами, що попадають в організм людини з водою.

При повітряно-краплинній інфекції зараження відбувається через дихальні шляхи при вдиханні повітря, що містить хвороботворні мікроорганізми.

До таких хвороб відноситься грип, коклюш, свинка, дифтерія, кір та ін. Збудники цих хвороб попадають у повітря при кашлі, чиханні й навіть при розмові хворих людей.

Особливу групу становлять інфекційні хвороби, що передаються при тісному контакті із хворим або при користуванні його речами, наприклад, рушником, носовою хусткою, предметами особистої гігієни та ін., що були у вживанні хворого. До них відносяться венеричні хвороби (СНІД, сифіліс, гонорея), трахома, сибірська виразка, парша. Людина, потрапивши у природу, нерідко порушує природні умови існування хвороботворних організмів і сама стає жертвою природно-очакових хвороб.

Люди й свійські тварини можуть заражатися природно-очаковими хворобами, потрапляючи на територію природного вогнища. До таких хвороб відносять чуму, туляремію, сипний тиф, кліщовий енцефаліт, малярію, сонну хворобу.

Особливістю природно-очакових захворювань є те, що їх збудники існують у природі в межах певної території поза зв'язком з людьми або свійськими тваринами. Одні паразитують в організмі диких тварин-хазяїв. Передача збудників від тварини до тварини й від тварини до людини відбувається переважно через переносників, найчастіше комах і кліщів.

Можливі й інші шляхи зараження. Так, у деяких спекотливих країнах, а також у ряді районів нашої країни зустрічається інфекційне захворювання лептоспіроз,

або водяна лихоманка. У нашій країні збудник цієї хвороби живе в організмах полівок звичайних, широко розповсюджених у лугах близько рік. Захворювання лептоспірозом носить сезонний характер, частіше зустрічається в період сильних дощів і в спекотливі місяці (липень - серпень). Людина може заразитися при влученні в її організм води, забрудненої виділеннями гризунів.

Такі хвороби, як чума, орнітоз, передаються повітряно-краплинним шляхом. Перебуваючи в районах природно-гніздових захворювань, необхідно дотримуватися спеціальних запобіжних заходів.

Вплив звуків на людину

Людина завжди жила у світі звуків і шуму. Звуком називають такі механічні коливання зовнішнього середовища, які сприймаються слуховим апаратом людини (від 16 до 20 000 коливань у секунду). Коливання більшої частоти називають ультразвуком, меншої — інфразвуком. Шум — голосні звуки, що злилися в неструнке звучання.

Для всіх живих організмів, у тому числі й людини, звук є одним із впливів навколишнього середовища.

У природі голосні звуки тихі, шум відносно слабшає і стає нетривалим. Комбінація звукових подразників дає час тваринам і людині, необхідний для оцінки їх характеру й формування відповідної реакції. Звуки й шуми великої потужності вражають слуховий апарат, нервові центри, можуть викликати болючі відчуття й шок. Так діє шумове забруднення.

Тихий шелест листя, дзюркіт струмку, пташині голоси, легкий плескіт води й шум прибою завжди приємні людині. Вони заспокоюють її, знімають стреси. Але природні звучання голосів Природи стають усе більш рідкісними, зникають зовсім або заглушаються промисловими, транспортними й іншими шумами.

Тривалий шум несприятливо впливає на орган слуху, знижуючи чутливість до звуку.

Він приводить до розладу діяльності серця, печінки, до виснаження й перенапруги нервових кліток. Ослаблені клітки нервової системи не можуть досить чітко координувати роботу різних систем організму. Звідси виникають порушення їх діяльності.

Рівень шуму вимірюється в одиницях, які виражають ступінь звукового тиску, — децибелах. Цей тиск сприймається не безмежно. Рівень шуму в 20-30 децибелів (дБ) практично нешкідливий для людини, це природне шумове тло. Що ж стосується голосних звуків, то тут припустима границя становить приблизно 80 децибелів. Звук у 130 дБ уже викликає в людини болюче відчуття, а у 150 - стає для нього нестерпним. Недарма в середні століття існувала страта «під дзвін». Гул дзвону мучив і повільно вбивав засудженого.

Дуже високий рівень і промислових шумів. На багатьох роботах і гучних виробництвах він досягає 90-110 децибелів і більше. Не набагато тихіше й у нас у будинку, де з'являються все нові джерела шуму — так звана побутова техніка.

Довгий час вплив шуму на організм людини спеціально не вивчався, хоча вже в стародавності знали про його шкоду й, наприклад, в античних містах вводилися правила обмеження шуму.

У цей час учені в багатьох країнах світу ведуть різні дослідження з метою з'ясування впливу шуму на здоров'я людини. Їхні дослідження показали, що шум завдає відчутної шкоди здоров'ю людини, але й абсолютна тиша лякає й гнобить його. Так, співробітники одного конструкторського бюро, що мав прекрасну звукоізоляцію, уже через тиждень стали скаржитися на неможливість роботи в умовах гнітючої тиші. Вони нервували, втрачали працездатність. І, навпаки, учені

встановили, що звуки певної сили стимулюють процес мислення, особливо процес розрахунку.

Кожна людина сприймає шум по-різному. Багато що залежить від віку, темпераменту, стану здоров'я, умов, що оточують.

Деякі люди втрачають слух навіть після короткого впливу шуму порівняно зменшеної інтенсивності.

Постійний вплив сильного шуму може не тільки негативно вплинути на слух, але й викликати інші шкідливі наслідки — дзенькіт у вухах, запаморочення, головний біль, підвищення втоми.

Дуже гучна сучасна музика також притупляє слух, викликає нервові захворювання.

Шуму властивий акумулятивний ефект, тобто акустичні роздратування, накопичуючись в організмі, усе сильніше гноблять нервову систему.

Тому перед втратою слуху від впливу шумів виникає функціональний розлад центральної нервової системи. Особливо шкідливого впливу шум виявляє на нервово-психічну діяльність організму.

Процес нервово-психічних захворювань вищий серед осіб, які працюють у гучних умовах, ніж в осіб, що працюють у нормальних звукових умовах.

Шуми викликають функціональні розлади серцево-судинної системи; впливають на зоровий і вестибулярний аналізатори, знижують рефлекторну діяльність, що часто стає причиною нещасних випадків і травм.

Як показали дослідження, нечутні звуки також можуть виявити шкідливий вплив на здоров'я людини. Так, інфразвуки виявляють особливий вплив на психічну сферу людини: пригнічують всі види інтелектуальної діяльності, погіршується настрій, іноді з'являється відчуття розгубленості, тривоги, переляку, страху, а при високій інтенсивності — почуття слабкості, як після сильного нервового потрясіння.

Навіть слабкі інфразвуки можуть виявляти на людину істотний вплив, особливо, якщо вони носять тривалий характер. На думку вчених, саме інфразвуками, що нечутно проникають крізь найтовстіші стіни, викликається багато нервових хвороб жителів великих міст.

Ультразвуки, що займають помітне місце в гамі виробничих шумів, також небезпечні. Механізми їх дії на живі організми вкрай різноманітні. Особливо сильному їх негативному впливу піддаються клітини нервової системи.

Шум підступний, його шкідливий вплив на організм відбувається незримо, непомітно. Протидія шуму в організмі людини практично беззахисна.

У цей час лікарі говорять про шумову хворобу, що розвивається в результаті впливу шуму з переважною поразкою слуху та нервової системи.

Погода і самопочуття людини

Кілька десятків років тому практично нікому й у голову не приходило пов'язувати свою працездатність, свій емоційний стан і самопочуття з активністю Сонця, з фазами Місяця, з магнітними бурями та іншими космічними явищами.

У будь-якому явищі оточуючої нас природи існує закономірна повторюваність процесів: день і ніч, приливи й відливи, зима й літо. Ритмічність спостерігається не тільки в русі Землі, Сонця, Місяця і зірок, але є невід'ємною та універсальною властивістю живої матерії, властивістю, що проникає в усі життєві явища — від молекулярного рівня до рівня цілого організму.

У ході історичного розвитку людина пристосувалася до певного ритму життя, обумовленого ритмічними змінами в природному середовищі й енергетичної динаміки обмінних процесів.

У наш час відома безліч ритмічних процесів в організмі, що мають назву біоритми. До них відносяться ритми роботи серця, подиху, біоелектричної активності мозку. Усе наше життя являє собою постійну зміну спокою й активної діяльності, сну й догляду за собою, стомлення від напруженої праці та відпочинку.

В організмі кожної людини, подібно морським приливам і відливам, вічно панує великий ритм, що впливає зі зв'язку життєвих явищ із ритмом Всесвіту, що й символізує єдність світу.

Центральне місце серед усіх ритмічних процесів займають добові ритми, що мають найбільше значення для організму. Реакція організму на будь-який вплив залежить від фази добового ритму (тобто від часу доби). Ці знання викликали розвиток нових напрямків у медицині — хронодіагностики, хронотерапії, хронофармакології. Основу їх становить положення про те, що один і той самий засіб у різний час доби виявляє на організм різний, іноді прямо протилежний вплив. Тому для одержання більшого ефекту важливо вказувати не тільки дозу, але й точний час приймання ліків.

Виявилося, що вивчення змін у добових ритмах дозволяє виявити деякі захворювання на ранніх стадіях.

Клімат також впливає на самопочуття людини через погодні фактори. Погодні умови містять у собі комплекс фізичних умов: атмосферний тиск, вологість, рух повітря, концентрацію кисню, ступінь обуреності магнітного поля Землі, рівень забруднення атмосфери.

Дотепер ще не вдалося до кінця встановити механізми реакцій організму людини на зміну погодних умов. А вона часто дається взнаки порушеннями серцевої діяльності, нервовими розладами. При різкій зміні погоди знижується фізична й розумова працездатність, загострюються хвороби, збільшується число помилок, нещасних і навіть смертельних випадків.

Більшість фізичних факторів зовнішнього середовища, у взаємодії з якими еволюціонував людський організм, мають електромагнітну природу.

Добре відомо, що біля швидкопоточної води повітря освіжає й бадьорить. У ньому багато негативних іонів. За цією ж причиною нам здається чистим і освіжаючим повітря після грози.

Навпаки, повітря в тісних приміщеннях з наявністю різного роду електромагнітних приладів насичене позитивними іонами. Навіть порівняно нетривале знаходження в такому приміщенні приводить до загальмованості, сонливості, запаморочень і головних болів. Аналогічна картина спостерігається у вітряну погоду, в сухі й вологі дні. Фахівці з галузі екологічної медицини вважають, що негативні іони позитивно впливають на здоров'я, а позитивні — негативно.

Зміни погоди не однаково позначаються на самопочутті різних людей. У здоровішої людини при зміні погоди відбувається своєчасне підстроювання фізіологічних процесів в організмі до умов, що змінилися, зовнішнього середовища. В результаті підсилюється захисна реакція й здоровіші люди практично не відчувають негативного впливу погоди.

У хворої людини захисні реакції ослаблені, тому організм втрачає здатність швидко входити в норму. Вплив погодних умов на самопочуття людини пов'язаний також з віком та індивідуальною особливістю організму.

Харчування та здоров'я людини

Кожен з нас знає, що їжа необхідна для нормальної життєдіяльності організму.

Впродовж усього життя в організмі людини безупинно відбувається обмін речовин та енергії. Джерелом необхідних організму будівельних матеріалів та енергії є живильні речовини, що надходять із зовнішнього середовища в основному з їжею.

Якщо їжа не надходить в організм, то людина відчуває голод. Але голод, на жаль, не підкаже, які живильні речовини та в якій кількості необхідні людині. Ми часто вживаємо в їжу те, що смачно, що можна швидко приготувати, і не дуже замислюємося про корисність та добру якість вживаних продуктів.

Лікарі підтверджують, що повноцінне раціональне харчування — важлива умова збереження здоров'я й високої працездатності дорослих, а для дітей ще й необхідна умова росту й розвитку.

Для нормального росту, розвитку й підтримки життєдіяльності організму необхідні білки, жири, вуглеводи, вітаміни й мінеральні солі в потрібній йому кількості.

Нераціональне живлення є однією з головних причин виникнення серцево-судинних захворювань, захворювань органів травлення, хвороб, пов'язаних з порушенням обміну речовин.

Регулярне переїдання, споживання надлишкової кількості вуглеводів і жирів — причина розвитку таких хвороб обміну речовин, як ожиріння й цукровий діабет.

Вони викликають ураження серцево-судинної, дихальної, травної та інших систем, різко знижують працездатність і стійкість до захворювань, тривалість, що скорочує життя в середньому на 8-10 років.

Раціональне живлення — найважливіша неодмінна умова профілактики не тільки хвороб обміну речовин, але й багатьох інших.

Харчовий фактор відіграє важливу роль не тільки в профілактиці, але й у лікуванні багатьох захворювань. Певним чином організоване так зване лікувальне харчування — обов'язкова умова лікування багатьох захворювань, у тому числі обмінних і шлунково-кишкових.

Лікарські речовини синтетичного походження на відміну від харчових речовин є для організму чужорідними. Чимало з них можуть викликати побічні реакції, наприклад, алергію, тому при лікуванні хворих слід віддавати перевагу харчовому фактору.

У продуктах багато біологічно активних речовин виявляється в рівних, а іноді й у більш високих концентраціях, ніж у застосовуваних лікарських засобах. Ось чому з найдавніших часів багато продуктів, у першу чергу, з городу — фрукти, насіння, зелень, застосовують при лікуванні різних хвороб.

Багато продуктів харчування виявляють бактерицидні дії, пригнічуючи зріст і розвиток різних мікроорганізмів. Так, яблучний сік затримує розвиток стафілокока, сік гранату пригнічує ріст сальмонел, сік журавлини активний у відношенні різних кишкових, гнильних та інших мікроорганізмів. Усім відомі антимікробні властивості лука, часнику та інших продуктів. На жаль, увесь цей багатий лікувальний арсенал не часто використовується на практиці.

Раціональне харчування передбачає необхідність враховувати при складанні добового раціону, з одного боку, потреби організму в основних живильних речовинах та енергії, з іншого боку — склад цих речовин та їх енергетичну цінність. Необхідно суворо дотримуватися санітарно-гігієнічних правил приготування їжі. Ретельно мити, піддавати термічній обробці продукти харчування. Усе це робиться для того, щоб в організм людини не потрапили біологічні забруднювачі — хвороботворні й паразитичні організми.

Але тепер з'явилася нова небезпека — хімічне забруднення продуктів харчування. З'явилося й нове поняття — екологічно чисті продукти.

Очевидно, кожному з нас доводилося купувати в магазинах великі, гарні овочі і фрукти, але, на жаль, у більшості випадків, спробувавши їх, ми з'ясовували, що вони водянисті й не відповідають нашим вимогам щодо смаку. Така ситуація відбувається, якщо сільськогосподарські культури вирощують із застосуванням

великої кількості добрив та отрутохімікатів. Така сільськогосподарська продукція може мати не тільки погані смакові якості, але й бути небезпечною для здоров'я.

Азот — складова частина життєво важливих для рослин, а також для тваринних організмів сполук, наприклад білків.

У рослини азот надходить із ґрунту, а потім через продовольчі й кормові культури потрапляє в організми тварин і людину. Нині сільськогосподарські культури ледве чи не повністю одержують мінеральний азот з хімічних добрив, тому що деяких органічних добрив не вистачає для ненасичених азотом ґрунтів. Однак на відміну від органічних добрив у хімічних добривах не відбувається вільного виділення в природних умовах живильних речовин.

Отже, не виходить і «гармонійного» живлення сільськогосподарських культур, що задовольняє вимоги їх зросту. В результаті відбувається надлишкове азотне живлення рослин і внаслідок цього нагромадження в ньому нітратів.

Надлишок азотних добрив веде до зниження якості рослинної продукції, погіршення її смакових властивостей, зниження витривалості рослин до хвороб і шкідників, що, в свою чергу, змушує хлібороба збільшувати застосування отрутохімікатів. Вони також накопичуються в рослинах. Підвищений вміст нітратів приводить до утворення нітритів, шкідливих для здоров'я людини. Вживання такої продукції може викликати в людини серйозні отруєння й навіть смерть.

Особливо різко виявляється негативна дія добрив і отрутохімікатів при вирощуванні овочів у закритому ґрунті. Це відбувається тому, що в теплицях шкідливі речовини не можуть безперешкодно випаровуватися й проходити потоками повітря. Після випару вони осідають на рослинах.

Рослини здатні накопичувати в собі практично всі шкідливі речовини. Ось чому особливо небезпечна сільськогосподарська продукція, вирощувана поблизу промислових підприємств і великих автодоріг.

Ландшафт як фактор здоров'я

Людей завжди тягне в ліс, у гори, на берег моря, ріки або озера.

Тут він почуває приплив сил, бадьорості. Недарма говорять, що найкраще відпочивати на лоні природи. Санаторії, будинки відпочинку будують у найкрасивіших куточках. Це не випадковість. Виявляється, що навколишній ландшафт може впливати на психоемоційний стан. Споглядання краси природи стимулює життєвий тонус і заспокоює нервову систему. Рослинні біоценози, особливо лісу, виявляють сильний оздоровчий ефект.

Тяга до природних ландшафтів особливо сильна в жителів міста. Ще в середні століття було помічено, що тривалість життя городян менша, ніж у сільських жителів. Відсутність зелені, вузькі вулички, маленькі двори-колодязі, куди практично не проникало сонячне світло, створювали несприятливі умови для життя людини. З розвитком промислового виробництва в місті і його околицях з'явилася величезна кількість відходів, що забруднюють навколишнє середовище.

Різноманітні фактори, пов'язані зі зростом міст, тією або іншою мірою позначаються на формуванні людини, її здоров'ї. Це змушує вчених все серйозніше вивчати вплив середовища проживання на жителів міст. Виявляється, від того, в яких умовах живе людина, яка висота стель у її квартирі та наскільки звуконепроникні її стіни, як людина добирається до місця роботи, з ким вона повсякденно спілкується, як оточуючі люди ставляться один до одного, залежить настрій людини, її працездатність, активність — усе її життя.

У містах людина придумує тисячі хитрувань для зручності свого життя — гарячу воду, телефон, різні види транспорту, автодороги, сферу обслуговування й розваг. Однак у великих містах особливо сильно виявляються й недоліки життя — житлова

й транспортна проблеми, підвищення рівня захворюваності. Деякою мірою це пояснюється одночасним впливом на організм двох, трьох і більше шкідливих факторів, кожний з яких має незначну дію, але в сукупності приводить до серйозних лих людей.

Так, наприклад, насичення середовища й виробництва швидкісними та швидкодіючими машинами підвищує напруга, вимагає додаткових зусиль від людини, що приводить до перевтоми. Добре відомо, що перевтомлена людина більше страждає від наслідків забруднення повітря, інфекцій.

Забруднене повітря в місті, а також окис вуглецю отруюють кров, наносять людині, що не палить, таку ж шкоду, як і викурювання курцем пачки сигарет у день. Серйозним негативним фактором у сучасних містах є так зване шумове забруднення.

Враховуючи здатність зелених насаджень сприятливо впливати на стан навколишнього середовища, їх необхідно максимально наближати до місця проживання, роботи, навчання та відпочинку людей.

Дуже важливо, щоб місто було біогеоценозом, нехай не абсолютно сприятливим, але хоч би не шкодило здоров'ю людей. Нехай тут буде зона життя. Для цього необхідно розв'язати масу міських проблем. Усі підприємства, несприятливі в санітарному відношенні, повинні бути виведені за межі міст.

Зелені насадження є невід'ємною частиною комплексу заходів щодо захисту й перетворення навколишнього середовища. Вони не тільки створюють сприятливі мікрокліматичні та санітарно-гігієнічні умови, але й підвищують художню виразність архітектурних ансамблів.

Особливе місце навколо промислових підприємств і автострад повинні займати захисні зелені зони, в яких рекомендується висаджувати дерева й чагарники, стійкі до забруднення.

У розміщенні зелених насаджень необхідно дотримуватися принципу рівномірності й безперервності для забезпечення входу свіжого заміського повітря в усі житлові зони міста. Найважливішими компонентами системи озеленення міста є насадження в житлових мікрорайонах, на ділянках дитячих майданчиків, шкіл, спортивних комплексів та ін.

Міський ландшафт не повинен бути одноманітною кам'яною пустелею. В архітектурі міста слід прагнути до гармонічної комбінації аспектів соціальних (будинки, дорога, транспорт, комунікації) і біологічних (зелені масиви, парки, сквери).

Сучасне місто слід розглядати як екосистему, в якій створені найбільш сприятливі умови для життя людини. Отже, це не тільки зручні житла, транспорт, різноманітна сфера послуг. Це сприятливе для життя й здоров'я середовище проживання; чисте повітря й зелений міський ландшафт.

Не випадково екологи вважають, що в сучасному місті людина повинна бути невід'ємною від природи, наче розчиненою в ній. Тому загальна площа зелених насаджень у містах повинна займати більше половини його території.

Проблеми адаптації людини до навколишнього середовища

В історії нашої планети (від дня її формування й дотепер) безупинно відбувалися й відбуваються грандіозні процеси планетарного масштабу, що перетворюють стан Землі. З появою могутнього фактору — людського розуму — розпочався якісно новий етап в еволюції органічного світу. Завдяки глобальному характеру взаємодії людини з навколишнім середовищем він стає найбільшою геологічною силою.

Виробнича діяльність людини впливає не тільки на напрямок еволюції біосфери, а й визначає власну біологічну еволюцію.

Специфіка місця проживання людини полягає в найскладнішому переплетінні соціальних і природних факторів. На зорі людської історії природні фактори відігравали вирішальну роль в еволюції людини. На сучасну людину вплив природних факторів у значній мірі нейтралізується соціальними факторами. В нових природних і виробничих умовах людина у цей час нерідко випробовує вплив досить незвичних, а іноді надмірних і твердих факторів середовища, до яких еволюційно вона ще не готова.

Людина, як і інші види живих організмів, здатна адаптуватися, тобто пристосовуватися до умов навколишнього середовища. Адаптацію людини до нових природних і виробничих умов можна схарактеризувати як сукупність соціально-біологічних властивостей і особливостей, необхідних для стійкого існування організму в конкретному екологічному середовищі.

Життя кожної людини можна розглядати як постійну адаптацію, але наші здатності до цього мають певні межі. Також і здатність відновлювати свої фізичні та моральні сили для людини є нескінченною.

У цей час значна частина хвороб людини пов'язана з погіршенням екологічної обстановки в нашому середовищі проживання: забрудненнями атмосфери, води й ґрунту, недоброякісними продуктами харчування, зростанням шуму.

Пристосовуючись до несприятливих екологічних умов, організм людини випробовує стан напруги, стомлення. Напруга — мобілізація всіх механізмів, що забезпечують певну діяльність організму людини. Залежно від величини навантаження, ступеню підготовки організму, його функціонально-структурних та енергетичних ресурсів знижується можливість функціонування організму на заданому рівні, тобто настає стомлення.

При стомленні здорової людини може відбуватися перерозподіл можливих резервних функцій організму, і після відпочинку знову з'являтися сили. Люди здатні переносити найсуворіші природні умови протягом відносно тривалого часу. Однак людина, яка не звикла до цих умов, в які попадає вперше, виявляється в значно меншому ступені пристосованою до життя в незнайомому середовищі, ніж її постійні мешканці.

Здатність адаптуватися до нових умов у різних людей неоднакова. Так, у багатьох людей при дальніх авіарейсах зі швидким перетинанням декількох годинних поясів, а також при змінній роботі виникають такі несприятливі симптоми, як порушення сну, падає працездатність. Інші ж адаптуються швидко.

Серед людей можна виділити два крайніх адаптивних типи людини. Перший з них — спринтер, що характеризується високою стійкістю до впливу короточасних екстремальних факторів і поганою переносимістю тривалих навантажень. Зворотний тип — стаєр.

Цікаво, що в північних регіонах країни серед населення переважають люди типу «стаєр», що з'явилося, очевидно, результатом тривалих процесів формування популяції, адаптованої до місцевих умов.

Вивчення адаптивних можливостей людини й розробка відповідних рекомендацій має в цей час важливе практичне значення.

Тема здалася мені дуже цікавою, оскільки проблема екології дуже мене хвилює, і хочеться вірити, що наше потомство не буде так піддане негативним факторам навколишнього середовища, як у цей час. Однак, ми дотепер не усвідомлюємо важливості й глобальності тієї проблеми, яка постає перед людством щодо захисту екології. В усьому світі люди прагнуть до максимального зменшення забруднення навколишнього середовища, також і Російською Федерацією прийнятий, приміром, кримінальний кодекс, одна з глав якого присвячена

встановленню покарання за екологічні злочини. Але, звичайно, не всі шляхи до подолання даної проблеми вирішені і нам варто самостійно піклуватися про навколишнє середовище та підтримувати той природний баланс, у якому людина здатна нормально існувати.



5.5. ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ ЗМІН СТАНУ ДОВКІЛЛЯ В УКРАЇНІ

Багаторічні дані спостережень за станом забруднення довкілля на *базовій мережі спостережень* свідчать про те, що природне середовище, яке залучено в господарську діяльність, залишається ще досить несприятливим і мало відрізняється від стану у попередні декілька років. За останні п'ять років по деяких показниках намітилась тенденція до зменшення їх у довкіллі, по інших — до стабілізації чи збільшення. В атмосферному повітрі можна відмітити тенденцію до зниження вмісту бенз(а)пірену в більшості міст України; по інших домішках відмічені коливання середніх концентрацій чи їх стабільність.

Оцінка стану *хімічного забруднення атмосферного повітря* у містах України здійснюється за даними спостережень, які проводились у 53 містах на 162 стаціонарних постах та на двох станціях транскордонного моніторингу. Загалом в атмосферному повітрі визначався вміст 33 забруднюючих речовин, включаючи важкі метали і бенз(а)пірен.

Середні за рік концентрації шкідливих речовин у містах України, де проводились спостереження, перевищували ГДК по формальдегіду в 2,6; бенз(а)пірену — в 1,8; пилу та фенолу — в 1,3, диоксиду азоту — в 1,2 разів; вміст фтористому водню і аміаку був на рівні ГДК. Середні за рік концентрації бенз(а)пірену перевищували ГДК в 34 містах диоксиду азоту — в 26, пилу — в 23, формальдегіду — в 23, фтористого водню — в 16, фенолу — в 10, аміаку — в 7 містах. В усіх містах України, де проводились спостереження, максимальні концентрації будь-якої з забруднюючих речовин перевищували ГДК.

В *атмосферних опадах* спостерігалась стійка тенденція до зниження сульфатів з 1990 р. до 1998 р., а в наступні два роки відмічено їх ріст. Для нітратів за той же період характерні деякі коливання, вміст гідрокарбонатів з 1996 р. має стабільний характер. Спад вмісту хлоридів за два останні роки уповільнився; концентрації кальцію та натрію, що дають найбільший вклад у мінералізацію води опадів, мали тенденцію до зниження до 1998 р., після чого спостерігається їх зростання.

До найбільш масових іонів у воді атмосферних опадів на території України на основі попередніх досліджень та рекомендацій Всесвітньої метеорологічної організації віднесені: сульфат (SO_4^{2-}); гідрокарбонат (HCO_3^-); нітрат (NO_3^-); хлор (Cl^-); кальцій (Ca^{2+}); натрій (Na^+); амоній (NH_4^+); калій (K^+); магній (Mg^{2+}). Спостереження за хімічним складом опадів проводились на 30 метеостанціях, а на 48 — за кислотністю опадів. Загальною закономірністю є зменшення загальної мінералізації води опадів на майже 40 %. Вміст сульфатів, нітратів, хлору, амонію та магнію становив 30-60 % від значень десятирічної давнини. Вміст кальцію за цей період зазнав значних коливань — від 85 до 160 % і на 4 % перевищує рівень 1990 р.

Аніони. Вміст сульфат-іону характеризувався стійкою тенденцією до зниження за останні роки до 1998 р., в якому було досягнуто мінімуму (~7 мг/л). В наступні роки спостерігається тенденція до зростання. Для нітрат-іону за той же період спостерігаються спад з коливаннями, що змінилися стабільним спадом за останні роки. Вміст гідрокарбонат-іону за останні п'ять років має досить стабільний

характер. Стрімкий спад вмісту іону хлору за останні роки уповільнився, що дозволяє очікувати в подальшому стабілізації вмісту цього іону.

Катіони. Динаміка вмісту катіонів кальцію та натрію, що дають найбільший вклад в мінералізацію води опадів, має подібний характер. З 1990 р. спостерігався спад вмісту з мінімумом у 1998 р., після чого, як і для сульфат-іону — стійке зростання. Для вмісту решти катіонів зберігається тенденція до спаду.

Сумарний вміст основних іонів (загальна мінералізація). В поведінці загальної мінералізації проби закономірно проявляються риси, характерні для найбільш масових іонів (сульфатів, кальцію та натрію): спад до 1998 р., в якому досягнутий мінімум, після чого — незначні (1%) коливання (табл. 5.2).

Таблиця 5.2. Вміст основних іонів та рН в пробах опадів, % до 1990 р.

Рік	Аніони				Катіони					Сума іонів	рН
	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	NH ₄ ⁺		
1990	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1991	93	106	92	190	111	112	120	72	96	100	102
1995	64	62	183	123	144	199	102	64	58	75	90
2000	55	58	86	58	82	77	104	40	31	62	105

рН. Спостерігається подальше зростання показника рН з темпами зростання в останні два роки на 2 % за рік. Внаслідок цього зменшується ймовірність випадання кислотних опадів. В зимовий період на 46 метеостанціях проводяться спостереження за хімічним складом снігового покриву. Вміст хімічних сполук коливався в межах, характерних для багаторічних спостережень. Величина рН була здебільшого нейтральною, але на 8 станціях за останні роки спостерігались слабо кислі опади.

Вміст *радіонуклідів техногенного походження* у повітряних аерозолях та випаданнях в цілому в Україні за останні п'ять років має стійку тенденцію до зниження. Концентрація Cs-137 в приземному шарі повітря знизилась за цей період вдвічі, концентрація Sr-90 — більш ніж у 2,5 разу.

Як і в попередні роки, максимальні рівні радіоактивного забруднення атмосферного повітря техногенними радіонуклідами спостерігались на територіях, що найбільш постраждали внаслідок аварії на ЧАЕС. На розташованому у зоні відчуження пункті контролю Чорнобиль середньорічна концентрація Cs-137 все ще перевищує доаварійні значення майже у 40 разів, Sr-90 — майже у 7 разів.

Радіаційне навантаження за рахунок наявності аерозолів в приземному шарі атмосфери і у випаданнях забезпечують Cs-137 і Sr-90 чорнобильського походження та природні радіонукліди. В зв'язку з цим ми не можна очікувати якихось помітних, змін крім природного розпаду Cs-137 та Sr-90 в радіаційних умовах регіонів, які не були суттєво забруднені радіонуклідами внаслідок аварії на ЧАЕС. В першу чергу це стосується сумарної бета-активності.

Як показують вимірювання, сумарна бета-активність визначається в першу чергу природними радіонуклідами уранового і торієвого рядів. Навіть в м. Чорнобиль наявність додаткових бета-випромінювачів (Cs-137, Sr-90) з високою щільністю забруднення ґрунту практично не позначається на сумарній бета-активності.

Якщо виокремити природну компоненту, можна відзначити, що на більшості території України спостерігається стійка тенденція до зниження концентрації Cs-137 та Sr-90 чорнобильського походження як в приземному шарі атмосфери так і у

випаданнях, але абсолютні величини забруднення ще перевищують доаварійні навіть в найменш забруднених регіонах.

Останніми роками, спостерігалось зменшення обсягу *викидів стаціонарними джерелами*. За останні п'ять років викиди речовин-забрудників в атмосферне повітря від стаціонарних джерел зменшились на майже 17 %. У зв'язку з деяким поживавленням економіки, а також за рахунок погіршення паливного балансу (збільшення долі вугілля та мазуту, що спалюється на підприємствах енергетики), у багатьох областях та містах України, проти попереднього року, зросли викиди стаціонарними джерелами. Обсяги викидів підприємств Донецько-Придніпровського регіону залишаються досить великим і складають біля 85 %, від загального об'єму викидів по країні.

Повітря в Україні найбільше забруднюється від викидів стаціонарними джерелами, підприємствами, що виробляють електроенергію, газ та воду (35%), від підприємств обробної (36 %) та видобувної промисловості (24 %). Загалом на долю підприємств цих видів діяльності приходить 95 % викидів речовин-забрудників в атмосферне повітря, від загального обсягу викидів по країні.

Найбільші викиди стаціонарними джерелами оксидів азоту, диоксиду сірки та пилу здійснюють підприємства, що виробляють електроенергію, газ та воду — 58, 75, 56 %, відповідно; викиди вуглеводнів та летких органічних сполук (ЛОС) підприємства видобувної промисловості — 78 %; викиди оксиду вуглецю підприємства обробної промисловості — 72 %. (табл. 5.3).

Таблиця 5.3. Викиди речовин-забрудників, твердих речовин, диоксиду сірки, оксидів азоту, вуглеводнів, ЛОС, оксиду вуглецю стаціонарними джерелами

Вид економічної діяльності, 2000 р.	Викиди забрудників (твердих речовин)		Викиди диоксиду сірки (оксидів азоту)		Викиди вуглеводнів, ЛОС (оксиду вуглецю)	
	тис.т	%	тис.т	%	тис.т	%
Всі види економічної діяльності, в т. ч.:	3959,4 (729,6)	100 (100)	976,6 (320,0)	100 (100)	443,5 (1230,6)	100 (100)
Виробництво електроенергії, газу та води	1389,4 (405,5)	35,1 (55,6)	728,3 (186,3)	74,6 (58,2)	2,9 (66,7)	0,7 (5,4)
Обробна промисловість	1429,2 (210,9)	36,1 (28,9)	159,3 (97,0)	16,3 (30,3)	58,7 (885,4)	13,2 (71,9)
Видобувна промисловість	950,9 (82,4)	24,0 (11,3)	60,6 (13,6)	6,2 (4,3)	346,6 (227,9)	78,2 (18,5)
Будівництво	21,5 (5,5)	0,5 (0,8)	3,6 (1,2)	0,4 (0,4)	3,8 (4,4)	0,9 (0,4)
Сільське господарство, мисливство	10,4 (2,8)	0,3 (0,4)	1,8 (1,1)	0,2 (0,3)	0,24 (3,6)	0,05 (0,3)
Інші види діяльності	158,0 (22,5)	4,0 (3,0)	23,0 (20,8)	2,3 (6,5)	31,3 (42,6)	7,0 (3,5)

На підприємствах сільського господарства, викиди збільшились майже по всіх речовинах: пилу — на 22 %, оксидів азоту — на 10, вуглеводнів та ЛОС — на 20, оксиду вуглецю — на 24 %; викиди диоксиду сірки, зменшились на 5 %; видобувної

промисловості викиди диоксиду сірки зменшились – на 12 %, оксидів азоту – на 3, оксиду вуглецю – на 10 %; викиди пилу і вуглеводнів та ЛОС збільшились на 2 %; в обробної промисловості викиди пилу зменшились – на 2 %, диоксиду сірки – на 4, вуглеводнів та ЛОС – на 7,3 %; викиди оксидів азоту збільшились на 1 %, оксиду вуглецю – на 3 %; що виробляють електроенергію, газ та воду, викиди зменшились по всіх забруднюючих речовинах: вуглеводнів та ЛОС зменшились на 15 %, пилу – на 10 %, диоксиду сірки та оксидів азоту – на 4, оксиду вуглецю – на 3 %; будівництва викиди пилу зменшились – на 20 %, диоксиду сірки – на 28 %, оксидів азоту – на 8 %, оксиду вуглецю – на 25 %; викиди вуглеводнів та ЛОС збільшились на 19 %.

За останні п'ять років їх викиди зменшилось у переважній більшості міст. Середньорічна концентрація цих речовин також мала тенденцію до зниження. Однак, у деяких містах, середньорічна концентрація їх зросла, що є наслідком погіршення якості палива, яке використовується, а також збільшення у містах кількості автотранспорту.

Викиди пилу за зазначений період в містах, в яких середньорічна концентрація пилу в 2000 р. перевищувала норматив екологічної безпеки, зросли тільки у 24 містах України. Середньорічна концентрація диоксиду азоту у 2000 р. перевищувала норматив екологічної безпеки та дорівнювала ГДК у 30 містах України. Зменшення викидів диоксиду азоту за 1996-2000 рр. від 5 до 57 % спостерігалось у 21 місті України. Середньорічна концентрація оксиду вуглецю у 2000 р. перевищувала норматив екологічної безпеки та дорівнювала ГДК у 11 містах України. Викиди оксиду вуглецю за останніх п'ять років в містах, в яких середньорічна концентрація оксиду вуглецю в 2000 р. перевищувала норматив екологічної безпеки, зросли тільки в 2 містах, в той же час, викиди оксиду вуглецю за останні п'ять років зменшились у 9 містах України. Середньорічна концентрація диоксиду сірки у 2000 р. перевищувала та дорівнювала ГДК у 4 містах України (табл 5.4).

Таблиця 5.4. Вміст основних забруднюючих речовин в атмосферному повітрі за даними спостережень гідрометеорологічної служби, 2000 р.

Речовина	Кількість міст, які включено до узагальнення	Середньорічна концентрація, мг/м ³	Максимальна концентрація, мг/м ³	Доля міст (%), де середньорічні концентрації перевищували:			Доля міст (%), де максимально разові концентрації перевищували:		
				1 ГДК	5 ГДК	10 ГДК	1 ГДК	5 ГДК	10 ГДК
Пил	53	0,2	4,7	45	0	0	66	4	0
Диоксид сірки	52	0,02	0,80	6	0	0	2	0	0
Окис вуглецю	48	2	35	4	0	0	65	2	0
Диоксид азоту	52	0,05	0,72	50	0	0	83	6	0
Окис азоту	27	0,03	1,34	4	0	0	4	0	0
Аміак	21	0,04	0,77	33	0	0	62	0	0
Сірководень	16	0,003	0,095	ГДК середньодобова не встановлена			75	1	0
Фенол	21	0,004	0,085	48	0	0	95	5	0
Фтористий водень	16	0,005	0,132	38	0	0	56	6	0
Формальдегід	30	0,008	0,131	77	13	0	18	0	0

Хлористий водень	11	0,06	1,40	0	0	0	63	9	0
Бенз(а)пірен	49	1,8*	18,3**	67	2	0	ГДК максимально разова не встановлена		

* — концентрації бенз(а)пірену в нг/м³

** — максимальна з середньомісячних концентрацій

Для *поверхневих вод* України характерний високий рівень забруднення мінеральними сполуками азоту. Аналіз отриманих даних свідчить про тенденцію зменшення їх вмісту у більшості річкових басейнів (Дніпра, Дністра, Дунаю, Західного Бугу, Сіверського Дінця, Південного Бугу) за останні десять років і вказує на зниження антропогенного тиску на водні екосистеми. Рівень забруднення важкими металами залишається високим, не зважаючи на тенденцію зменшення їх вмісту в більшості водних об'єктів. Найменший вміст важких металів спостерігався у водних об'єктах Криму.

Не зважаючи на відзначені позитивні зрушення, водні об'єкти України залишаються забрудненими сполуками азоту, розчиненими солями, нафтопродуктами, важкими металами. У відносно задовільному стані знаходяться річки Карпат і гірського Криму. В найбільш загальному вигляді у більшості річкових басейнів істотних зрушень хімічного складу та якості води за останні роки не відзначено. За *гідробіологічними показниками* у стані гідробіоценозів за останніх п'ять років на більшості контрольованих водних об'єктах України суттєвих змін не спостерігалось.

Спостереження за елементами хімічного складу та якістю *поверхневих вод* України проводились на 139 водних об'єктах (річки, водосховища, озера) у 215 пунктах; по гідробіологічних показниках на 47 водних об'єктах (річки, водосховища) у 87 пунктах. Водні об'єкти України залишаються забрудненими сполуками азоту, розчиненими солями, нафтопродуктами, важкими металами. У відносно задовільному стані знаходяться річки Карпат і гірського Криму. У переважній більшості річкових басейнів України істотних змін мінералізації не спостерігається. Відзначено лише деяке зменшення суми іонів у басейнах Дунаю та Південного Бугу.

В той же час практично повсюдно відбулися певні зміни у складі головних іонів. У басейнах Дніпра та Дунаю спостерігалася тенденція до виведення із водного середовища карбонатів кальцію. Цей процес був викликаний збільшенням водневого показника і зрушенням рівноваги карбонатно-кальцієвої системи в бік утворення твердої фази. Зміни сольового складу води, що спостерігалися у басейнах Дністра, Сіверського Дінця, Західного Бугу, водних об'єктів Криму, були нетиповими для природних процесів, що свідчить про вплив господарської діяльності людини.

Звертає увагу процес збільшення величини водневого показника у басейнах Дніпра, Дунаю, Дністра, Сіверського Дінця та особливо істотні зрушення відбулися у басейні Західного Бугу. Кисневий режим річок і водосховищ загалом задовільний, вміст розчиненого у воді кисню перебуває у межах припустимих норм. Повсюдно у поверхневих водах України продовжує спостерігатися зменшення або стабілізація концентрацій мінеральних форм фосфору, що дозволяє говорити про припинення глобального процесу евтрофування природних вод сполуками фосфору.

Для *поверхневих вод* України в цілому характерний високий рівень забруднення мінеральними сполуками азоту. Отримані дані свідчать про загальну тенденцію зменшення їх вмісту у більшості річкових басейнів (Дніпра, Дністра, Дунаю, Західного Бугу, Сіверського Дінця, Південного Бугу) в останні 10 років і

вказує на зниження антропогенного тиску на водні екосистеми. З усіх водних об'єктів України найвищі концентрації мінеральних форм азоту відзначалися у басейнах Західного Бугу та Криму. Характерно, що зростання концентрацій настало після тривалого часу їх зменшення. У водних об'єктах Криму за останні роки істотних змін по вмісту сполук азоту не відбулося; у річках Приазов'я концентрації мінеральних форм азоту у воді, навпаки, постійно зростають.

Зміни вмісту розчинених органічних речовин (РОР) носили різнонаправлений характер. У басейнах Дніпра, Дунаю, Західного Бугу, виходячи з окислюваності води, можна говорити про зниження вмісту органічних речовин. Але, якщо у басейні Дніпра це було в основному спричинено природними факторами, то в Дунаї і Західному Бугу варто говорити про зменшення техногенного навантаження, бо природні процеси у цей час мали б призвести до протилежних змін. В інших басейнах істотних зрушень у складі РОР не спостерігалось. У Сіверському Донці у 2000 р. навіть зафіксовано збільшення окислюваності води.

Рівень забруднення поверхневих вод важкими металами також залишається високим, незважаючи на тенденцію зменшення їх вмісту у більшості водних об'єктів. Найменший вміст важких металів спостерігався у водних об'єктах Криму.

Хімічний склад природних вод є інтегральною характеристикою, що віддзеркалює вплив природних та антропогенних факторів на довкілля. Серед природних чинників найбільший вплив на якість води має величина водного стоку. Зменшення мінералізації поверхневих вод Криму не супроводжувалося змінами водності. Вказані зміни можуть бути викликані зменшенням техногенного навантаження. В інших водних басейнах істотних змін мінералізації води не спостерігалось. В той же час практично повсюдно відбулися певні зміни у складі головних іонів. У басейнах Дніпра та Дунаю спостерігалася тенденція до виведення із водного середовища карбонатів кальцію. В той же час зміни сольового складу води, що спостерігалися у басейнах Дністра, Сіверського Дінця, Західного Бугу, водних об'єктів Криму, були нетиповими для природних процесів, і говорять про вплив господарської діяльності людини.

Відбувається процес збільшення величини водневого показника у басейні Західного Бугу, що триває із середини 1998 р. Повсюдно у поверхневих водах України відмічається зменшення або стабілізація концентрацій мінеральних форм фосфору. Протягом тривалого часу (1965 – 1995 рр.) відзначалося поступове збільшення фосфору мінералізованого у воді, що дозволило говорити про глобальний процес евтрофування природних вод сполуками фосфору.

У більшості водних об'єктів України постійно зростає вміст нафтопродуктів. Концентрації важких металів у переважній більшості водних об'єктів продовжують зменшуватися. Скорочення промислового виробництва призвело до зменшення антропогенного тиску на водні екосистеми. Найменший вміст важких металів спостерігався у водних об'єктах Криму, де промисловість малорозвинена. Більшості водних об'єктів України характерні певні позитивні зрушення, а у басейні Південного Бугу спостерігалася навіть зміна категорії із 4-ої (евтрофні, слабо забруднені води) до 3-ої (мезоевтрофні, досить чисті води).

Басейн р. Західний Буг. Загальна мінералізація води Західного Бугу залишалась стабільною у межах норми і у 2000 р. становила біля 500 мг/л. Спостерігалися суттєві коливання вмісту окремих головних іонів, що важко пов'язати із природними процесами. Величина рН за останні роки істотно зросла: від 7,09 одиниць у 1997 р. до 8,15 у 2000 р. Для басейну Західного Бугу характерний високий рівень забруднення мінеральними формами азоту. Середньорічна концентрація його амонійної форми у 2000 р. коливалася для різних водних об'єктів у межах 2-14 ГДК, а нітратної – 1-9 ГДК. Це найбільші значення з – поміж усіх водних об'єктів України. Вміст органічних речовин за останні п'ять

років стабілізувався. Концентрації важких металів порівняно з попереднім роком істотних змін не зазнали. У 2000 р. середньорічна концентрація коливалася для різних водних об'єктів у таких межах: цинку – 1-11 ГДК, міді – 2-27 ГДК, марганцю – 6 -10 ГДК, хрому шестивалентного – 7 - 29 ГДК. Річка Полтва протягом декількох років залишається найбільш забрудненим водним об'єктом басейну.

Басейн р. Дунай. У 2000 р. водність Дунаю та її приток була дещо нижчою порівняно із попереднім роком, а середньорічна мінералізація – практично стабільною. Протягом останнього десятиріччя у басейні спостерігається процес підвищення величини водневого показника, що призвело до зсуву карбонатно-кальцієвої рівноваги і виведенню із фази розчину карбонату кальцію. У всіх водних об'єктах басейну Дунаю продовжує спостерігатися тенденція до зменшення у воді мінеральних сполук азоту, фосфору, важких металів, розчинених органічних речовин різного походження. Середньорічний вміст сполук азоту коливався у межах 1-5 ГДК, міді 3-34, цинку 1-14, марганцю 1-4, хрому шестивалентного 1-10 ГДК. Відзначено зменшення концентрацій нафтопродуктів у притоках Дунаю.

Басейн р. Дністер. Водність Дністра у 2000 р. була нижче водності попереднього року і середньої багаторічної. Загальна мінералізація води у басейні Дністра в останні п'ять років значних змін не зазнала і у 2000 р. в середньому становила 432 мг/л. Лише у воді р. Тисмениця відзначалося збільшення суми іонів у воді. Після тривалого зниження концентрація азоту мінерального у 2000 р. порівняно з попереднім роком підвищилася майже у 2 рази і досягла 1,4 мг/л (1-7 ГДК для різних водних об'єктів басейну). Підвищення вмісту мінеральних форм азоту в основному було спричинене зростанням концентрацій його амонійної форми, що свідчить про свіже забруднення господарсько-побутовими водами. Вміст заліза та цинку у басейні Дністра стабілізувався і за останні п'ять років практично не змінювався. Для міді в цей час була характерною тенденція зменшення її вмісту у воді. У 2000 р. середньорічні концентрації міді у водних об'єктах басейну Дністра коливалися у межах 1-13 ГДК, цинку – 1-7 ГДК, хрому шестивалентного – 1-11 ГДК.

Басейн Південного Бугу. Дані багаторічних гідрологічних досліджень свідчать про постійне зростання стоку Південного Бугу, хоча у 2000 р. водність була близькою до минулорічної. Збільшення водності відбилося на значеннях мінералізації води, середньорічні величини якої знизилися протягом десятиріччя майже на 100 мг/л. У 2000 р. сума іонів була дещо вищою за 600 мг/л. Зниження мінералізації води супроводжувалося відповідним зменшенням концентрацій всіх головних іонів. Аналіз динаміки вмісту біогенних елементів за останні п'ять років свідчить про зменшення кількості мінерального азоту та фосфору, хоч їх вміст ще залишається високим. Середньорічні концентрації азоту нітритного змінювалися від 1 до 9 ГДК для різних водних об'єктів басейну. Для басейну Південного Бугу характерно незначне забруднення води органічними речовинами. Вміст важких металів у водах басейну Південного Бугу відносно невисокий. Для заліза та марганцю продовжує спостерігатися тенденція до зниження їх присутності у воді. Вміст міді після підвищення у 1998 р. також поступово знизився.

Басейн р. Дніпро. Водність Дніпра та її приток у 2000 р. була дещо нижче водності попереднього року, а загальна мінералізація істотних змін не зазнала і в середньому досягла 484 мг/л. Статистичний аналіз багаторічних даних дозволив виявити загальну тенденцію до виведення із водного середовища карбонатів кальцію. Це було спричинено підвищенням величини водневого показника, стійка тенденція до збільшення якого спостерігається в басейні Дніпра ще з кінця 80-х років того сторіччя. Вказані інгредієнти входять до складу карбонатно-кальцієвої системи, яка контролює їх накопичення у водному середовищі чи виведення із нього. Кисневий режим був стабільним. Спостерігалися поодинокі випадки

дефіциту кисню у воді р. Горинь (м. Рівне).

У басейні Дніпра впродовж багатьох років відзначається стійка тенденція до зменшення вмісту мінеральних форм азоту та фосфору. Для таких токсичних речовин, як важкі метали, у басейні Дніпра також зафіксована позитивна тенденція до зниження концентрацій у воді. Незважаючи на зменшення концентрацій важких металів, забруднення водних об'єктів басейну Дніпра залишається істотним і у 2000 р. складало: для міді – 1-15 ГДК, цинку – 1-45 ГДК, марганцю – 1-33 ГДК, хрому шестивалентного – 1-12 ГДК.

Вміст розчинених органічних речовин після значного підвищення у 1998 р., спричиненого підйомом водності, досяг своїх звичайних величин. Концентрації фенолів, синтетичних поверхнево-активних речовин (СПАР), смол та асфальтенів, пестицидів останнім часом практично не змінювалися. Аналіз результатів даних за останні п'ять років свідчить про неухильне зростання вмісту у воді нафтопродуктів, концентрації яких коливалися у 2000 р. у межах 1-18 ГДК. Серед приток Дніпра найбільший рівень забрудненості відмічено у річках Горинь, Устя, Тетерів, Гнилоп'ять, Унава, Десна, Сула, Ворскла, Вовча.

Річки Приазов'я. Поверхневі води басейну Приазов'я відносяться до найбільш високомінералізованих. Як для величини водності, так і для складу головних іонів та мінералізації води річок цього регіону за останні п'ять років істотних змін не спостерігалось. У 2000 р. середня величина мінералізації досягла 2352 мг/л. За складом ці води малопридатні для питного користування чи риборозведення. Вміст сполук азоту у цьому басейні стабільний, середньорічні концентрації амонійного азоту становили у 2000 р. 1-9 ГДК, азоту нітритного – 1-34 ГДК. Концентрації мінерального фосфору стабільно знижуються. Присутність розчинених органічних речовин у воді річок Приазов'я за останнє п'ятиріччя практично не змінилася. Межі забруднення для фенолів складали 1-3 ГДК, для нафтопродуктів – 1-7 ГДК. Забруднення важкими металами у 2000 р. змінювалося у водних об'єктах Приазов'я у таких межах: для цинку 2-32 ГДК, міді 1-12 ГДК, марганцю 1-10 ГДК та хрому шестивалентного 1-6 ГДК. Відзначається тенденція зменшення концентрацій міді та марганцю, що триває з 1996 р.

Басейн р. Сіверський Донець. Басейн Сіверського Дінця – один із найбільш забруднених річкових басейнів України. Не дивлячись на певні зміни водності, загальна мінералізація води протягом останніх п'яти років залишалася практично стабільною. Аналіз змін складу головних іонів у воді Сіверського Донця дозволяє зробити висновок про великий антропогенний вплив на якість води, який хоч і зменшився, але й до цього часу залишився досить істотним. У басейні розташована велика кількість промислових підприємств, які використовують води Сіверського Дінця і відповідно скидають їх назад із різним ступенем очистки. Концентрації мінеральних форм азоту у 2000 р. в 1,5 разу перевищили величини попереднього року. У різних водних об'єктах басейну середньорічний вміст амонійних форм азоту складав 1-5 ГДК, нітритних форм – 1-11 ГДК. Концентрації фосфатів протягом десятиріччя були стабільними.

Для вмісту розчинених органічних речовин також було характерним незначне підвищення порівняно із 1999 р. Для СПАР, фенолів та нафтопродуктів зафіксована тенденція до стійкого зменшення. Найбільш істотно зменшилися концентрації фенолів (у 3 рази за 10 років) і у 2000 р. межі їх коливань не перевищували 1-3 ГДК. Води Сіверського Дінця істотно забруднені важкими металами. Для вказаних інгредієнтів за останні п'ять років була характерною тенденція до зменшення їх вмісту у воді, але й до цього часу їх концентрації залишаються високими: для міді – 2-12 ГДК, для цинку – 1-7 ГДК, марганцю – 1-9 ГДК, хрому шестивалентного – 1-8 ГДК). Інтегральний екологічний індекс води басейну Сіверського Дінця за два останні роки залишився практично без змін.

Річки Криму. Загальна мінералізація водних об'єктів Криму та вміст органічних речовин змінювалися мало. Характерною особливістю водних об'єктів Криму є високі концентрації мінеральних форм азоту, які мало змінювалися протягом останніх п'яти років і у 2000 р. в середньому становили 2,0 мг/л. Присутність великої кількості вказаних інгредієнтів свідчить про надходження великої кількості неочищених господарсько – побутових стічних вод. Динаміка мінерального фосфору характеризується тенденцією до зменшення вмісту у воді (0,14 мгР/л у 1998 р. і 0,03 мгР/л – у 2000 р.). Річки Криму практично не забруднені нафтопродуктами.

В Чорному і Азовському морях продовжується очищення вод від нафтопродуктів. Але в деяких районах обох морів спостерігалась тенденція до збільшення у воді амонійного та загального азоту. У морських водах відмічається наявність хлорорганічних пестицидів, а в деяких затоках – поліхлорбіфенілів. За основними показниками забруднення стан Чорного і Азовського морів залишався стабільним, за винятком газового режиму. Загалом, стан морського середовища за останні роки стабілізувався на стадії поліпшення, що призвело до появи у прибережних водах Чорноморського регіону крабів, риби-голки, морського коника і луфара.

Основними чинниками негативного впливу на морське середовище є: надходження забруднень зі стоком річок; забруднення прибережної частини моря внаслідок діяльності берегових об'єктів; вплив днопоглиблювальних робіт та дампіngu в чорноморських портах; абразивні процеси в береговій смугі та поверхневий зливовий стік; забруднення морського середовища внаслідок судноплавства та діяльності портів.

У північно-західній частині Чорного моря (ПЗЧМ) протягом трьох останніх десятиліть формується несприятливий газовий режим – гіпоксія та сірководневе зараження вод. Навіть нетривала дія вітрів північно-західного напрямку призводить до виходу глибинних вод і створює напружену екологічну ситуацію. Сумарна площа з гіпоксією вод у 2000 р. досягала приблизно 14 тис.км², (38% від усієї площі ПЗЧМ). Це лише у 1,5 разу менше абсолютного максимуму, зареєстрованого в 1983 р., коли площа вод із наявністю гіпоксії складала більш 50%. Тривала гіпоксія порушила трофічні зв'язки по всій екосистемі мілководдя, звільнивши екологічну нішу для вселення, або проникнення з півдня желетілих хижаків, гетеротрофних дінофлагелят та інфузорій.

Вміст біогенних речовин був значно нижче ГДК для амонію сольового, нітратів, нітритів та фосфатів і має незначні сезонні коливання (амоній сольовий 0,01-0,20 мг/дм³, нітрати 0,1-0,5 мг/дм³). У зонах впливу річкового стоку він дещо вищий, ніж у відкритих частинах Чорного моря, однак не перевищує ГДК. В Азовському морі концентрації біогенних елементів були у середньому в 2-3 рази менші, ніж у Чорному морі.

Концентрації поліциклічних ароматичних вуглеводнів (ПАВ) – фенантрени, нафталіну, антрацену, флуорен, флуорантену, біфенілу, аценафтену, пірену, бенз(а)пірену, аценафтілену, хризену, бензатрацену -коливались у діапазоні від долей нг/л до 30 нг/л. Із 24 пріоритетних ПАВ в найбільших концентраціях (до 30 нг/л) спостерігалися нафталін та фенатрен у Керченській протоці. У районі впливу р. Дунай їх концентрації були приблизно у 2-3 рази, а у відкритому морі – у 5 разів нижче.

В поверхневих прошарках морських вод і акваторіях портів вміст заліза стабілізувався на рівні 1996 р., близькому ГДК. Концентрації фенолів в поверхневих водах Чорного моря знаходяться на рівні ГДК. Рівень забруднення Чорного та Азовського морів токсичними металами незначний. Концентрації кадмію, свинцю, цинку, міді, миш'яку, хрому та ртуті були нижче ГДК.

Вміст хлорорганічних пестицидів і поліхлорованих біфенілів (ХОП і ПХБ) був також незначним. Концентрації ХОП змінювалися від нуля до 6 нг/л; концентрації

ПХБ були у середньому приблизно у 5 разів вище (від 5 до 25 нг/л). Максимум концентрацій ДДТ та його метаболітів, і суми ПХБ спостерігався у центрі Азовського моря, у районах впливу р. Дунай і у водах Керченської протоки. Найбільший вміст ліндану зафіксований у придунайському районі, у водах Керченської протоки і філофорного поля Зернова. Концентрації інших хлорорганічних пестицидів були незначними і здебільшого не перевищували 1 нг/л.

За останні роки в основних районах Чорного моря відмічається тенденція до стабілізації вмісту нафтопродуктів. Вміст нафтопродуктів у відкритій частині Чорного моря значно нижче ГДК (від 0 до 0,02 мг/дм³). Найбільш чистим є район Великої Ялти, де в останні роки їх концентрації не перевищують 0,02 мг/л. В останні роки рівень забруднення нафтопродуктами акваторій основних чорноморських портів стабілізувався на рівні ГДК. Більш забруднені райони морських портів, розташованих на річках (Херсонський, Миколаївський).

Донні відклади в основному забруднені нафтопродуктами, хлорованими вуглеводнями, ДДТ та його метаболітами, металами. Найбільша концентрація суми нафтових вуглеводнів (384 мг/кг) зафіксована у Одеському порту. Концентрації вище 100 мг/кг зареєстровані у Придунайському районі і у відкритих частинах Азовського моря. У останні роки процеси деструкції ДДТ переважають надходження. Концентрації суми ПХБ знаходяться в Чорному морі здебільшого в інтервалі 30 – 45 мкг/кг, а в Азовському – 15 – 35 мкг/кг.

Середні концентрації металів у пробах донних відкладів районів антропогенного навантаження перевищують їх вміст в умовно чистому районі Тендрівської коси приблизно – у 5-20 разів. Найбільш високий вміст відмічено для хрому і цинку, діапазон концентрацій яких складає 20-121 мг/кг і 6-176 мг/кг відповідно. Максимальні концентрації цих металів зареєстровані і у донних відкладах Азовського моря. Вміст інших металів має чітко визначену тенденцію до зниження у наступному порядку: мідь та свинець (5-40 мг/кг), миш'як (4-17 мг/кг), кадмій (0,1-0,5 мкг/кг). Вміст ртуті у більшості районів не перевищує 0,1 мг/кг.

Чорне море. Спостереження за станом забруднення прибережних вод Чорного моря проводились в Сухому лимані і на підході до нього, на акваторії порту Одеса, в Севастопольській бухті, в районі Південного узбережжя Криму, а також в Дунайській і Дніпровсько-Бузькій гирлових областях. На рівень забруднення морських вод суттєво впливали аварійні розливи з морських суден, постійне надходження в море сільськогосподарських і промислових стоків, річний стік. Води Чорного моря найбільш забруднені були нафтовими вуглеводнями (НВ) і фенолами.

Середньорічний вміст нафтовими вуглеводнями становив 6,2 ГДК в гирловий частині р. Південний Буг, 4,6 ГДК – в Севастопольській бухті, 1,8 ГДК – на акваторії порту Одеса, 1,0 ГДК – в дельтових водотоках. Найбільш високий рівень забруднення вод фенолами спостерігався в порту Одеса – середня за рік концентрація досягала 5 ГДК. Середньорічний вміст фенолів в інших районах контролю становив 3 ГДК, крім Алупкінської і Гурзуфської заток, де феноли не виявлені. Середньорічний вміст СПАР у водах Чорного моря був нижче норми. У морській воді визначався вміст хлорорганічних пестицидів.

Середньорічні концентрації γ - ГХЦГ досягали 3 нг/л в Севастопольській бухті, в інших районах Чорного моря (окрім Алупкінської затоки, дельти р. Дунай) вони досягали 1 нг/л. В Севастопольській бухті були виявлені поліхлорбіфеніли, середньорічний вміст яких становив 46 нг/л. Середньорічні концентрації амонійного азоту в усіх районах моря, що контролюються, були нижче ГДК, нітритів – також нижче норми, крім дельти р. Дунай, де середньорічна концентрація становила 1,4 ГДК.

Вміст розчиненого кисню в водах Чорного моря був, в основному, в межах

норми. Низька ступінь насичення вод киснем (до 33-40% насичення) спостерігалась в придонних шарах води в відкритих районах Ялтинської затоки і Сухого лиману. Згідно з комплексною оцінкою якості води за найбільш токсичними речовинами води на акваторії порту Одеса, в Севастопольській бухті і в Бузькому лимані класифікувались, як брудні; води дельти р. Дунай — як помірно забруднені; води Сухого лиману і на підході до нього, на акваторії п. Ялта — як чисті.

Азовське море. В Азовському морі спостереження проводились на акваторії порту Маріуполь, на його зовнішньому рейді, в Північному звуженні Керченської протоки. В прибережній зоні Утлюкського лиману, в протоці Тонкій, в Північному і Центральному Сивашу проводились спостереження тільки за вмістом розчиненого кисню. Середньорічний вміст нафтових вуглеводнів був на рівні 1-2 ГДК на акваторії порту Маріуполь, на його зовнішньому рейді і в Північному звуженні Керченської протоки. У водах Азовського моря і в Північному звуженні Керченської протоки середньорічний вміст СПАР не перевищував ГДК. Середньорічні концентрації амонійного азоту в усіх районах Азовського моря, що контролюються, були нижче ГДК, нітритів — також нижче норми, крім акваторії порту Маріуполь, де середньорічна концентрація була на рівні 2,7 ГДК.

На акваторії порту Маріуполь і його зовнішньому рейді середньорічна концентрація розчиненого кисню в поверхневому шарі води становила відповідно 108-126, а в придонному-106 і 111% насичення. Тут вміст розчиненого кисню був найбільшим за останні дев'ять років і позитивна тенденція зберігається з 1995 р. Води прибережної зони Утлюкського лиману, протоки Тонкої, Північного і Центрального Сивашу в 2000 р. були добре насичені киснем.

В період спостережень в водах Азовського моря присутності сірководню не виявлено. Згідно з комплексною оцінкою якості води за найбільш токсичними речовинами води в Північному звуженні Керченської протоки класифікувались, як забруднені; на акваторії порту Маріуполь — як помірно забруднені, на його зовнішньому рейді — як чисті.

На всіх інших водних об'єктах, що контролювались на вміст радіонуклідів, ситуація стабільна, протягом останніх років не погіршилась, концентрації радіонуклідів знаходились на рівні значно нижче допустимих.

Вміст радіонуклідів у поверхневих водах проточних водойм 30-км зони ЧАЕС був значно нижчий встановлених норм. Завдяки незначному паводку на Прип'яті вміст радіонуклідів в її воді не перевищував 1,1 Бк/дм³, тобто знаходився в межах норми. Вміст радіонуклідів у воді р. Уж зменшився у порівнянні з минулими роками і становив 0,60 - 0,92 Бк/дм³. В червні-липні 2000 р. вміст Sr-90 в воді Прип'яті і Ужа знизився до 0,33 Бк/дм³, тобто до нормального для цих річок в останні 5 років рівня. В непроточних і слабо проточних водоймах 30-км зони ЧАЕС вміст радіонуклідів становив за Sr-90 28,5-31,9 Бк/дм³, що є нормою для даних об'єктів. Вміст Cs-137 залишається практично незмінним.

Вміст радіонуклідів у зонах впливу Рівненської, Хмельницької, Запорізької та Південно-Української атомних станцій а також в технологічних водах і ставках-охолоджувачах зазначених АЕС в 2000 р. був значно нижчим встановлених норм і становив 0,22-5,07 пКи/дм³ (норма для води питної — 2 Бк/дм³ (54 пКи/дм³). Результати аналізів стічних вод Рівненської АЕС свідчать про підвищену у порівнянні з минулими роками радіоактивність зливових стічних вод в весняно-літній період.

На *радіаційний стан* Дніпровських водних об'єктів вирішальний вплив мають гідрометеорологічні умови та радіаційна ситуація, що складаються безпосередньо на територіях найбільш забруднених радіонуклідами внаслідок аварії на ЧАЕС. Головним джерелом надходження радіонуклідів у Київське водосховище та їх

подальшої міграції по каскаду дніпровських водосховищ залишається р. Прип'ять. У 2000 р. гідрометеорологічні умови, що склались у 30-км зоні відчуження не призвели до ускладнень радіаційної ситуації на водних об'єктах зони та дніпровської водної системи. Водність р. Прип'ять на пригирловій ділянці була близькою до середньобогаторічних значень, а гідрологічний режим річки відзначався невисоким весняним водопіллям.

Максимальна (520 Бк/м^3) та середня річна концентрації (225 Бк/м^3) Sr-90 у водах р. Прип'ять в створі м. Чорнобиля були найнижчими за весь післяаварійний період, а Cs-137 (відповідно 380 та 106 Бк/м^3) — одними із найнижчих. Значне зниження вмісту радіонуклідів, що виносяться із зони відчуження, відбувається уже в Київському та Канівському водосховищах. Концентрації Sr-90 зменшуються внаслідок розбавлення забруднених вод більш чистими водами Дніпра та Десни. Зниження вмісту Cs-137 у водах водосховищ дніпровського каскаду визначається як процесами розбавлення водами притоків, так і процесами седиментації. У 2000 р. середньорічна концентрація Sr-90 при проходженні забруднених вод по каскаду дніпровських водосховищ від м. Чорнобиля до м. Нова Каховка зменшилась від 225 до 93 Бк/м^3 , а Cs-137 — від 106 до $0,86 \text{ Бк/м}^3$.

Вміст радіонуклідів в поверхневих водах басейну Дніпра у 2000 р. був значно нижчий встановлених норм. Найвища (за межами 30-км зони) радіоактивність води за Sr-90 залишається в Київському водосховищі ($0,09\text{--}0,21 \text{ Бк/дм}^3$), що на порядок нижче норми. Активність води водосховищ каскаду була значно нижчою, ніж в минулому році і складала в Канівському водосховищі — $0,09\text{--}0,11 \text{ Бк/дм}^3$, в Кременчуцькому — $0,10 \text{ Бк/дм}^3$, в Дніпродзержинському — $0,06 \text{ Бк/дм}^3$, в Дніпровському — $0,09 \text{ Бк/дм}^3$, в Каховському — $0,07 \text{ Бк/дм}^3$. Радіоактивність води знижувалась вниз по каскаду (середньорічний показник становив від $3,50 \text{ пКи/дм}^3$ в районі нижнього б'єфу Київської ГЕС до $2,08 \text{ пКи/дм}^3$ в районі м. Херсон) і протягом 2000 р. знаходилася нижче установленної норми (норма — 27 пКи/дм^3). Cs-137 практично повністю седиментувався в Київському і Канівському водосховищах.

Концентрація Cs-137 у воді північно-західної частини Чорного моря змінювалась від 10,8 (у районі гирла Дунаю) до $27,8 \text{ Бк/м}^3$ (у районі м. Тарханкут). На вміст Cs-137 у воді північно-західної частини Чорного моря суттєво впливає річковий стік. Відносно понижені концентрації Cs-137 спостерігались у поверхневих водах, де відчувався вплив прісних, річкових вод, підвищені — у придонному горизонті, де відчувався вплив солоних, морських вод. Середня концентрація Cs-137 у поверхневих та придонних водах цих регіонів складала $14 \pm 2,4$ та $19 \pm 3,2 \text{ Бк/м}^3$ відповідно.

У Азовському морі концентрація Cs-137 у поверхневих водах та у придонному горизонті була майже однакова і складала 8,9 та $8,7 \text{ Бк/м}^3$, відповідно. У Керченській протоці внаслідок перемішування вод Азовського моря з чорноморськими із збільшеним вмістом Cs-137 концентрація Cs-137 у поверхневих водах та на придонному горизонті складала 18,0 та $18,7 \text{ Бк/м}^3$.

Середня концентрація Cs-137 у донних відкладах складала $17 \pm 2,4 \text{ Бк/кг}$ і змінювалась від 2,0 до 46 Бк/кг . Максимальна концентрація Cs-137 одержана в Азовському морі. Це може бути пояснено тим, що мулистий ґрунт, який спостерігався на цій станції, характеризується значною здібністю до сорбції лужних металів, до групи якої відноситься і цезій.

У 2000 р. *забір та використання води* відносно минулого року зменшились відповідно на 2282 та 1293 млн. м^3 і становили 17466 та 12175 млн. м^3 . Збереглась тенденція до зменшення забору підземної води. Всього забрано 2987 млн. м^3 , що майже на 7% менше. Обсяги забраної морської води у 2000 р. становили 930,74 млн. м^3 . Незворотне водоспоживання та втрати води під час транспортування у 2000 р. становили відповідно 5962 млн. м^3 та 2281 млн. м^3 (табл. 5.5).

У 2000 р. найбільше забрано і використано води з басейну Дніпра 10426 млн. м³ (60 %) та 8152 млн. м³ (67 %) відповідно; із Сіверського Дінця забір та використання води становлять відповідно 2026 (12 %) та 1400 (12 %), з Дунаю 1436 (8 %) та 252 (2 %), із Південного Бугу 954 (6 %) та 897 (7 %), Дністра 813 (5 %) та 652 (5 %). Найбільшими споживачами води залишаються промисловість — 5989 млн. м³, сільське господарство — 2976 млн. м³ та житлово-комунальне господарство — 3112 млн. м³.

Таблиця 5.5. Динаміка використання води основними галузями економіки України 1994 - 2000 рр., млн. м³

Галузь	Роки						
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Промисловість, в т.ч. підземної	9528 803	8834 734	7916 640	6549 556	5899 498	6322 448	5989 419
Сільське господарство, в т.ч. підземної	8999 1384	6623 1181	5979 1082	4451 868	3571 619	3711 568	2976 466
Житлово- комунальне господарство, в т.ч. підземної	3822 1209	3813 1197	3721 1147	3572 1084	3441 1051	3315 1008	3112 906
Загалом по Україні в т.ч. підземної	22575 3499	19474 3201	17799 2948	14729 2574	13044 2227	13468 2081	12175 1838

Інтегральні показники *стану екосистем* засвідчили, що на водних об'єктах України найчастіше (57 % контрольованих водних об'єктах) визначався стан екологічної напруги з елементами регресу, на інших 43 % — стан екологічної напруги. На водоймищах дніпровського каскаду не помічено, як і в попередні роки, значного розвитку синьо-зелених водоростей, що було обумовлено гідрометеорологічними умовами і зменшенням виносу з прилеглих земель у водойми біогенних речовин. Стан угруповань альгопланктону водоймищ Криму свідчив про антропогенну екологічну напругу з елементами регресу.

У 2000 р. обсяг *скинутих зворотних вод* у водні об'єкти становив 10517 млн. м³. З них 2555 млн. м³ становили недостатньо очищені та 757,7 млн. м³ — без очистки. Промисловістю скинуто у водні об'єкти 6466 млн. м³ зворотних вод, з яких 1828,7 млн. м³ забруднених (зокрема 541,7 млн. м³ без очистки), сільським господарством — 1142 млн. м³, з яких 98,6 млн. м³ забруднених (з них 96,0 млн. м³ без очистки). Підприємства житлово-комунального господарства у 2000 р. скинули у водойми України 3306 млн. м³, з яких 1370,8 млн. м³ забруднених (116,8 млн. м³ без очистки).

Економія свіжої води, завдяки впровадженню систем оборотного і повторно-послідовного водопостачання, становила 84 % (табл. 5.6).

У 2000 р. скид забруднюючих речовин у водні об'єкти складав 3025,4 тис. т. Найбільшу кількість забруднюючих речовин водокористувачі скидали у Дніпро — 778,6 тис. т (25 %), Сіверський Донець — 475,1 тис. т (15 %), Дністер 78,5 тис. т (5,8 %), Чорне море — 37,5 тис. т (1,2 %) та Азовське море — 127,5 тис. т (4,6 %). Промисловістю скинуто 2000,3 тис. т забруднюючих речовин, житлово-

комунальним господарством — 957,2 тис. т.

Основними джерелами централізованого водопостачання в Україні є поверхневі водні об'єкти, від якості води яких залежить якість питної води. У водоймах 1 категорії із досліджених у 2000 р. проб не відповідає гігієнічним нормам за санітарно-хімічними показниками — 17,2 %, за мікробіологічними — 14,2 %, в т. ч. в 2,1 % проб були виділені збудники інфекційних захворювань та в 0,03 % — збудники гельмінтозів, небезпечних для людини.

По водоймах 2 категорії ці показники становили відповідно — 21, 20, 1,6 та 0,6 %. В морях із досліджених проб 19 % проб не відповідали санітарно-гігієнічним нормативам за санітарно-хімічними та 13 % за мікробіологічними показниками, в т.ч. в 3,3 % проб були виділені збудники інфекційних захворювань та в 0,2 % — гельмінтозів, небезпечних для людини.

Таблиця 5.6. Динаміка скиду зворотних вод у водні об'єкти по основних галузях економіки України за 1994 -2000 рр., млн. м³

Галузь	Роки						
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Промисловість: всього, в т.ч. забруднених; без очистки	8545 2223 601	7986 2113 565	7381 424 688	6260 1917 531	5603 1900 534	6517 1849 512	6466 1829 542
Сільське госпо- дарство: всього, в т.ч. забруднених; без очистки	2528 291 284	2281 202 195	2009 161 155	1761 112 107	1372 151 147	1041 114 108	1142 99 96
Житлово-кому- нальне госпо- дарство: всього, в т.ч. забруднених; без очистки	3894 2347 167	3838 2326 151	3747 1811 136	3619 2195 125	3463 2161 129	3379 1941 125	3306 1371 117
Загалом по Україні	15028	14175	13179	11698	10494	10988	10517

Основним джерелом водопостачання України є поверхневі води (до 80 %), зокрема басейн р. Дніпро забезпечує до 70 % населення питною водою. Україна має досить високий рівень забезпечення населення централізованим водопостачанням та водовідведенням. Середньодобове споживання води на 1 жителя міста в Україні становить 320 літрів, тоді як у великих містах Європи цей показник дорівнює 100-200 літрам. Централізованим водопостачанням на Україні забезпечено населення всіх міст країни і 86 % селищ міського типу. У той же час централізованих систем каналізації не мають 27 міст і майже третина селищ міського типу (392), а в 187 міських населених пунктах очисні каналізаційні споруди працюють неефективно. Послугами централізованого господарсько-питного водопостачання користується четверта частина сіл України; решта сільського населення бере воду з колодязів та індивідуальних свердловин, які у переважній більшості перебувають у незадовільному санітарно-гігієнічному стані.

Виробничі потужності усіх централізованих водопроводів становлять 25,7 млн. м³ на добу; протяжність комунальних водопровідних мереж складає 78,8 тис. км. Переважна більшість діючих споруд водопостачання побудована ще в 60-70 роки того сторіччя за застарілими на сьогодні будівельними нормами і не в змозі забезпечити подачу води необхідної кількості та якості. В аварійному стані

перебуває 25 % водопровідних та 24 % каналізаційних мереж. Це становить 2 аварії за рік на 1 км мереж, що значно перевищує відповідний рівень у країнах Європи. Майже 50 % підземної води подається комунальними водопроводами з перевищенням стандарту за загальною жорсткістю, сухим залишком, залізом, марганцем, фтором. Не відповідають гігієнічним нормам і правилам на Україні 6 % існуючих водопроводів централізованого водопостачання, 10 % комунальних (з них 57 % через відсутність зон санітарної охорони, 33 % – необхідного комплексу очисних споруд і 21 % – знезаражуючих установок) та 4,8 % відомчих водопроводів (відповідно 66, 23 та 16 %).

У 2000 р. питна вода не відповідала нормам ГОСТ 2874 в системах централізованого водопостачання – 12 % досліджених проб води, за бактеріологічними – 5,1%, на комунальних водопроводах відповідно – 9 та 4 %, відомчих – 12 та 5 %, сільських водопроводах – 16 та 7 %. Практично не вирішуються питання обробки та утилізації мулу. На мулових майданчиках накопичується до 40 млн. т осадів у рік, які є джерелом вторинного забруднення водойм. Основними забруднювачами водних об'єктів залишаються водокористувачі таких галузей економіки: промисловості – 55,2% від загального скиду таких вод (вугільної – 16,9% та чорної металургії – 28,3%) та житлово-комунального господарства – 41,4%.

В *грунтах сільгоспугідь* за останні п'ять років відмічається загальна тенденція зниження середнього вмісту *пестицидів*, натомість забруднення ґрунтів *токсикантами* промислового походження в містах залишається високим. В містах постійного контролю за останні п'ять років спостерігалось зниження середніх концентрацій майже до рівня ГДК і нижче, але у останні роки відмічено підвищення ГДК по свинцю у декілька разів.

Пестициди. У 2000 р. вибілковими обстеженнями на вміст залишкових кількостей пестицидів були охоплені угіддя в АР Крим та 33 райони 16 областей України. Середній вміст залишкових кількостей суми ДДТ в ґрунтах сільгоспугідь становив 0,2 ГДК. Загальна забруднена площа складала 5% від обстеженої. Перевищень ГДК по тіодану, трефлану та рогору в пробах ґрунту обстежених областей не виявлено.

Нітрати. Вміст нітратів визначався в пробах ґрунту деяких сільгоспугідь АР Крим і 16 областей України. Середні та максимальні концентрації нітратів були нижче рівня ГДК у всіх обстежених областях.

Промислові токсиканти. На вміст промислових токсикантів у ґрунтах були обстежені 5 міст України: Київ, Боярка, Вишгород Київської області, Костянтинівка, Маріуполь Донецької області. В ґрунтах Києва в промислових зонах підприємств виявлені максимальні концентрації свинцю на рівні: 6,5 ГДК, 22; 30; 32; 47; 89,4 ГДК, міді – від 14 до 34 ГДК, цинку – від 14 до 21 ГДК. Максимальний вміст кадмію перевищував рівень ГДК у 5,0; 5,5; 6,0 разів. Моніторинг, що проводився у 1992-2000 рр., дозволив зробити висновок, що середній вміст токсикантів промислового походження в пробах ґрунту Києва знижується і знаходиться нижче рівня ГДК, крім свинцю, середнє значення якого становило 1,7 ГДК у 2000 р.

За останні роки зберігається негативна тенденція накопичення *токсичних відходів* унаслідок низького рівня їх використання в промисловому й побутовому секторах господарства. Згідно зі статистичними даними загальна маса накопичених на території України токсичних відходів збільшилася у 2000 р. на 83 млн. т, порівняно зі збільшенням на 54 млн. т у 1999 р. Зростання промислового виробництва в 2001 р. не стало передумовою до збільшення обсягу інвестицій у природоохоронне будівництво. Це обумовлено не лише незадовільним економічним станом держави, а й підходом регіональних і місцевих органів влади до екологічних

проблем за залишковим принципом.

Основна маса відходів в Україні утворюється на підприємствах гірничо-промислового, хіміко-металургійного, машинобудівного, паливно-енергетичного, будівельного, целюлозно-паперового та агропромислового комплексів. Екологічні проблеми набувають особливого загострення внаслідок накопичення токсичних відходів, серед яких найнебезпечнішими є важкі метали, нафтопродукти, непридатні до застосування пестициди.

За класами небезпеки токсичні відходи, що утворилися у 2000 р., розподілилися таким чином (табл. 5.7): 13,9 тис. т належать до I класу, 176,0 тис. т — до II класу, 2423,5 тис. т — до III класу, 78761,6 тис. т — до IV класу небезпеки.

Загальна кількість токсичних відходів становить 81374,9 тис. т. Аналіз даних стосовно структури утворення та використання токсичних відходів у 2000 р. свідчить про те, що порівняно з попередніми роками ситуація суттєво не змінилася, причому використання токсичних відходів I класу небезпеки навіть зменшилося до 13 проти 40 % у 1999 р.

Таблиця 5.7. Динаміка накопичення (утворення) токсичних відходів в Україні по роках, тис. т

Класи токсичних відходів	1997	1998	1999	2000
Усі класи небезпеки	4158636,6 (102974,9)	4312288,2 (84032,7)	4366206,0 2926998,5* (88475,7)	3009608,1* (81375,0)
I клас небезпеки	34,5 (28,7)	147,9 (18,7)	147,7 150,2* (20,4)	149,1* (13,9)
II клас небезпеки	1382,7 (923,6)	1356,0 (183,2)	1386,4 1627,4* (183,8)	1685,2* (176,0)
III клас небезпеки	32576,9 (2209,1)	34531,0 (2252,2)	35 564,8 23832,7* (2616,2)	24410,0* (2423,5)
IV клас небезпеки	4124 642,5 (99813,5)	4276 253,3 (81578,6)	4329 107,1 2901388,3* (85655,3)	2943695,0* (78761,6)

** Розбіжність між статистичними даними для загальної маси накопичених токсичних відходів станом на 01.01.2001 р. (3,0 млрд т.) і станом на 01.01.2000 р. (4,4 млрд т.) пояснюється тим, що дані станом на 01.01.2001 р. не охоплюють відходи вуглевидобутку.*

В Україні умови зберігання та видалення відходів, здебільшого, не відповідають санітарно-гігієнічним вимогам, що є одним із чинників інтенсивного забруднення поверхневих та підземних вод, ґрунту, атмосферного повітря. Така ситуація зумовлена відсутністю належної інфраструктури й відповідного фінансування для забезпечення здійснення належних операцій у сфері поводження з відходами.

У переважній більшості областей України немає будь-яких полігонів для централізованого зберігання та видалення відходів. У багатьох областях склалося важке становище з розміщенням та переробленням токсичних відходів. Через відсутність достатньої кількості підприємств, які спеціалізуються на переробленні

токсичних відходів, великі обсяги токсичних відходів зберігаються на території підприємств, на яких вони утворюються. Лише на окремих підприємствах є обладнані сховища для зберігання токсичних відходів і установки для їх знешкодження, однак ці підприємства не забезпечені належною технологічною базою. Статистичний бюлетень наводить загальну величину обсягів накопичення токсичних відходів як у сховищах організованого складування, так і на території підприємств.

У 2000 р. до поверхневих сховищ організованого складування було відправлено 62 % відходів IV класу небезпеки, зокрема, до сховищ, які не відповідають чинним нормативам, 21 % (табл. 5.8). Стосовно токсичних відходів I - III класів небезпеки відповідні цифри такі: I клас — 1,5 і 0,7 %; II клас — 37 і 8 %; III клас — 29 і 8 %. Зараз певна кількість токсичних відходів потрапляє до місць неорганізованого складування за межі підприємств, зокрема, у 2000 р.: I клас — 0,8; II клас — 0,8; III клас — 0,5; IV клас — 0,2 %. Залишається низьким ступінь знешкодження токсичних відходів, а саме, у 2000 р. він становив: I клас — 74; II клас — 12; III клас — 2,6; IV клас — 2,4 %.

Таблиця 5.8. Утворення та переробка токсичних відходів в Україні у 2000 р. за класами небезпеки, тис. т

Утворення та переробка токсичних відходів	Відходи всіх класів	I клас	II клас	III клас	IV клас
Площа сховища, га	33992,7	1120,9	5966,6	4801,7	22103,5
Об'єм сховища, тис. м ³	94564,8	387,9	435,1	21192,8	72548,9
Ліміт	72411,5	7,3	112,1	1247,2	71045,0
Фактично утворилося	81374,9	13,9	176,0	2423,5	78761,6
Одержано від інших підприємств	1230,7	13,8	5,4	37,2	1174,3
Використано	27044,3	1,8	74,8	1204,3	25763,4
Знешкоджено (знищено)	1969,7	10,2	20,9	64,2	1874,4
Направлено в поверхневі сховища організованого складування (відповідають чинним нормативам)	52812,4 (35986,0)	0,2 (0,1)	65,3 (51,4)	695,1 (503,3)	48489,0 (31867,1)
Передано іншим підприємствам	11128,2	16,6	26,5	603,3	9091,4
Відправлено в місця неорганізованого складування	170,8	0,1	1,3	11,7	157,6
Наявність у сховищах організованого складування (на 01.01.2001 р.)	3009608,1	149,1	1685,2	24409,8	2943695
Витрати на складування (знищення) відходів у сховищах організованого складування за звітний період	248504,7	6669,5	4194,0	176661,5	60974,5

Велике занепокоєння викликають місця зберігання в Україні непридатних та заборонених до використання пестицидів (НП). Виникнення накопичень НП розпочалося наприкінці 60-х років того століття через наявність диспропорцій під

час замовлення, увезення на територію сільських господарств і використання пестицидів у самих господарствах, унаслідок чого велика кількість цих препаратів роками нагромаджувалася в місцях, загалом непристосованих для довготривалого зберігання таких небезпечних речовин.

Унаслідок несприятливих умов і довгих термінів зберігання НП, низької якості контейнерів та пакувальних матеріалів, в яких знаходяться НП, створилася загроза для здоров'я населення й навколишнього природного середовища. Пестициди розміщені на 147 об'єктах централізованого зберігання непридатних пестицидів у віданні місцевих державних адміністрацій і на приблизно 5000 спеціальних складах сільськогосподарських підприємств. Кількість цих пестицидів лише в сільському господарстві досягає 20 тис тонн.

Згідно з чинним порядком пестициди, заборонені для застосування, непридатні до використання, а також невідомі і змішані, слід вилучати з обігу і розмішувати в спеціальних складах. Існують типові проекти складів непридатних пестицидів, вимоги до умов їх зберігання. Однак до 60% непридатних пестицидів зберігаються в господарствах у непристосованих приміщеннях, а подекуди й просто неба, і не мають належного нагляду. Знешкодження цих пестицидів практично не здійснюється. Через потенційну небезпеку від високотоксичних складових пестицидів для здоров'я населення і навколишнього природного середовища проблема знешкодження непридатних пестицидів є вкрай злободенною.

В Україні в містах і селищах міського типу щороку утворюється близько 35 млн. м³ твердих побутових відходів (ТПВ), які знешкоджуються на 770 міських звалищ та сміттєспалювальних заводах.

Санітарна очистка житлового фонду населених пунктів України від ТПВ побудована на основі планово-регулярної організації видалення сміття за системою незмінних та змінних сміттєзбірників. Основу підгалузі складають 56 спеціалізованих автопідприємств та 650 цехів у складі виробничих управлінь житлово-комунального господарства районного рівня. У цій сфері залучено більше 7,5 тис. сміттєприбиральних машин та близько 35 тис. працівників.

Об'єкти розміщення побутових відходів у переважній частині не відповідають вимогам екологічної безпеки. Більше 90% звалищ у гірських і курортних регіонах, є джерелом інтенсивного забруднення атмосферного повітря та підземних водоносних горизонтів і є небезпечними з точки зору санітарно-епідемічного благополуччя населення. Ситуація ускладнюється тим, що 48% звалищ ТПВ продовжують приймати промислові відходи II–IV класу небезпеки. Часткова сепарація чи попередній відбір відходів здійснюються лише на деяких об'єктах.

Загалом, поводження з побутовими відходами неефективне через низький рівень повторного їх використання. Використовуються деякою мірою макулатура, металобрухт та відходи скла, що суттєво не зменшує обсяги відходів, що вивозяться на звалища чи спалюються на сміттєспалювальних заводах.

Для подолання вкрай небезпечної ситуації, яка склалася у сфері поводження з відходами і з кожним роком загострюється, унаслідок чого зростає загроза здоров'ю людини і навколишньому природному середовищу, необхідні ефективні цілеспрямовані дії в рамках єдиної державної політики. Якщо на державному рівні зроблено суттєві кроки в розробленні регулюючих механізмів у сфері поводження з відходами, то на місцевому та об'єктному рівнях позитивних зрушень замало. Однак саме на регіональному, місцевому та об'єктному рівнях слід впроваджувати економічні механізми природокористування й відпрацьовувати механізми взаємодії місцевих органів влади, суб'єктів підприємницької діяльності, населення, громадських та неурядових організацій.



5.6. ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА І ПРОБЛЕМА ЗМІНИ КЛІМАТУ

Загальні положення

Останні 15-20 років характеризуються розумінням світовим співтовариством екологічних загроз. У 70-х – 80-х рр. екологія стала частиною світової політики під тиском очевидних для всіх країн загроз і кризових явищ, що руйнують біосферу планети. Світовому співтовариству не потрібно було ніяких доказів для розуміння таких явищ, як забруднення рік, розлиття нафти в прибережних водах, кислотні дощі, радіоактивні опади тощо. Цю очевидність проблеми породив загальний консенсус, що полягає в створенні цілої низки глобальних концепцій, правових конструкцій та організаційних структур, що обслуговують загальну заявлену необхідність вирішення екологічних проблем.

Цей етап (умовно названий етапом реальних загроз) концептуально виражено в поняттях екологічної безпеки й сталого розвитку, які визначають бажаний стан біосфери планети та зміни типу соціально-економічного розвитку, необхідного для цього стану. Організаційно він виразився в появі глобальних (Програма ООН з навколишнього середовища – ЮНЕП, Всесвітня Рада ООН зі Сталого Розвитку) та регіональних структур, які ведуть розробку та координацію дій країн за рішенням загальних екологічних проблем. Оскільки в якості цих проблем фігурували реальні загрози, створювалася можливість точної кількісної оцінки як самих загроз, так і заходів щодо їх запобігання та (або) ліквідації. Це створювало базу для адекватного трактування будь-яких дій кожної країни та світового співтовариства в цілому відносно подібних викликів і багато в чому виключало застосування в цій сфері політики подвійних стандартів і довільних трактувань.

Однак, з середини 80-х рр. ситуація в цій області стала змінюватися. Поступово, поряд із проблемами, верифікованими класичними методами точних наук, почали з'являтися загрози нового типу, які не піддаються точній верифікації. Оцінка актуальності подібних ризиків можлива з великим ступенем самостійності, що залежить від конкретних експертних оцінок і багато в чому виключає об'єктивні критерії. Впровадження подібних загроз (умовно названих віртуальними) у світову суспільну свідомість відбувалося з масовим використанням піар-технологій. Першою загрозою подібного типу стала так звана «озонова діра» над Антарктикою, пізніше визнана в якості глобальної проблеми виснаження озонового шару. Характерною рисою цієї проблеми став однозначний розв'язок, який не оскаржується: перехід світової холодительної промисловості на заміники фреону (розроблені незадовго до «розкручування» даної загрози фірмою «Дюпон»). Окремі зауваження скептиків з приводу недостатньої вивченості питання й зниження коефіцієнта корисної дії холодильників у результаті переходу з фреону на заміники не були прийняті до уваги. Буквально за кілька років після появи перших публікацій про «озонову діру» був розроблений і прийнятий Монреальський протокол, який призвів до руйнування криогенної галузі в ряді країн (включаючи Росію) і до залежності цих країн від поставок хладагента з США.

Дуже характерним після прийняття Монреальського протоколу став різкий спад інтересу в ЗМІ до проблеми озонового шару (що побічно доводить замовлений характер теми в попередній період). Ще більш цікавим стала зміна змісту самих публікацій: з'явилися дані, що ставлять під сумнів якщо не саму проблему, то як мінімум причетність до неї людства. Спостереження свідчили, що «озонова діра» над Антарктикою майже зникла за підозріло короткий проміжок часу. Пояснити це скороченням викидів фреонів в атмосферу не представляється можливим, оскільки

ці викиди прямо корелюють з кількістю холодильників і холодильних систем, більша частина яких у світі дотепер працює на фреоні. Враховуючи це, деякі дослідники ставлять під сумнів, що раніше вважався визнаний зв'язок між виснаженням озонового шару та викидами фреонових хладагентів.

Як і озонова проблема, тема глобального потепління була впроваджена у світову свідомість з разуючою швидкістю. Гіпотеза глобального потепління, що не виходила в 80-х рр. за межі наукових дискусій, була вперше згадана в числі глобальних загроз у Доповіді Римського Клубу, що вийшла в 1990 р. Усього через 2 роки після цього на Глобальному Саміті ООН зі сталого розвитку в Ріо-де-Жанейро світовим співтовариством ухвалюється Межова Конвенція ООН про зміну клімату, що надала цій гіпотезі широкого визнання.

Безумовно, для таких різких змін повинні бути вагомі підстави. Щоб їх зрозуміти, слід розібратися у двох основних моментах: суті проблеми глобального потепління і стратегічних інтересах провідних країн «вісімки», які, так чи інакше, пов'язують з цією гіпотезою. Відразу слід обмовитися, що залежно від своїх інтересів країни «вісімки» можуть трактувати проблеми клімату досить по-різному, аж до заперечення існування власне цієї проблеми, як такої.

Під зміною клімату традиційно було прийнято розуміння т.зв. глобального потепління, причиною якого вважається парниковий ефект, дія якого підсилюється внаслідок зростання концентрації вуглекислого газу та деяких інших, що викликають парниковий ефект газів в атмосфері. Тому питання про те, чи існує глобальне потепління протягом останніх 20 років дебатувалося вченими й політиками найбільш інтенсивно. При цьому власне посиленнями, що згадуються, були дані з підвищення глобальної температури в ХХ столітті й особливо в 90-х рр. У той же час, дані за більш тривалий період (останні 500 тис. років) показують циклічність процесів потепління та похолодання на планеті, при чому період проходження повного циклу становить 140-150 тис. років. У нинішньому циклі фаза похолодання була пройдена близько 20 тис. років тому — під час добре всім відомого льодовикового періоду. Після цього розпочалося потепління, пік якого було пройдено приблизно 10 тис. років тому; з тих пір температура дещо знижується. Можливі, звичайно, і нові сплески — хоча б тому, що останній пік не перевищив попереднього, пройденного близько 135 тис. років тому.

Що ж стосується популярних даних про потепління останніх сторіч, то їх надійність може бути оскаржена, тому що в них відсутні виправлення на точки зняття інформації. В ХІХ столітті метеостанції базувалися майже винятково у великих містах; та й зараз багато хто з них там розташовується. Мегаполіси за останні 200 років сильно розрослися, обсяги теплових викидів на їхній території зросли в сотні разів за рахунок промисловості, автотранспорту, опалення тощо. Зараз кожне велике місто — це величезна тепла «пляма», в якій середньорічна температура на 5-10 градусів перевищує температуру в пригородах. Неважко зрозуміти, як «танцюють» цифри в розрахунках глобальної температури, в які включені дані зі станцій, розташованих у великих містах. Залежно від поставленого завдання такі неточності можна або проігнорувати, або акцентувати.

Тепер — про те, чи носить потепління антропогенний характер. Графік довгострокових температурних змін на Землі показує, що в піку попереднього періоду (близько 140 тис. років тому), пройденного, як відомо, без участі людства, температура була суттєво вище нинішньої. Природно, фізичні явища заперечувати не можна — без парникового ефекту наша планета, швидше за все, була б льодовою пустелею, непридатною для життя. Але й заперечувати циклічність температурних змін, які не залежать від людства, також не варто. Очевидно, що вже встановлені цикли потепління і похолодання на нашій планеті регулюються процесами та силами, природу яких ще необхідно вивчити. Проте, невивченість проблеми і

можливість використання суперечливих даних та аргументів надають особливого політичного відтінку проблемі зміни клімату. Створюється теоретична можливість поставити поза законом усі основні види людської діяльності, так чи інакше пов'язані з викидами парникових газів — виробництво та споживання енергії, промисловість, транспорт, домашнє господарство тощо. Це, у свою чергу, дає підставу для різних видів контролю та регулювання всього життя людства, які можуть бути сформовані під різні завдання та з урахуванням інтересів різних країн. Політичний ресурс проблеми очевидний.

Найбільш відомі інструментарії залякування людства новою глобальною загрозою — т.зв. кліматичні моделі, що бездумно екстраполують існуючі тренди підвищення температури та засновані на прямій прив'язці обсягів парникових газів, що викидаються людством, до показників температури на Землі.

Багато в чому подібний підхід домінував і домінує в позиції заснованої в 1988 році під егідою ООН, т.зв. МГЕЗК — Міжурядової групи експертів по зміні клімату. Група діє під офіційною егідою ЮНЕП і Всесвітньою метеорологічною організацією (ВМО). Ініціатором створення цієї групи виступили США. Доповіді групи — це кваліфіковано підібрана статистика країн по викидах парникових газів, матеріали по шляхах їх скорочення, прогнози їх неминучого зросту, і як наслідок — потепління на Землі. Зв'язок між останніми двома явищами є очевидний і наче не потребує доказів.

Саме на висновках доповідей МГЕЗК базуються головні міжнародні правові документи в області клімату — Межова конвенція ООН по зміні клімату (РКЗК) та Кіотський протокол 1997 р. Уже в тексті РКЗК ООН, прийнятої на Глобальному самміті зі сталого розвитку в Ріо-де-Жанейро (1992 р.), декларувалося головне завдання: «Досягнення стабільного змісту в атмосфері газів, що викликають парниковий ефект, на тому рівні, при якому зникає небезпека антропогенного втручання в баланс кліматичної системи Землі» (ст. 2 РКЗК). Згадувалися кількісні показники цієї стабілізації: зниження країнами до 2000 р. емісії CO₂ до рівня 1990 р. Навмисно рознесені за двома різними параграфами тексту Конвенції та не підкріплені механізмами контролю над виконанням, ці завдання так і залишилися добрими побажаннями, які ніхто з країн (за винятком Росії) не виконав.

Переговорний процес по Конвенції виявив діаметральну розбіжність між позиціями країн «великої сімки» і країн, що розвиваються, які розглядають будь-яку спробу світового співтовариства зайнятися проблемою, не пов'язаною з прямою фінансовою допомогою цим країнам, як пряму образу на свою адресу. Екологія традиційно оголошувалася ними «іграшкою для багатих». Уникнути прямої обструкції з їхнього боку вдалося, помістив у текст Конвенції привабливі для «третього світу» положення. До них відносяться тези про диференційовану відповідальність різних держав за розв'язок кліматичної проблеми та про необхідність лідерства промислово розвинених країн, а також пункти про матеріальну та технічну допомогу. Відчувши нове джерело фінансових входжень, країни, що розвиваються, заспокоїлися та проголосували за Конвенцію.

Що ж стосується конкретних зобов'язань зі скорочення викидів парникових газів, то проти них країни «третього світу» заперечували й заперечують принципово, відкидаючи їх як обмеження на розвиток економіки. Це з'ясувалося остаточно в 1997 р. у ході підготовки Кіотського протоколу — документа, що фіксує кількісні зобов'язання країн. Небажання брати на себе будь-яку активну роль згуртувало країни, що розвиваються, настільки, що жодний тиск з боку США (ні, тим більше, угоди ЄС) не увінчався успіхом. У підсумку зобов'язання зі зниження емісії викиду парникових газів (ПГ) довелося ухвалювати розвиненим країнам і країнам з перехідною економікою. В тексті Кіотського протоколу зафіксовано, що в період з 2008 по 2012 рр. середньорічний обсяг викидів парникових газів (до яких

відносяться двоокиси вуглецю, метану, закиси азоту, а також замінники фреону) у порівнянні з 1990 р. повинен знизитися відповідно:

- для країн ЄС – на 8 %;
- для США та Канади – на 6 %;
- для країн Східної Європи – на 6 %;
- для Японії – на 6 %;
- для Росії – на 0 %.

До Протоколу навіть не було включено пункту, який давав би право добровільного приєднання до зобов'язань тих країн, на які зобов'язання не поширюються. Згодом це стало однією з головних причин прийнятого в 2001 р. Сполученими Штатами рішення про вихід з Кіотського протоколу. Після цього кроку загальний обсяг запланованих у межах Кіотського протоколу скорочень викидів зменшився майже вдвічі.

До моменту прийняття Кіотського протоколу остаточно виявилися найбільш активні учасники міжнародного політичного процесу в області зміни клімату Євросоюз та США. Роль Росії в ньому поступово збільшується, але помітною вона стала тільки за останні кілька років. Інші країни «великої вісімки» – Японія та Канада – виконують роль своєрідної периферії. У певному змісті всі переговори в межах РКЗК і Кіотського протоколу, а також у форматі «великої вісімки» – це своєрідна політична дуель між США та Європою. Дуель, що відбиває всі сильні й слабкі сторони обох партнерів, їх внутрішньополітичні обмеження та особливості переговорного стилю.

Після виходу США з Кіотського протоколу стало звичним визначати їх як головний зупиняючий фактор у розвитку переговорного процесу. Сполучені Штати обвинувачували й обвинувачують у спробі «розвести протокол водою» (довільний переклад слів «to water down the Protocol», що не мають точного російського еквівалента).

Аналогічні кліше застосовуються і до Євросоюзу, який вважається ініціатором глобального переговорного процесу за рішенням проблеми зміни клімату, що й займає на цих переговорах найбезкомпроміснішу позицію. Вимоги найбільшого обсягу зниження викидів парникових газів у ході переговорів по Кіотському протоколу, і наполегливість, з якою ЄС домагається введення Протоколу в дію, і багато чого іншого дають підстави для цієї точки зору. Однак, вірною вона може бути тільки за умови, якщо Кіотський протокол дійсно є ефективним міжнародним інструментом вирішення проблем глобального потепління. Тим часом, навіть достатньо поверхневий аналіз ситуації дає підстави вважати, що це далеко не так.

Звичайно, найбільш помітні кроки проти Кіотського протоколу в США в минулому зроблені з приходом у Білий дім адміністрації Дж. Буша-Молодшого. Такі фігури в адміністрації як Річард Чейні, Кондоліза Райс, Підлога Вулфовіц, безумовно, стояли за найпершою помітною акцією нового президента – демонстративним виходом з Кіотського протоколу в березні 2001 р. Цей крок дуже контрастував з політикою Клінтона – Гора, особливо якщо врахувати, що США належить авторство ряду пропозицій, які суттєво вплинули на прийняття рішень світовим співтовариством в області зміни клімату – таких, як МГЕЗК або запровадження в дію РКЗК. Розбудовуючи успіх, президент Клінтон спробував увести в країні т.зв. «податок на ВТЕ» (British Thermal Units), що зачіпав інтереси паливної, і особливо вугільної промисловості, однак провести закон через Конгрес не вдалося.

Не варто забувати й роль закону про чисте повітря (Clean Air Act) і доповнень до нього, прийнятих у 1990 р., що й дали початок торгівлі квотами скорочення викидів сірчистого ангідриду. Успішний досвід цієї торгівлі багато в чому дав підстави для такого найважливішого механізму гнучкості, як торгівля квотами

скорочення викидів парникових газів. Нарешті, деякими дослідниками позитивно оцінюється вплив США на Росію, яку американським представникам вдалося переконати зняти свої заперечення проти прийняття країнами конкретних зобов'язань.

Усі ці дії США, проте, зовсім не суперечили головній політичній установці — забезпечити собі максимальну свободу дій у межах створюваної в області зміни клімату міжнародної правової конструкції. Єдина супердержава не прагнула в цій сфері стати підконтрольною кому-небудь і, відповідно, противилася будь-якому контролю ззовні.

ТАКТИКА ЄВРОСОЮЗУ

Полярною протилежністю американському став підхід Євросоюзу. Традиційні пропозиції ЄС з конкретизації всіх заходів і напрямків політики та жорсткості процедур контролю мають під собою цілком певну інституціональну основу. Справа в тому, що екологічна політика ЄС протягом ряду десятиліть базувалася, насамперед, на заходах технічного регулювання та екологічних стандартах, розповсюджених на всі сфери, що входять в юрисдикцію ЄС. На рівні Євросоюзу це — політика т.зв. галузевої екологічної інтеграції (sectoral environmental integration), у межах якої були розроблені системи індикаторів, за якими оцінюється адекватність усіх напрямків політики ЄС поставленій меті. На рівні країн, галузей, підприємств існують свої контрольні цифри по загальних обсягах викидів, питомі нормативи (на одиницю продукції, що випускається), зобов'язання із впровадження кращих технологій (best available technologies) та ін.

Усе це доповнюється міцними процедурами, які вичерпують, контролюють та вражають штрафними санкціями. При цьому принцип «забруднювач платить», що справедливо вважається одним з наріжних каменів екологічної політики ЄС, поступово посилюється і трансформується в принцип, обумовлений як «забруднювач сидить». Саме до цього ведуть країни Євросоюзу свої останні новації в області розширення кримінальної відповідальності за забруднення навколишнього середовища. Так що немає нічого дивного в тому, що свій ґрунтовний підхід ЄС розцінює як позитивний досвід організації міжнародного співробітництва в Європі та намагається запропонувати його як моделі для співробітництва на рівні світового співтовариства. З цієї причини у всіх пропозиціях в області екології, які ЄС адресує світу, неважко виявити кількісні зобов'язання та заходи міцного контролю. Наприклад, розроблені для Глобального самміту зі сталого розвитку в Йоганнесбурзі (2002 р.), пропозиції ЄС містили:

- інтеграцію пріоритетів екології та розвитку на міжнародному рівні (аналог екологічної інтеграції в ЄС);
- постановку кількісних цілей в області екології та розвитку;
- посилення міжнародного моніторингу.

При цьому упускається з виду, що ступені інтеграції країн — членів ООН та країн — членів ЄС не просто різняться між собою — за низкою позицій вони навіть незрівнянні. Схоже, однак, що ЄС намагається не брати до уваги цих відмінностей, постійно плутаючи свою внутрішню політику з міжнародною. Виникає підозра, що в даній області в ЄС просто немає зовнішньої політики — є спроби переносу на світову арену своїх внутрішніх норм і прагнень. Тому навряд чи можна погодитися з деякими аналітиками, що звинувачують ЄС у громіздкому та ізоляціоністському підході. Претензії доречно адресувати до того, що вже існує, а зовнішню політику з глобальних проблем Євросоюзу, зважаючи на все, ще має виробити. І як слід організувати.

АМЕРИКАНСЬКИЙ ТА ЄВРО-АМЕРИКАНСЬКИЙ БАЛАНС

Різниця в підходах двох провідних гравців виявилася практично по всіх значимих позиціях Кіотського протоколу. Якщо за півроку до Кіото Євросоюз

наполягав на загальному скороченні на 10 %, а до переговорів у Кіото підвищив планку до 15 %, то США виходили з «нульового варіанта» — повернення обсягів емісії до рівня 1990 р. (свого роду компроміс пропонувала Японія — 5 % скорочення). 1990 рік у якості базового вдалося погодити не без участі: спочатку США мали намір полегшити свої завдання, обрав в якості базового 1995 р. У підсумку схвалена загальна цифра в 5,2 % виявилася суттєво ближчою до позначок Сполучених Штатів, які погодилися на неї в обмін на чималі поступки в інших областях (ще ближче вона виявилася до помірної позиції Японії).

Розбіжності між ЄС та США виникали і по типах газів, що включаються в залік зобов'язань. Євросоюз вимагав обліку лише одного газу — CO₂; США наполягали на включенні всіх шести парникових газів, що забезпечувало б чималу свободу маневру при виконанні зобов'язань (і, до речі, ускладнювало б контроль). Свого американці досягли.

Своєрідну позицію зайняв Євросоюз відносно диференціації зобов'язань по країнах. ЄС пропонував для всіх країн однаковий відсоток зниження викидів, тому відразу відновив проти себе майже всіх партнерів по переговорах у Кіото. Останнім уже було відомо про «вуглецевий пул» — угоді в межах ЄС, згідно з яким Євросоюз ухвалює загальні зобов'язання від імені всіх своїх країн у цілому. Далі зобов'язання розподіляються по країнах ЄС далеко не рівною мірою: на одних з них припадають додаткові скорочення, в той час, як іншим дозволяють навіть збільшити свої викиди. Таке небажання використовувати диференційований підхід відносно інших держав відразу ж викликало негативну реакцію всіх партнерів по переговорах. Позиція США, які пропонували затвердити різні рівні зниження для багатьох країн, на цьому тлі виглядала більш ніж вигідною; саме вона в остаточному підсумку й взяла верх.

Не знайшла підтримки й інша пропозиція, що активно лобіювалася ЄС, — глобальний податок на викиди парникових газів. Спочатку, щоправда, воно викликало інтерес країн, що розвиваються, які завжди сподівалися, що ці додаткові входи стануть для них ще одним джерелом доходу. Однак, тверда опозиція США та деяких інших держав змусила ЄС зняти цю пропозицію з порядку денного.

Аналогічна доля чекала й іншу розробку Євросоюзу — ідею оточити країни більшими штрафами у випадку невиконання зобов'язань, а ці штрафи направляти на допомогу країнам, що розвиваються. Сама ідея була добре розробленою двоходовкою, розрахованою на активну підтримку «третього світу». Пропонуючи її, ЄС намагався зіграти на контрасті з позицією США, які наполегливо вимагали від країн, що розвиваються, приєднатися до режиму виконання зобов'язань. За всією ймовірністю США виходили з того, що обсяг фінансової допомоги, яку надавали цим країнам, дає їм право висувати подібні вимоги; однак країни, що розвиваються, були зовсім не готові йти на додаткові поступки в обмін на те, що ними вже отримане. Зрозуміло, що підхід ЄС залучав їх набагато частіше. Переконавшись у цьому, Євросоюз почав тиражувати такий підхід, незмінно роблячи жести на адресу країн «третього світу» при висуванні всіх своїх ініціатив. Почали складатися блокові відносини між ЄС і «Групою-77» (умовна позначка країн, що розвиваються, в переговорному процесі за РКЗК), які згодом визначили політичний пейзаж навколо Кіотського протоколу.

Що ж стосується штрафів на користь бідних країн «третього світу», то Сполучені Штати не почали одразу відмітати цю ідею. Вони її трансформували в модель інвестицій у проекти скорочення викидів у цих країнах — так на світ з'явилася концепція проектів чистого розвитку. У ній все набагато збалансованіше — і допомога, як головна мета, і роль розвинених країн не як винних, а як інвесторів, і що найважливіше, — добровільність участі.

Загалом кажучи, Сполучені Штати на етапі підготовки Кіотського протоколу добилися майже всього, до чого прагли — на відміну від ЄС.

Євросоюз вимагав включити до Протоколу довгий список обов'язкових дій і заходів, які країнам доведеться розпочати у всіх сферах діяльності (т.зв. RAMS — Policies and Measures). Список був надзвичайно деталізований і, природно, у повній відповідності з практикою ЄС, спричиняв створення громіздких механізмів вичерпного контролю (якщо не забувати, що контролю підлягали всі галузі економіки, то неважко представити у що це могло б вилитися для його учасників). У підсумку від обов'язкових RAMS на наполегливу вимогу США та ряду інших країн відмовилися — у Протоколі вони носять рекомендаційний характер.

Чимало суперечок викликало питання про географію виконання країнами прийнятих на себе зобов'язань. Євросоюз наполягав на винятково «домашніх» заходах, реалізованих кожною країною в межах своїх географічних границь. Позиція США зводилася до повної волі рук з приводу того, де і яким чином інша країна одержує погоджений обсяг скорочення викидів ПГ. Ключову роль тут відіграла торгівля квотами — американська відповідь на ідею ЄС про оподатковування емісій ПГ. Європейці дуже побоювалися, що США зможуть використовувати свій вплив на Росію та країни Східної Європи для того, щоб придбати там квоти скорочення на ексклюзивній основі та за низькою ціною, не зробив майже нічого для зменшення викидів у своєму будинку. Проте, пункт про торгівлю квотами увійшов до Протоколу, надав багатьом підставу говорити про ринковий переворот в екології.

Не вдалося ЄС наблизити й терміни виконання Протоколу, обрав у якості розрахункового року 2005-й. Сполучені Штати виступили за перенос на 2010 р., зробив його центральним у Першому звітному періоді (з 2008 по 2012 рр.). Навіть тривалість звітного періоду, яка спочатку пропонувалася Євросоюзом у 4 роки, не влаштовувала США. За тривалістю вона могла збігтися зі строками одного президентського правління в Америці, і у випадку успішного виконання нею зобов'язань - це досягнення вважалося б заслугою лише однієї адміністрації та однієї партії. Це за американськими мірками політично некоректно. Із цими капризами ЄС довелося рахуватися — звітний період у підсумку склав 5 років.



5.7. ГЛОБАЛЬНІ ТА РЕГІОНАЛЬНІ ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ АНТРОПОГЕННОГО ВПЛИВУ НА СТАН ДОВКІЛЛЯ

Глобальні та регіональні екологічні проблеми антропогенного впливу на стан довкілля зараз відіграють все суттєвішу роль.

Загальновідомо, що кліматичні умови завжди впливали на життя та діяльність людства, починаючи з перших етапів його існування, і є підстави вважати, що різкі зміни клімату суттєво загострили у давнину боротьбу людини за існування та сприяли взагалі формуванню її виду. Зміни клімату є однією з найбільш важливих та складних проблем у сфері охорони довкілля, які спіткали людство за останнє століття. Глобальні зміни клімату, їх можливі негативні наслідки для всього людства Земної кулі і для кожної країни зокрема – це дуже важливі питання. Немало прикладів, коли природні кліматичні і метеорологічні катаклізми відкидали на багато років назад економіку навіть розвинених країн, не кажучи вже про їх згубні наслідки для слаборозвинених країн з уразливими умовами існування.

Глобальне потепління вже зараз має негативні наслідки для найбільш вразливих частин Земної кулі. Клімат нашої планети постійно теплішає, льодовики тануть, збільшується рівень води, що створює реальну загрозу для мешканців бережжя та островів. Напрямки морських течій та сила вітрів змінюється, а збитки, які завдають урагани, повені та посухи зазнають різні частини світу. Метеорологічні аномалії головним чином впливають на найбідніших людей, які часто не мають вибору і змушені жити в місцях, яким загрожують повені, на нестабільних схилах або в небезпечних будинках. Збитки економіки, викликані природними стихійними лихами, обраховуються мільярдами доларів.

Поверхня Землі та атмосфера поглинають значну кількість випромінювання Сонця в діапазоні коротких хвиль, що призводить до їх нагрівання. Майже 99 % земної атмосфери складається з газів, прозорих як для променів, що надходять від Сонця, так і для тих, що випромінюються нашою планетою. Температура земної поверхні залежить значною мірою від вмісту в атмосфері водяної пари, вуглекислого газу, озону та інших атмосферних газів, які легко пропускають випромінювання Сонця і досить ефективно відбивають інфрачервоні хвилі назад на поверхню Землі. Саме це явище називають “парниковим ефектом”.

Сьогодні діяльність людини досягла вже такого рівня розвитку, коли її вплив на довкілля набув глобального характеру. За останні сто років збільшився вміст в атмосфері деяких природних газових складових, таких як диоксид вуглецю (CO_2), закис азоту (N_2O), метан (CH_4) та тропосферний озон (O_3), додатково до атмосфери надходять і інші гази, які не є природними компонентами глобальної екосистеми. Головні серед них – фторхлорвуглеводні. Ці газові домішки здатні затримувати частку теплового випромінювання планети і всі разом називаються “парниковими газами”. Розрізняють так звані “парникові гази” прямої дії (вуглекислий газ, закис азоту, метан) і “парникові гази” непрямої дії (оксид вуглецю, окисли азоту, легкі неметанові органічні сполуки).

Вважається, що причиною негативних змін клімату є “парниковий ефект”, тобто потепління клімату – результат економічної діяльності людства. Для виробництва товарів споживання потребується енергія, яку отримують шляхом спалювання вугілля, газу, нафти та іншого палива. Збільшення викидів газів, особливо вуглекислого газу, призводить до потепління клімату та до змін в природних процесах на всій планеті. Більше того, в атмосфері Землі з'явилися “парникові гази”, які раніше в ній не спостерігалися, наприклад, фреони. Це явище назвали додатковим або антропогенним “парниковим ефектом”.

За останні 200 років за оцінками вчених концентрація вуглекислого газу у

атмосфері зросла приблизно на третину, при цьому середня температура підвищилась майже на 1 °С. Термічне розширення океанської води і таєння льодовиків призвело за цей час до підвищення рівня моря на 10-12 сантиметрів. Фахівці прогнозують, що протягом XXI століття середня температура атмосфери може підвищитися ще приблизно на 5 °С, що призведе до підвищення рівня моря вже на 15 –100 сантиметрів.

Запобігання глобальному потеплінню не може статися без впровадження нових сучасних технологій в розвинутих країнах, які в своєму розвитку продукують значні викиди парникових газів. Тому цілком природньо об'єднати зусилля та співпрацю особливо між розвинутими країнами з одного боку і “бідними” країнами з іншого.

Об'єднані зусилля багатьох урядів та парламентів країн світу вже призвели до підписання у 1992 році *Рамкової конвенції ООН про зміну клімату* (Рамкова конвенція). Зараз до неї приєдналися майже всі країни світу – більше 180 країн. Вже кілька років політики та експерти спільно розглядають, як протидіяти несприятливим змінам клімату. Необхідно ще сильніше об'єднати зусилля для вирішення проблем глобального потепління ще до того, як зміни в довкіллі стануть вже незворотними.

Конвенція своєю кінцевою метою має досягнення фіксації концентрації парникових газів в атмосфері на такому рівні, який не допускав би шкідливого антропогенного впливу на кліматичну систему, під якою розуміється сукупність атмосфери, гідросфери, біосфери і геосфери та їх взаємодія, і пропонує конкретну співпрацю країн світу заради здійснення нової політики і програм, спрямованих на захист кліматичної системи та її подальшого збереження.

Найбільша частка глобальних викидів “парникових газів” в минулому і сьогодні припадає на розвинуті країни, рівень викидів на душу населення у країнах, що розвиваються, ще порівняно низький. Однак частка глобальних викидів у країнах, що розвиваються, буде зростати відповідно до задоволення їх соціальних потреб і потреб у сфері розвитку. Тому глобальний характер зміни клімату потребує максимально широкого співробітництва усіх країн і їх участі в діяльності з ефективного і належного міжнародного реагування.

Низинні та інші острівні країни, країни з низинними прибережними, посушливими і напівпосушливими районами, або районами, схильними до повеней, посух і опустелювання, і країни, що розвиваються, з уразливими гірськими екосистемами особливо чутливі до несприятливих наслідків зміни клімату.

Визнаючи особливі труднощі цих країн і підтверджуючи, що заходи по реагуванню на зміну клімату повинні бути скоординовані з метою запобігання несприятливому впливу на нього з повним урахуванням законних пріоритетних потреб цих країн у справі досягнення стійкого економічного росту і подолання зубожіння, розвинуті країни взяли на себе зобов'язання здійснювати допомогу іншим країнам. При цьому першочерговим є питання досягнення такого розвитку країн, щоб вони рухалися до встановленої мети і їх енергоспоживання зростало з урахуванням можливостей досягнення більш високої енергоефективності та боротьби з викидами парникових газів у цілому, зокрема шляхом застосування нових технологій.

Слід звернути увагу на значний вплив економіки України на посилення глобального парникового ефекту. Успадкувавши від колишнього СРСР деформовану структуру економіки, коли Україна була одним з основних виробників металу, вугілля, зброї та сільськогосподарської продукції, вона займала у 1990 р. шосте місце в світі (після США, Китаю, Росії, Німеччини та Японії) по загальних викидах парникових газів та п'яте місце по цим викидам на душу населення. Особливо великі викиди парникових газів від теплових та інших електростанцій,

частка яких в Україні значно перевищує середньосвітову і сягає майже 80 % усіх викидів парникових газів.

У 1992 р. Україна підписала Рамкову конвенцію, яка вступила у силу в 1994 р. ВРУ ратифікувала цю Конвенцію у 1996 р. і, згідно з процедурами ООН, з серпня 1997 р. є її Стороною.

Вчені та експерти нашої країни разом з вченими та експертами інших країн знаходять шляхи для протистояння глобальній зміні клімату на Землі. Результати проведеного українськими вченими попереднього аналізу вразливості екологічних та економічних систем до зміни клімату свідчать про те, що з великою імовірністю для України ці зміни матимуть суттєві наслідки, зокрема, для водних, лісових ресурсів, сільського господарства.

Україна за своїм географічним розташуванням, традиціями природо-користування, структурою економіки і екологічним станом може, за оцінками експертів, зазнавати таких негативних наслідків від змін клімату, як зростання частоти екстремальних явищ погоди, зменшення та перерозподіл по сезонах стоку рік, загальне зниження вологості ґрунтів та зменшення їх родючості, виснаження ресурсів прісної води в південних регіонах, деградація екологічних систем Чорного і Азовського морів та прибережних регіонів.

Відмічене в Україні тимчасове зменшення викидів “парникових газів” (більше 50% по зрівнянню з 1990 р.) зумовлено переважним чином процесами реструктуризації економіки країни у перехідний період, а прогнозоване нарощування промислового виробництва має здійснюватися шляхом впровадження нових сучасних технологій, в отриманні яких у рамках проектів спільного впровадження зацікавлена Україна.

Відповідно до положень Конвенції, у 1998 р. Україна направила до Секретаріату Конвенції Перше національне повідомлення України з питань зміни клімату, яке прийнято міжнародними експертами у 2000 р. Кадастри антропогенних викидів із джерел та абсорбції поглиначами парникових газів (Кадастри викидів) Сторони Рамкової конвенції передають до її Секретаріату щорічно. У 1999 р. підготовлено попередню версію Кадастру викидів в Україні за 1990-1998 рр., а його остаточну версію направлено до Секретаріату Конвенції у 2000 р.

В Україні за 1990-1998 рр. обсяги спалювання палива, за даними офіційної статистики, скоротилися порівняно з 1990 р. на 52 %. У той же час рівень валового внутрішнього продукту (ВВП) знизився на 57 %, що призвело до того, що обсяги спаленого палива, за даними офіційної статистики, на виробництво одиниці ВВП зросли на 20–25 %. Найбільші зміни помічені у викидах закису азоту, які зменшились за період 1990-1998 рр. майже на 64 % за рахунок зниження промислового виробництва та використання мінеральних добрив в сільському господарстві. Зменшення сумарних викидів парникових газів зумовлене також збільшенням поглинання їх лісами України.

Суттєвими елементами міжнародної стратегії зменшення викидів парникових газів є ринкові механізми, які б дозволили зменшити викиди парникових газів. Без тісного співробітництва та без ринкових взаємовідносин між Сторонами Рамкової конвенції витрати на заходи щодо зменшення викидів будуть дуже високими.

Підписаний Україною у 1999 р. Кіотський протокол до Рамкової конвенції визначив кількісні зобов'язання промислово розвинених країн і країн з перехідною економікою щодо зменшення викидів парникових газів в період 2008-2012 рр. принаймні на 5 % порівняно з базовим 1990 р. (для України, як країни з перехідною економікою – стабілізація викидів залишилась на рівні 1990 р.). Проте цей Протокол не ратифікований Україною, так само і багатьма країнами – Сторонами Рамкової конвенції.

Кіотський протокол передбачає запровадження ряду механізмів (так звані

“гнучкі механізми”), а саме: міжнародна торгівля квотами на викиди парникових газів, проекти спільного впровадження і механізми чистого розвитку. Ці механізми сприятимуть досягненню кінцевої мети Рамкової конвенції та допомагатимуть Сторонам, які входять до Додатка 1 (розвинуті країни та країни з перехідною економікою), забезпечити дотримання їх кількісних зобов'язань щодо обмеження та скорочення викидів парникових газів.

Головною проблемою виконання Україною зобов'язань Рамкової конвенції і положень Кіотського протоколу до неї, є соціально-економічна суть цього питання – структурна перебудова економіки, технічне переозброєння виробництв, в першу чергу енергоємних. Різні схеми перерозподілу зобов'язань пропонуються групами країн-учасниць Рамкової конвенції залежно від їх національних економічних інтересів (недопущення стримування розвитку економіки, зацікавленість в експорті технологій та обладнання) та прогнозів розвитку економіки країн.

Питання щодо міжнародної торгівлі квотами на викиди парникових газів є надзвичайно складним і потребує ретельного та всебічного вивчення з метою максимального врахування національних інтересів Сторін Рамкової конвенції. Торгівля квотами на викиди “парникових” газів є одним з способів виконання зобов'язань, передбачених Кіотським протоколом до Рамкової конвенції. Проте, слід зазначити, що механізмів такої діяльності Кіотський протокол не встановлює, вони ще не розроблені і не прийняті.

У 1999 р. в Україні КМУ була створена Міжвідомча комісія із забезпечення виконання Рамкової конвенції, яка є основним органом на найвищому рівні, який координує роботу з питань зміни клімату, а до її складу увійшли керівники представники багатьох міністерств та відомств. Хоча протягом останніх років діяльність в Україні з питань зміни клімату суттєво активізувалася, але на цьому етапі найголовнішою проблемою для нашої країни є створення відповідної національної інфраструктури, спроможної ефективно вирішувати питання щодо Конвенції та Кіотського протоколу.

Країнам світу слід активніше захищати кліматичну систему на благо сучасного і майбутнього поколінь людства на основі справедливості та у відповідності з їх загальною, але особистою відповідальністю і у відповідності з можливостями, які вони мають. Відносно недорогими і екологічно доцільними заходами по боротьбі зі змінами клімату є, зокрема збільшення площі лісів, які є одним із основних поглиначів парникових газів.

Головним для всіх мешканців Землі та урядів країн світу є визначити, що зміна клімату Землі та її несприятливі наслідки є предметом спільного занепокоєння людства, постійно відчувати занепокоєння з приводу того, що в результаті людської діяльності відбулося істотне збільшення концентрації “парникових газів” в атмосфері і що таке збільшення посилює природний “парниковий ефект”, який призведе до додаткового потепління поверхні та атмосфери Землі і може несприятливо вплинути на природні екологічні системи і на все людство.

В 1988 р. Україна підписала та ратифікувала *Монреальський протокол щодо речовин, які руйнують озоновий шар Землі* (Монреальський протокол), до якого приєдналося більше 170 держави. Цим підтверджуються наміри вжити необхідних заходів для захисту озонового шару шляхом припинення виробництва та використання *озоноруйнуючих речовин* (ОРР).

Речовини, що руйнують озоновий шар, в Україні використовуються майже в усіх галузях господарства. Підприємствами країни ці речовини не виробляються, але завозяться із-за кордону. Винятком є виробництво бромистого метилу, який використовується виключно як фумігант і чотирихлористого вуглецю, що використовується як сировина для виробництва інших речовин та для лабораторних цілей. При застосуванні у вищезазначених цілях ці речовини не

регулюються Монреальським протоколом.

З урахуванням економічного становища країни Сьомою Конференцією сторін Монреальського протоколу рекомендовано надати Україні допомогу для реалізації проектів конверсії промислових підприємств. Фінансування проектів передбачається за рахунок коштів *Глобального екологічного фонду* (ГЕФ). У 1999 р. ВРУ ратифіковано Довірчу Угоду між Україною та Всесвітнім банком щодо надання Україні гранту. До проекту ввійшло ряд підприємств, які мають отримати нове озонобезпечне обладнання та устаткування.

З метою забезпечення виконання вимог Монреальського протоколу, а також умов отримання гранту ГЕФ Україна, у 1996 р. ВРУ ратифікувала Лондонські поправки до Монреальського протоколу. Розроблена та затверджена постановою КМУ “Програма припинення в Україні виробництва та використання ОРР”. У 1996 р. в Міністерстві створено відділ контролю виконання Монреальського протоколу (Озонова служба), що здійснює функції секретаріату Міжвідомчої координаційної комісії з організації виконання Україною вимог Монреальського протоколу, оперативного контролю за виконанням заходів, пов’язаних із використанням ОРР та функції підрозділу, що здійснює впровадження Проекту.

З метою досягнення повного припинення використання ОРР додатків А, В до 2002 р., а також на виконання інших вимог Монреальського протоколу здійснюється ряд організаційних, нормативно-правових та технологічних заходів.

Важливими проблемами *регіонального рівня* є, зокрема, стан малих річок та збереження біорізноманіття. Розглянемо, як приклад, стан зазначених питань в Україні.

Територія України покрита мережею річкових долин, балок, ярів з численними водотоками, починаючи з маленьких струмків періодичної дії і до великих річок, таких як Дніпро, Дністер тощо. Малі водотоки і річки формують водні ресурси, гідрохімічний склад та якість води середніх і великих річок, є складовими природних ландшафтів, сприяють господарській діяльності населення. Внаслідок постійно зростаючого промислового і побутового забруднення, розорювання та гідротехнічної меліорації водозборів і заплав, знищення лісів у долинах рік тощо велика кількість водотоків і малих річок сьогодні знаходиться на різних стадіях деградації. Якість води в них постійно погіршується, а багатьом з них загрожує повне зникнення.

На території України за деякими даними налічується більше 63 тисяч малих річок і водотоків загальною довжиною 186 тисяч км.

З загальної кількості малих річок близько 60000 (95 %) дуже малі (довжиною менше 10 км) і їхня сумарна довжина складає 112 тис. км. Довжину 10 км і більше мають 3212 малих річок із сумарною протяжністю – близько 74 тис. км. Зокрема, у басейні Дніпра цих річок налічується 1383 (43 %), Дністра – 453 (14 %), Південного Бугу – 367 (11,4%). Середня площа водозбору малої річки в Україні становить близько 10 км², середня довжина – 3 км, середня густота річкової мережі становить 0,31 км/км², а для гірських районів Карпат – 1,49 км/км².

Переважна більшість малих річок довжиною менше 10 км мають площу водозбору від 20,1 до 500 км² (87 % загальної кількості та 72 % всієї довжини річок, що протікають по території країни). Малих річок з площею водозбору від 50,1 до 100 км² налічується 890, а 20-50 км² – 797 річок. Такі річки переважають у басейнах Вісли, Дунаю, Дністра та Причорноморської низовини. У басейнах Південного Бугу і Дніпра переважна більшість річок з середньою площею водозбору – 50-100 км², у Приазов’ї площі водозбору переважної більшості малих річок – 100-200 км².

Однією з основних гідрологічних характеристик малих річок є середньобагаторічний стік, або норма річного стоку. Ця величина визначає потенційні водні ресурси басейну тої чи іншої річки та її водність, яка має свої особливості у

різних фізико-географічних регіонах України. На заході стік наближається до синфазного, а в басейнах Дніпра і Десни — до синхронного.

Найбільшою водністю відзначаються річки Карпат, стік яких значною мірою залежить від висоти водозбірного басейну над рівнем моря. Недостатнє зволоження і велике випаровування зумовлюють низьку водність річок Причорноморської низовини. У багатьох із них поверхневий стік спостерігається лише під час розтавання снігу, або злив. Середні річні модулі стоку на півдні зменшуються до 0,3-0,2 л/с·км². Підвищену водність мають річки, що беруть початок на Донецькому кряжі. Досить повноводні річки південного схилу Кримських гір, їх модуль стоку сягає 8-9 л/с·км².

Водність малих річок усіх фізико-географічних зон країни визначають такі фактори як залісненість басейну, наявність болот, специфіка агротехнічних заходів і господарської діяльності на площі водозбору та особливості кліматичних і погодних умов, які особливо впливають на водність річок, що належать до снігового типу живлення, яких на території України переважна більшість.

Багаторічними спостереженнями відмічено, що зменшення об'ємів води, яка надходить до Дніпра по більшості його притоків, спостерігається з 1948 р., а у двох річках — Псел і Хорол цей процес відзначається лише з 1961 р. У річках басейну Дністра зменшення стоку розпочалось з 1957 р. Як у першому, так і в другому випадку причини зменшення стоку полягають в інтенсифікації господарської діяльності в басейнах річок та осушенні болот, що особливо стосується річок Полісся.

Зараз стан екосистем малих річок в усіх регіонах України, визначається переважно рівнем господарської освоєності територій їх водозборів. Високий рівень розорюваності водозборів сприяє поглибленню ерозійних процесів, а розвиток промисловості та висока щільність населення (особливо в лісостеповій зоні) потребують використання значних об'ємів води і ці потреби задовольняються з поверхневих водних джерел.

За останні роки, внаслідок зростання забруднення річок зворотними водами промислових підприємств, підприємств комунального господарства та сільськогосподарськими стоками, показники якості води в малих річках помітно знизились. Малі річки, в басейнах яких ведеться інтенсивне сільське господарство, забруднюються переважно сільськогосподарським стоком (особливо активно протягом останніх десятиліть). До його складу входять завислі речовини, розчинені мінеральні та органічні речовини, зокрема агрохімікати тощо. Особливо впливають на якість води малих річок стоки з тваринницьких ферм і комплексів, які часто розташовуються у водоохоронних зонах річок.

Екологічний стан малих річок України зумовлений зростаючою з року в рік величиною загального іонного стоку, як головних іонів хімічного складу води (HCO_3^{2-} , SO_4^{2-} , Cl^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+) так і основних іонів забруднень — біогенних елементів азоту і фосфору (NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^- , PO_4^{3-}). В цілому по Україні в районах, де в останнє десятиріччя відбулось зниження інтенсивності господарської діяльності, є деяке зменшення стоку іонів, зокрема біогенів (р. Шостка). В районах з помірною інтенсивністю господарської діяльності, кількісний склад стоку іонів має незначні коливання (басейн Ворскли).

Аналіз якості води типових річок тої чи іншої фізико-географічної зони, водозбір яких відбувається на основі басейнів малих річок, наведений в табл. 5.9.

Наслідком інтенсивного господарського використання заплав є надходження в річки надлишку речовин, які можуть трансформуватись гідробіоценозом. Але ця властивість гідроекосистеми — самоочищення, має певну межу. Річки, їх екосистеми, внаслідок господарської діяльності в заплавах, отримують додаткове

навантаження, яке часто виявляється надмірним для їх самоочисного потенціалу, що призводить до накопичення речовин в руслах, перш за все, у вигляді мулу.

Таблиця 5.9. Якість води в регіонах України

Якість води (клас)	Річки з відповідним класом води в регіонах, %							
	Карпати	Полісся	Лісостеп (правобережний)	Лісостеп (лівобережний)	Степ (правобережний)	Степ (лівобережний)	Посушливий Степ та степовий Крим	В цілому
Дуже чиста	—	—	—	—	—	—	—	—
Чиста	—	—	—	—	—	—	—	—
Задовільно чиста	—	11	—	—	—	—	—	3
Забруднена	67	17	9	56	—	8	—	20
Брудна	—	28	—	11	—	17	—	16
Дуже брудна	33	44	91	33	100	75	100	61

Найбільші навантаження на систему річки спостерігаються у річок з каналізованим руслом, розораною заплавою і джерелом забруднених стоків; значно менші — у річок, де збережена природна заплава. Не отримують додаткового навантаження річки, які мають непорушені русла джерелом забруднених стоків; значно менші — у річок, де збережена природна заплава. Також не отримують додаткового навантаження річки, які мають непорушені русла, природну заплаву і у їх русла не надходять стічні води, а також встановлена, згідно з Водним кодексом України, прибережна захисна смуга, в якій господарська діяльність обмежена.

Зараз в Україні річок із цілісними, малозміненими заплавами і руслами, які у минулі десятиліття не отримали забруднень, дуже мало. Знаходяться вони, за деякими виключеннями, у малозаселених, важкодоступних місцях переважно у лісових масивах. В абсолютній більшості річок за умов нагромадження забруднень і мулу у минулі десятиліття, не зменшення іонного стоку і порушених гідробіоценозів сьогодні процеси самоочищення води пригнічені і не відбуваються повністю. Тому зараз так актуально встановити у заплавах малих річок прибережні захисні смуги, довжина яких визначена Водним кодексом України.

В залежності від зростання забруднення річок видове різноманіття гідробіонтів зменшується, а їх біомаса зростає — за рахунок стійких до забруднення видів. В забруднених річках із складу природних біоценозів, що формувалися протягом еволюції, випадає багато планктонних та бентосних організмів, зокрема зникають оксифільні, реофільні та реліктові види. Прикладом стійких до забруднень та інших несприятливих антропогенних змін видів є Очерет звичайний та Лепешняк великий, площі зростання яких на більшості рівнинних річок і водойм України продовжують збільшуватись.

Одним з важливих елементів захисту річок від забруднень і забезпечення своєчасного повідомлення про це відповідних природоохоронних органів є система попередження про виникнення аварійних та надзвичайних ситуацій. Створення таких систем особливо важливо у басейнах річок, які традиційно мають серйозне міжнародне значення, наприклад, на річках басейну Дунаю, зокрема р. Тисі. Крім важливості таких систем для міжнародної спільноти, вони важливі також і для регіонального рівня.

Закарпаття знаходиться у центрі Європи і має кордон з такими країнами як

Угорщина, Румунія і Словаччина. У Закарпатті існує розвинена річкова мережа, яка охоплює також сусідні країни. Своєчасне попередження про забруднення річок регіону в сусідніх країнах, прогнозування можливих паводків – вкрай важливе завдання для регіону.

В рамках *Конвенції про співробітництво в галузі охорони та сталого використання ріки Дунай*, яка підписана у 1994 р. і вже ратифікована дев'ятьма країнами басейну р. Дунай, виконується великий комплекс робіт для захисту від забруднення цієї ріки. Вже створена Система попередження про виникнення аварійних та надзвичайних ситуацій у басейні ріки Дунай (AEWS), в межах якої діють спеціальні Головні міжнародні центри оповіщення про забруднення. Один з таких центрів створений і у м. Ужгороді. Центри оснащені супутниковими та іншими засобами зв'язку і мають чітко визначене коло обов'язків. В межах такої системи, а також системи передачі гідрометеорологічної інформації, доцільне використання спеціалізованих систем зв'язку, зокрема радіометеорних систем.

Не виважений та неконтрольований вплив людської діяльності протягом останнього століття завдав суттєвої шкоди багатьом видам рослинного та тваринного світу та призвів до значної деградації екосистем як місць їх існування. Необхідність пошуку шляхів припинення такого негативного впливу стало питанням життєвої важливості для України, а збереження біорізноманіття – пріоритетом загальнонаціонального рівня в природоохоронній політиці держави, який знайшов своє відображення в природоохоронних законах, приєднанні України до найбільш важливих регіональних та глобальних природоохоронних конвенцій, в інших політичних та нормативно-правових актах України.

Біологічне та ландшафтне біорізноманіття України – це одна із найважливіших складових її національного багатства. Країна має дуже багату біоту, яка складається із більше ніж 25000 видів рослин і грибів (включаючи 5100 видів судинних рослин і грибів, більше ніж 1000 – лишайників, майже 800 – мохів і біля 4000 – водоростей) та 45000 видів тварин (більше 44000 видів безхребетних, включаючи 35000 видів комах, 3500 видів членистоногих, 1800 видів найпростіших, 1600 видів круглих хробаків, 1280 і 440 видів плоских та кільчастих хробаків і хребетних, включаючи біля 400 видів птахів та 108 видів ссавців). Частина видів відноситься до ендемічних і реліктових.

Два головні міграційні шляхи перелітних птахів перетинають територію України: північно-південний та східно-західний (вздовж узбережжя). Деякі з місць гніздування, розташовані на території України, мають велике міжнародне значення (наприклад, 90 % світової популяції чорноголової середземноморської чайки гніздується на островах Чорноморського біосферного заповідника). Найбільш враженими місцями існування флори та фауни в Україні є степові екосистеми як наслідок фрагментації місць існування, тиску сільського господарства, розвитку інфраструктури та конфлікту інтересів між природоохоронною діяльністю, з одного боку, і веденням сільського та лісового господарств, з іншого.

В рамках виконання *Рамсарської конвенції про водно-болотні угіддя*, що мають міжнародне значення, 22 водно-болотних угіддя затверджені постановою КМУ як водно-болотні угіддя, що мають міжнародне значення. Вони були сертифіковані відповідно до порядку та положень зазначеної конвенції головним чином як середовище існування водоплавних птахів. В рамках Конвенції про біологічне різноманіття проводиться робота з охорони, збереження, екологічно збалансованого використання та відтворення біологічного та ландшафтного різноманіття країни.

Широкомасштабне вивільнення та практичне застосування *генетично змінених організмів* (ГЗО), яке розпочалося в 1996 р., стає однією з ключових проблем сьогодення поруч з проблемою впливу ГЗО на довкілля. На початок 2000 р. основна кількість вивільнень ГЗО була здійснена у США та Канаді (87 %), серед

яких 98 % складали *генетично змінені сільськогосподарські рослини* (ГЗСР). За останні роки площа посівів під ГЗСР у світі зросла майже у 20 разів і становила на початок 2000 р. більше 40 млн. га.

Серед ГЗСР найбільші площі були під посівами сортів рослин стійких до гербіцидів (71 %), хвороб та шкідників (22 %), гербіцидів і хвороб разом (7 %). По культурах на початок 2000 р. в цілому у світі посіви генетично змінених (трансгенних) сортів становили: сої — 54 %, кукурудзи — 28 %, бавовни і ріпаку — по 9 %, картоплі — 0,01 % від загальної площі під ГЗСР. Крім зазначених культур, на незначних площах вирощувались генетично змінені сорти помідорів, гарбузів, тютюну, папайї, буряку, цикорію, льону, створені і проходять випробування та процедуру реєстрації трансгенні сорти рису і пшениці.

В Україні за ініціативи закордонних біотехнологічних компаній та залученням Державного науково-дослідного центру з проблем харчування МОЗ, Науково-дослідного інституту сільськогосподарської радіології, Інституту картоплярства, Інституту захисту рослин УААН у останні роки проводилися лише відкриті польові випробування низки трансгенних рослин: цукровий буряк стійкий до гербіциду Раундап (Монсанта, Новартіс); кукурудза стійка до стеблового метелика (Новартіс); кукурудза стійка до гербіциду Раундап (Монсанта); кукурудза стійка до гербіциду Баста (Авентіс); картопля стійка до колорадського жука (Монсанта); ріпак стійкий до гербіциду Ліберті (Авентіс); цукровий буряк стійкий до гербіциду Баста (Авентіс).

Серед зазначених генетично модифікованих культур особливе місце займає картопля фірми “Монсанта”, яка стійка до колорадського жука (сорт “Новий лист”). Загальна площа вирощування в Україні становить більше 90 га. Мінагрополітики рекомендувало компанії “Монсанта” направити вирощену у 1998 р. картоплю на промислову переробку або знищення (було знищено 1200 т елітного насіння трансгенної картоплі “Новий лист”, стійкої до колорадського жука).

Головними питаннями біобезпеки при вивільненні ГЗСР — питання можливої передачі внесених в них генів організмам навколишнього природного середовища, впливу ГЗСР, стійких до шкідників, на нецільові організми та порушення трофічних ланцюгів. Теоретично перенесення рекомбінантних генів може здійснюватись вертикальними (статевими) та горизонтальним шляхами.

Вертикальне перенесення генів, як в межах агроценозу так і за його межами, можливе за наявності певних умов, а саме: життєздатного пилку ГЗСР і рослин, здатних запліднюватись пилком ГЗСР та при цьому продукувати нащадків. Крім цього, обов’язковою умовою вертикального перенесення генів є відсутність просторових, фізичних і часових бар’єрів розповсюдженню пилку ГЗО. Створення зазначених просторових та фізичних бар’єрів є важливою складовою захисту біоценозів від вертикального перенесення генів. Горизонтальне перенесення генів зараз розглядається перш за все в плані передачі селективних маркерних генів стійкості до антибіотиків від ГЗО мікроорганізмам довкілля.

Негативний вплив ГЗСР, стійких до шкідників, на нецільові організми можливий завдяки наявності в організмі згаданих рослин біологічно активних речовин (інсектициди, фунгіциди тощо), вплив яких може бути прямої або опосередкованої дії через трофічні ланцюги. В кожному агроценозі необхідно визначити весь спектр фауністичного різноманіття і вплив конкретних біологічно активних речовин на нього, тому потребує вивчення і можливий вплив ГЗО на екосистеми шляхом їх самосійного розповсюдження.

Правове регулювання продуктів біотехнології, в т. ч. ГЗО, в Україні здійснюється відповідно до чинного законодавства, постанов КМУ, нормативних актів міністерств, інших органів центральної виконавчої влади та міжвідомчих комісій. Однак чинні законодавчі та нормативно-правові акти розроблялися без

акцентування особливої уваги на питаннях регулювання ГЗО, і саме тому вони не передбачали спеціальних вимог та процедур щодо безпечного їх вивільнення в довкілля. В той же час, чинне законодавство містить ряд положень, які можуть бути застосовані до регулювання продуктів біотехнології, зокрема ГЗО. Єдиним нормативно-правовим документом, який безпосередньо регулює питання використання ГЗО, є “Тимчасовий порядок ввезення, державного випробування, реєстрації та використання трансгенних сортів рослин в Україні”, затверджений постановою КМУ від 17.08.98 р. № 1304.

Трансгенні сорти рослин, що пройшли державне випробування та одержали позитивний висновок державної санітарно-гігієнічної експертизи за погодженням зі спеціалізованою міжвідомчою радою заносяться до спеціального розділу Реєстру сортів рослин України в порядку, встановленому для інших сортів рослин. Після занесення трансгенного сорту до Реєстру Державна комісія разом з міжвідомчою радою готують пропозиції Мінагрополітики щодо можливих сфер використання цього сорту та надання заявнику дозволу на ввезення товарних партій його насіння для розмноження. Мінагрополітики організує контроль за надходженням і використанням дослідних зразків і товарних партій трансгенних сортів рослин в польових умовах і в закритому ґрунті та веде реєстр їх виробників.

Існуюча система біобезпеки довкілля в Україні не регулює питання ввезення в Україну і вивезення за її межі зареєстрованих в нашій державі ГЗО, а також їх транзит. Відповідно до вимог ЄС, всі ГЗО, а також продукція, що містить один і більше відсотків генетично модифікованої ДНК чи РНК, маркуються. В Україні обов’язковому маркуванню підлягає лише посівний матеріал, призначений для державного випробування. Основою подальшого удосконалення системи біобезпеки України є створення спеціальної законодавчої бази.

Для врегулювання питань міжнародного співробітництва в галузі біобезпеки, зокрема ввезення, вивезення, транзиту ГЗО, їх маркування та інших, в законодавчих та нормативних актах України мають враховуватися і положення Картахенського протоколу про біобезпеку до Конвенції про біологічне різноманіття. Відповідно до положень Картахенського протоколу, необхідно створити національний координаційний центр, який має відповідати за зв’язок з Секретаріатом Конвенції про біологічне різноманіття, та визначити один або декілька компетентних національних органів, які відповідатимуть за виконання адміністративних функцій і які уповноважені виступати від імені Сторони Конвенції щодо цих функцій.



5.8. ПРОБЛЕМА ГЛОБАЛЬНОЇ ЗМІНИ КЛІМАТУ

В цей час переважна більшість учених і жителів Землі визнають екологічні проблеми головними глобальними проблемами сучасності. Глобалізація природоохоронних проблем у значній мірі обумовлена демографічним зростом та орієнтацією людей на підвищення споживання, що обумовлює прискорення економічного розвитку за рахунок розширення використання ресурсів навколишнього середовища.

Екологічні проблеми досягли виняткового масштабу і торкаються практично всіх країн світу. Нерозв’язаність цих питань обмежує економічний розвиток, будучи перешкодою зросту багатьох галузей промисловості, у першу чергу найбільш «брудних» — добувних і хімічної галузей.

Серед глобальних екологічних проблем, до яких відносяться забруднення і руйнування компонентів природного середовища, а також виснаження ресурсів, найбільш важливою і комплексною стає проблема глобального потепління клімату, яка виявляє загрозу для людства.

Причини глобальної зміни клімату

Проблема глобального потепління стала широко й активно обговорюватися у світі лише в останні десятиліття, хоча коливання клімату неодноразово спостерігалися в історії існування Землі. Відзначалися як короткострокові, так і довгострокові цикли потепління та похолодання, з періодом від декількох десятиліть до тисяч і мільйонів років. Найбільш масштабні коливання температури – від 7 ° до 9 °С – відбуваються в межах циклів, що становлять близько 100 тис. років і відомих як льодовикові та міжльодовикові періоди (у цей час спостерігається міжльодовиковий період, зміни показників у якому оцінюються приблизно в 0,02 °С за 100 років). Існують також більш короткі цикли, які характеризуються менш сильними температурними коливаннями.

В ХХ ст., згідно з даними *Всесвітньої метеорологічної організації (ВМО)*, спостерігалось значне підвищення температури на Землі, за 100 років вона зросла на 0,4-0,8 °С. Наприкінці ХХ ст. - початку 2000 рр. темпи зростання прискорилися, останні кілька років були найтеплішими за весь час виміру середньої температури на планеті. Рекордні показники відзначалися в 1998, 2001 і 2004 р.

Серед учених немає єдиної думки про причини довгострокових (у масштабі тисяч років) потеплінь і похолодань на планеті. Такого роду явища пояснюються цілою низкою можливих факторів, які мають природний характер, який не залежить від людської діяльності. Найважливішими з них є: зсув куту нахилу Землі щодо її осі, зміни сонячної активності, коливання земної кори, які призводять до викидів в атмосферу різних газів. Останні дослідження припускають і вплив космосу, тобто проходження Землі через певні ділянки Всесвіту.

Вчені не заперечують важливості впливу природних причин на глобальний клімат, але їхня циклічність деякою мірою вивчена кліматологами. Так, настання льодовикових і міжльодовикових періодів пов'язують з коливаннями орбіти Землі, але це явище носить довгостроковий характер і становить десятки й сотні тисяч років.

В історії нашої планети, згідно з науковими даними, спостерігалися й більш різкі коливання клімату – до 2 °С, які приводили до серйозних наслідків – масового вимирання видів. Але й ці коливання відбувалися протягом багатьох тисяч років. Останні ж зміни показників температури йдуть значно швидше, що й викликає серйозні побоювання вчених.

У цьому зв'язку, на думку переважної більшості вчених, одна з основних причин, що відбувається в цей час при короткостроковому потеплінні – зростання світових викидів в атмосферу, так званих *парникових газів*. До парникових газів відносяться: вуглекислий газ, метан, закис азоту та деякі види хлорфторвуглеводів, які виробляються в результаті людської діяльності. Головним парниковим газом є водяна пара, але зміна її концентрації в атмосфері не спостерігається, тому вона не розглядається в якості антропогенного фактора глобального потепління. Найбільші обсяги викидів серед інших парникових газів (до 80 %) припадають на вуглекислий газ, концентрація якого в останні десятиліття зросла найбільш швидкими темпами та в цей час досягла безпрецедентного рівня. Прискореними темпами збільшуються й викиди метану, його внесок у створення парникового ефекту оцінюється у 18-19 %. За підрахунками вчених, починаючи з 1960 р., вплив на глобальний клімат зросту емісії парникових газів суттєво вище впливу природних факторів.

Головна причина збільшення концентрації вуглекислого газу в атмосфері – це видобуток палива та виробництво енергії. За рахунок цього, за оцінками експертів

ООН, забезпечується 57 % парникового ефекту, обумовленого антропогенними факторами. Спалювання палива призводить не тільки до утворення двоокису вуглецю, але й до викидів звичайної сажі, яка (за дослідженнями НАСА) є другим за значимістю фактором підвищення температури та створення парникового ефекту. Основними забруднювачами є промислові підприємства та транспорт, а серед держав – розвинені країни (в першу чергу США та Японія), Росія і такі швидко розвинуті держави, як Китай та Індія.

Проблеми та наслідки глобального потепління

Глобальне потепління вже викликає серйозні наслідки і стосується багатьох країн світу, а також завдає шкоди економіці держав. У перспективі зміна клімату може призвести до ще більш значимих наслідків, включаючи питання про саме існування людства.

В результаті кліматичних змін відбувається танення льодовиків і теплове розширення верхнього шару Світового океану, що веде до підвищення його рівня і, як наслідок, затоплення територій, зміни клімату і ландшафтів у різних регіонах Землі. В останні 50 років площі арктичних льодів скоротилися не менш ніж на 10 %, а їх товщина – на 40 %. Танення льодовиків впливає і на гірські екосистеми та водостоки.

За ХХ ст. рівень Світового океану підвищився на 10-20 см. На думку багатьох вчених, у недалекому майбутньому танення льодовиків і прогрів верхніх шарів води Світового океану приведе до підвищення його рівня ще на 30-60 см, а до кінця поточного століття – на 50-90 см (за іншими сценаріями, на 120-180 см). У результаті відбудеться руйнування ряду прибережних споруджень, ерозія ґрунтів і затоплення цілих регіонів Канади, Австралії та ряду європейських країн.

Але головна проблема полягає не в потеплінні як такому, а в порушенні балансу клімату, тобто зміні стійкості систем циркуляції повітряних і водних мас. Це приводить до збільшення стихійних лих: ураганів, тайфунів, посух, повеней, які спостерігаються в останні роки в Європі, Японії, США, Росії та багатьох інших районах.

Зміна кліматичних умов на Землі відбувається нерівномірно як у географічному, так і в тимчасовому розподілі. Процеси потепління найбільше спостерігаються у високих та помірних широтах. На екваторі температура залишається практично незмінною, тоді як з підвищенням широти спостерігається більш виражене зростання цього показника. В Арктиці зміна вже склала кілька градусів. Потепління нерівномірно розподілене, і по сезонах найбільше підвищення температури фіксують у зимові та весняні місяці.

При відносно невеликому підвищенні середньої температури зростає амплітуда її коливань. Так, збільшується число особливо теплих днів, свідченням чого є три незвичайно спекотливі літа підряд у Москві на початку 2000-х рр. або аномальна спека в Європі в 2003 р., в результаті якої загинуло більше 20 тис. людей.

Відзначається посилення нерівномірності випадання опадів у різних частинах планети, що збільшує проблему дефіциту прісної води. В Азії та Африці спостерігається збільшення частоти й сили посух, тоді як в інших районах відзначається посилення зливових дощів і снігопадів. У Північній Америці значно збільшилася частота й потужність ураганів і тайфунів.

Потепління клімату відбивається і на зміні морських течій. За даними вчених, через 100-200 років може відбутися ослаблення плин Гольфстріму (і Північно-Атлантичного океану), що призведе до значного похолодання в ряді європейських країн.

Іншим наслідком потепління є негативний його вплив на здоров'я людей, оскільки воно веде до поширення небезпечних для людини комах та інфекцій. Так, підвищення температури і випадання більшої кількості опадів сприяють

поширенню в північних районах таких хвороб, як малярія та вірус Денге, які раніше фіксувалися тільки в зоні тропіків.

Кліматичні зміни впливають на глобальну продовольчу безпеку, впливаючи на продуктивність сільського господарства. У зв'язку з потеплінням знижується врожайність ряду сільськогосподарських культур (це стосується, зокрема, рису, що є основою живлення мешканців багатьох розвинутих країн). У перспективі при потеплінні більше, ніж на 2-4 °С зменшиться врожайність сільськогосподарських культур у середніх широтах, що не компенсується можливим зростом продуктивності у високих широтах. Так, не можна буде вирощувати озимі культури, врожайність яких уже знижується через часті зимові відлиги.

Глобальне потепління впливає на екосистеми, приводячи до втрат біорозмаїття. Надалі можуть відбутися масові втрати через нездатності тварин і рослин пристосуватися до швидкого зросту температури.

Потепління становить серйозну небезпеку і для морської флори та фауни в зв'язку з підвищенням рівню вуглекислоти в океані; у першу чергу це стосується коралових рифів, що є джерелом життя в морях і океанах. До теперішнього часу загублено 11 % рифів без можливості відновлення, і в найближчі 30 років ще 32 % можуть загинути. Зріст концентрації вуглекислоти в океані має й інші погано прогнозовані наслідки. Зокрема, він може викликати зміну кислотності морської води, що вплине на зріст фітопланктону та порушить увесь ланцюжок зв'язків життя в океані.

Тісний взаємозв'язок усіх компонентів навколишнього середовища приводить до того, що зміни в одних її частинах впливають на інші. Потепління клімату сприяє збільшенню інших глобальних проблем: зменшує число ресурсів — викликає дефіцит прісної води, скорочення рибних ресурсів; веде до подальшого руйнування компонентів природного середовища — скорочення площ лісів, настання пустель на родючих землях, засолення ґрунтів.

За даними ВМО, світовий економічний збиток від глобального потепління за 60-ті рр. минулого століття склав 50 млрд. дол., в 80-ті рр. — вже 100 млрд. дол., а в 90-ті рр. — близько 300 млрд. дол. В останні кілька років ситуація суттєво погіршилася, і втрати в цей час оцінюються в середньому на 300 млрд. дол. щорічно, причому в недалекому майбутньому вони можуть зрости. До 2050 р. збитки більшості країн можуть наблизитися до декількох відсотків ВВП, а в таких державах, як Мальдівські та Маршаллові острови, Мікронезія, можуть перевищити 10 % ВВП.

Згідно з прогнозами *Міжурядової групи експертів по зміні клімату* (МГЕЗК), у поточному сторіччі очікується подальше потепління клімату, до кінця ХХІ ст. температура на планеті може підвищитися на 1,4 - 5,8 °С. При варіанті найменшого підвищення температури негативні наслідки очікуються для частини районів Землі, при найбільшому підвищенні вони будуть набагато серйознішими і торкнуться практично всієї планети.

Комплексність і багатогранність проблеми глобальної зміни клімату ускладнює прогнозування, яке носить переважно загальний характер і не дозволяє дати детальний прогноз і рекомендації для вживання конкретних заходів у даному регіоні планети. У цьому зв'язку думка багатьох російських вчених про те, що глобальне потепління буде мати позитивні наслідки для нашої країни і дозволить значно скоротити споживання енергії, представляється не дуже обґрунтованою. Підвищення температури і порушення кліматичного балансу буде мати погані наслідки і для Росії, включаючи збільшення числа й сили погодних аномалій, танення вічної мерзлоти, зниження родючості ґрунтів і поширення небезпечних для людини хвороб та різних сільськогосподарських шкідників.

Складність вирішення проблеми глобального потепління поряд з іншими глобальними екологічними проблемами полягає і в її довгостроковому характері. Парникові гази зберігаються в атмосфері протягом багатьох десятиліть і навіть сторіч. Враховуючи взаємозв'язки в природі, наслідки змін у навколишньому середовищі будуть спостерігатися ще багато років. Це допускає об'єднання зусиль всього людства на місцевому, регіональному, національному та міжнародному рівнях для оцінки змін, що відбуваються, і вживання діючих заходів за рішенням цієї найважливішої глобальної проблеми.

Вплив енергетики на біосферу і проблема антропогенної зміни клімату. Біосфера Землі та антропогенний вплив

Вперше поняття «*біосфера*» (від грец. *bios* — життя, *sphaira* — куля) було введено французьким натуралістом Ж.-Б.Ламарком на початку XIX ст. Основи науки про біосферу були закладені в першій половині XX ст. працями нашого співвітчизника академіка В.І.Вернадського (1863-1945), вершиною творчості якого було вчення про біосферу Землі (1926 р.). Природний стан біосфери має важливу особливість — відносну сталість деякого середнього вмісту складових її речовин і сполук. Природні періодичні коливання концентрацій компонентів (добові, сезонні та ін.) звичайно не виходять за межі нормального існування організмів.

Поява на Землі людини призвела до того, що специфічна оболонка Землі — біосфера — починає перетворюватися. Поверхня земної кулі, її природні оболонки зазнають активного втручання і перебудови в інтересах людини. Інтенсивність перетворень збільшується з розвитком людського суспільства, господарської практики, нових джерел енергії, зросту наукового знання. Нову стадію в еволюції біосфери В.І.Вернадський назвав ноосферою, «сферою розуму». На думку Вернадського, мова йде не про майбутнє знищення біосфери, а про перетворення та її подальший розвиток під впливом прогресивної антропогенної діяльності і перетворенні в ноосферу. Це вища стадія розвитку біосфери, пов'язана з виникненням і становленням у ній цивілізованого суспільства, з періодом, коли розумна діяльність людини стає головним фактором, який визначає розвиток.

Серед функцій ноосфери — збереження і розвиток здоров'я людини, благополуччя всього людства. Однак сучасний стан людського суспільства і відношення до природи змушує задуматися про можливість переходу біосфери на цю стадію розвитку в недалекому майбутньому. Людство, наслідуючи матеріальний прибуток від експлуатації природи, стрімко наближається до руйнування планети. Постійно існуюча небезпека ядерних руйнувань хоча дещо поменшала зараз, але є також можливість незворотних кліматичних змін та їх наслідків, що являють собою близьку загрозу. Такі компоненти сучасної проблематики глобальні за характером, і надалі великі держави не впораються з ними поодиночі.

Під *екосистемою* розуміють будь-яке співтовариство живих організмів та середовища їх проживання, об'єднаних в єдине функціональне ціле. Основні властивості екосистем — наявність круговороту речовин, протистояння зовнішнім впливам, виробництво біологічної продукції. Так, вуглець, основна маса якого акумульована в карбонатних відкладеннях дна океанів ($1,3 \cdot 10^{16}$ т), у кристалічних породах ($1,0 \cdot 10^{16}$ т), у вугіллі та нафті ($3,4 \cdot 10^{15}$ т), бере участь у великому геологічному круговороті. Вуглець є одним з найбільш важливих біогенних елементів, його часто називають основою життя в біосфері за його здатність утворювати численні просторові зв'язки з іншими хімічними елементами і тим самим забезпечувати велике різноманіття органічних речовин.

Відносно невеликі кількості вуглецю утримуються в рослинних тканинах ($5 \cdot 10^{11}$) і в тканинах тварин ($5 \cdot 10^9$ т). Цей вуглець у процесі малого біотичного круговороту підтримує газовий баланс біосфери та життя в цілому. Вуглець, що

міститься в атмосфері у вигляді вуглекислого газу ($23,5 \cdot 10^{11}$ т), є сировиною для фотосинтезу рослин. Потім вуглець з органічною речовиною потрапляє до інших живих організмів. Під час дихання рослин та тварин, а також при розкладенні мертвої органіки в ґрунті виділяється вуглекислий газ, у формі якого вуглець і повертається в атмосферу. Весь вуглекислий газ атмосфери проходить зворот у процесі фотосинтезу за 300 років. Антропогенний вплив на цикл вуглецю пов'язаний зі спалюванням палива, вирощуванням сільськогосподарських рослин та розведенням домашніх худоб. Останні за своєю біомасою суттєво перевищують біомасу диких тварин та рослин.

У своєму розвитку людське суспільство пройшло через багато різних екосистем, що відрізняються одна від одної джерелами енергії: екосистеми, спонукувані сонячною енергією (природні системи, що залежать від сонячного випромінювання), і спонукувані паливом екосистеми (сучасні промислово-міські системи), а також їхні різні комбінації. В останні десятиліття ХХ ст. частина світу, що використовує у великих масштабах нафту та інші горючі копалини, функціонує як екосистема, спонукувана паливом, а інша частина світу («третій світ») залишається залежною в основному від біомаси (їжі та деревини), тобто перебуває в стадії екосистеми, спонукуваної Сонцем. Ця відмінність приводить як до серйозних екологічних проблем, так і до економічних та політичних конфліктів, тому що енергозабезпеченість суспільства є однією з головних умов високого рівня розвитку суспільства. Виділяючи кілька етапів взаємодії природи та суспільства, дослідники акцентують увагу на минулому столітті — епосі науково-технічної революції.

У цей час людина експлуатувала більше 55 % Землі, 13 % річкових вод. У результаті забудови, гірських робіт, спустошування та засолення - втрачається і губиться від 50 до 70 тис. км² земель у рік. При будівельних та гірських роботах переміщується більше 4 тис. км³ порід у рік, добувається з надр Землі більше 1000 млрд. т/рік різних руд, спалюється 18 млрд. т умовного палива, виплавляється більше 800 млн. т різних металів. На практиці сьогодні використовується близько 500 тис. різних хімічних сполук. З них 40 тис. сполук мають шкідливі властивості, а 12 тис. — токсичні. Щорічно розсіюється на полях понад 500 млн. т отрутохімікатів, 30 % яких змивається у водойми або затримується в атмосфері.

Недосконалість сучасних технологій приводить до того, що ККД використання сировини становить у середньому всього 1-2 %, інша його частина йде у відходи. Щорічно в біосферу надходить більше 30 млрд. т побутових і промислових відходів у газоподібному, рідкому та твердому стані. Для того, щоб забезпечити одну людину предметами існування, щороку з-під Землі добувають більше 20 т сировини, які потім розсіюються в біосфері, радикально змінюючи біогеохімічні цикли, що еволюційно сформувалися.

За таких темпів уся речовина планети незабаром може перетворитися у відходи господарської діяльності людини. Вже до середини 1980-х рр. загальна кількість побутових відходів у світі склала близько 1012 т. Ця цифра вже наближається до загальної маси живих організмів і в 5 разів перевищує річне виробництво біомаси. Причому кількість сміття подвоюється один раз у 6-8 років. За цим показником активність людства зрівнялася з активністю біосфери (незважаючи на те, що біомаса людства становить всього 0,01 % від біомаси біосфери, а використовуваний ними потік енергії сягає десятих часток відсотка).

Таким чином, увесь сучасний вплив людини на біосферу зводиться до чотирьох головних форм:

- зміна структури земної поверхні (оранка степів, вирубка лісів, меліорація, створення штучних озер і морів тощо);

- зміна складу біосфери, круговороту та балансу, що складають її речовину (вилучення копалин, створення відвалів, викид різних речовин в атмосферу та у води);

- зміна енергетичного, зокрема, теплового балансу окремих районів земної кулі та всієї планети (викиди тепла в результаті спалювання палива, ПГ тощо);

- зміни, внесені в *біоту*[♦] (винищування деяких видів, виведення нових порід тварин і сортів рослин, переміщення їх на нові місця проживання).

На відміну від природних коливань, антропогенний вплив призводить до різкої, швидкої зміни середнього стану природного середовища в даному регіоні. У складі природного середовища з'являються нові компоненти, які характеризують терміном «забруднення»^{*}.

Об'єктами забруднень служать атмосфера, ґрунт, вода, а також рослини, тварини, мікроорганізми. Джерелами забруднень є промислові підприємства, енергетика, побутові відходи, хімічні речовини, що вводяться людиною в екосистеми. Забруднювачем може бути будь-який фізичний об'єкт, хімічна речовина або біологічний вид (мікроорганізми), концентрація якого виходить за межі звичайної. З екологічної точки зору забруднення являють собою комплекс перешкод у *біогеоценозах*[♦], що впливають на потоки енергії, речовини та інформації. Існують два головні джерела забруднення атмосфери: природне та штучне (*антропогенне*). Природними джерелами забруднення атмосфери служать: вулканізм, лісові пожежі, курні бури, вивітрювання. Ці фактори не загрожують негативним наслідками екосистем, за винятком деяких катастрофічних природних явищ. На відміну від природних перешкод, що ведуть до відбору найбільш пристосованих осіб, антропогенні перешкоди ведуть до масової загибелі організмів. З 1600 р. на Землі вимерло 74 видів птахів і 63 види ссавців. Ще більше загинуло підвидів птахів і звірів, з них не менше 80 % загублено людиною. Зараз щодня 140 видів живих організмів виявляються під загрозою зникнення. Дощові тропічні ліси

[♦] Біота – це сукупність живих організмів (бактерії, гриби, рослини, тварини), що населяють розглянуту область простору. Наприклад, можна говорити про глобальну біоту, біоту океану, біоту Землі, біоту лісу, болота, озера. Біосфера представляє собою біоту та навколишнє її середовище, що включає мертві органічні та неорганічні речовини, що безперервно використовуються життям у процесах життєдіяльності.

Фундаментальними є відмінності між порушеною та непорушеною (природною) біотою. На відміну від порушеної біоти (поля, пасовища тощо), природна біота являє собою не випадковий набір організмів, а внутрішньо скорельовані екологічні спільноти біологічних видів, які мають суворо визначену густину чисельності та які витрачають суворо визначені потоки енергії.

Важливість природної біоти в тому, що її функціонування – це єдиний у Всесвіті механізм підтримання навколишнього середовища в необхідному для життя стані.

Економічна вигода від природної біоти (неприродна біота існувати не може) така сама, як економічна вигода від існування хімічних елементів, фізичних законів, що визначають їх взаємодію між собою, води в океанах, повітря в атмосфері, Землі та Сонця у складі сонячної системи, тобто всього того, без чого життя (і, відповідно, економічна діяльність) на Землі неможлива. Причина порушення природної біоти полягає в поширенні господарської діяльності людини на більшу частину Землі та прибережних зон океанів.

^{*} Забруднення вважається занесенням в екосистему нових, не властивих їй живих або неживих компонентів, а також структурні зміни, які викликають часткове або повне переривання потоків речовин, енергії, інформації та виводять систему зі стану рівноваги.

[♦] **Біогеоценоз** (Biogeocenosis, от грец. bios – життя + ge – земля + koinos – загальний – еволюційно утворена, просторово обмежена, тривало підтримувана, однорідна екологічна система, в якій функціонально взаємопов'язані живі організми та їхнє навколишнє біотичне середовище. Біогеоценоз характеризують відносно самостійним обміном речовин та особливим типом використання потоку сонячної енергії. Біогеоценозами є: луки, ліси, поля, водойми.

— найбагатші екосистеми на планеті. Займаючи 8 % її площі, вони дають притулок майже половині живих видів тварин. Існування цих унікальних лісів йде зі швидкістю 70-90 тис. км²/рік.

У свою чергу антропогенні забруднення поділяються на фізичні, хімічні, механічні, біологічні та мікробіологічні.

До фізичних відносять забруднення, пов'язані зі зміною фізичних параметрів середовища. Це теплове, світлове, шумове, електромагнітне, радіоактивне забруднення.

Теплове забруднення є результатом підвищення температури середовища у зв'язку із промисловими викидами теплої води, потоків димових газів або повітря. Вторинне теплове забруднення може бути викликане зміною хімічного складу атмосфери внаслідок викиду ПГ (вуглекислого газу, метану, фтор- і хлорвуглеводів).

Явища макрозабруднення стали глобальними за масштабом та не можуть бути подолані окремими країнами самотійно. Зараз існують чотири основні види макрозабруднення:

- викид токсичних речовин (біологічно непорушні хімічні та радіоактивні відходи). Спочатку було виявлено широке поширення ДДТ, який був знайдений навіть у яйцях пінгвінів в Антарктиці, тобто виявилося, що молекула може проникнути в ланцюжок харчових продуктів. Надалі було виявлено безліч інших токсичних матеріалів та усвідомлена загроза проникнення протягом декількох десятиліть вірулентно токсичних матеріалів в основні водні артерії світу. Дотепер не вирішена проблема захоронення радіоактивних відходів, тому що через тривалий період напіврозпаду багатьох радіоізотопів їх зберігання вимагає дуже тривалого часу;

- підвищення кислотності вод в озерах і загибель лісів у результаті впливу викидів з труб електростанцій, що працюють на куті металургійних заводів тощо, стало міжнародною проблемою. Наприклад, озера та ліси східної Канади страждають від диму Пітсбурга, Скандинавії — від кислотних газів англійського Мідлендса та Руру. Чимало можна зробити на місцевому рівні шляхом очищення газів, що виділяються трубами, однак це важка і дорога справа. Крім того, механізм підвищення кислотності до кінця ще не вивчений;

- забруднення верхніх шарів атмосфери, що викликане хлорфтористим вуглеводнем, застосовуваним в аерозолях та холодильних установках. Кілька років тому були виявлені величезні діри в озоновому шарі над Антарктидою, однією з причин виникнення яких було використання хлорфтористого вуглеводню. Існує загроза, що через ці діри буде проникати потужне ультрафіолетове випромінювання, яке може підвищити ризик захворювань раком шкіри та іншими хворобами. На Монреальській конференції 1989 р. була досягнута загальна домовленість щодо вирішення цієї проблеми шляхом розробки та використання в аерозолях речовин, не шкідливих для озонового шару;

- найбільш загрозливим макрозабрудненням є антропогенне посилення парникового ефекту. Суть його полягає в тому, що *парникові гази*[♦] поглинають довгохвильове випромінювання Землі. Збільшення концентрації вуглекислого газу в атмосфері приводить до глобальних змін клімату. Частина діоксиду вуглецю поглинається біотою, але його нагромадження в атмосфері в останні десятиліття набагато перевищує можливості живих організмів регулювати цей процес. Із часів

[♦] До парникових газів відносяться водяна пара, вуглекислий газ, метан, закис азоту (N₂O), гідро- та перфторвуглеводи та гексафторид сірки. При цьому концентрація водяної пари залишається постійною, а антропогенний вплив призводить до зросту концентрації двоокису вуглероду та інших газів.

промислової революції концентрація вуглекислого газу зросла більш, ніж на 25 %, закису азоту — на 19 % і метану — на 100 %. Підвищення концентрації CO₂ в атмосфері викликане спалюванням викопного палива, і вирубкою тропічних лісів.



5.9. МІЖНАРОДНЕ СПІВРОБІТНИЦТВО У ВИРІШЕННІ ПРОБЛЕМИ ЗМІНИ КЛІМАТУ

Усвідомлення людством гостроти і масштабності екологічних проблем привело до необхідності пошуку шляхів їх вирішення на багатосторонньому рівні. Спільними зусиллями міжнародного співтовариства була розроблена й прийнята *Концепція сталого розвитку* яка прийшла на зміну теоріям техногенного зросту і стала концептуальною основою для вирішення екологічних проблем, включаючи проблему зміни клімату. Суть Концепції, розробленої в межах ООН, полягає в тому, що економічне зростання повинне відбуватися без завдання збитків навколишньому середовищу.

Концепція сталого розвитку була визнана на глобальному рівні практично всіма країнами світу на *Конференції ООН з навколишнього середовища* в Ріо-де-Жанейро в 1992 р. Прийняття Концепції означало досягнення згоди членами міжнародного співтовариства з питання про необхідність співробітництва держав з метою збереження, захисту та відновлення цілісності екосистеми Землі. Рішення Конференції передбачали прийняття державами зобов'язань відносно розробки та реалізації відповідних міжнародних і державних стратегій та національної політики з урахуванням екологічної складової. На *Всесвітньому самміті зі сталого розвитку*, що проходив у 2002 р. у Йоганнесбургу було затверджено положення про колективну відповідальність за досягнення сталого розвитку.

Межова конвенція ООН про зміну клімату

Крім розробки підходів до вирішення екологічних питань у цілому, з середини 80-х рр. ХХ ст. Міжнародним співтовариством обговорювалася одна з найважливіших глобальних проблем — зміна клімату. Для більш повного та ретельного вивчення проблеми в 1988 р. була створена *Міжурядова група експертів зі зміни клімату (МГЕЗК)*, яка за період своєї діяльності дійшла висновку про переважно антропогенний характер глобального потепління, яке відбувається. Висновки експертів містили рекомендації про розробку спеціальної міжнародної угоди з вирішення цієї проблеми. Такою угодою стала *Межова конвенція ООН про зміну клімату (МКЗК)*.

Межова конвенція була підписана більше, ніж 150 країнами світу на конференції в Ріо-де-Жанейро в 1992 р. і набула чинності в 1994 р. У цей час учасниками Конвенції є більше 190 держав, включаючи всі розвинені країни та держави з перехідною економікою, а також більшість країн, що розвиваються. Росія та держави колишнього СРСР також підписали та ратифікували Конвенцію.

Конвенція заклала основи вирішення проблеми зміни клімату. Важливим положенням угоди було визнання наявності проблеми глобального потепління як фактора її індикатора на людську діяльність. Конвенція припускала проведення подальших наукових досліджень кліматичних змін. Головною метою Конвенції, згідно зі Статтею 2, є «стабілізація концентрації парникових газів на такому рівні, який не допускав би небезпечного антропогенного впливу на кліматичну систему. Такий рівень повинен бути досягнутий у терміни, достатні для природної адаптації екосистем до зміни клімату, які дозволяють не ставити під загрозу виробництво

продовольства і які забезпечують подальший економічний розвиток на стійкій основі».

Найважливіші принципи, якими повинні керуватися держави для вирішення екологічних проблем, були прийняті міжнародним співтовариством ще на конференції в Ріо-де-Жанейро і знайшли своє відображення в Конвенції. Одним з основних принципів став *принцип обережності*, суть якого полягає в тому, що нестача точних наукових доказів не є аргументом для відстрочки дій за вирішенням проблеми, особливо у випадку серйозних наслідків відсутності таких дій. Цей принцип знайшов відбиття в Статті 3.1 Конвенції: «Там, де існує загроза серйозного або незворотного збитку, недостатня наукова невизначеність не повинна використовуватися в якості причини для відстрочки прийняття таких заходів, враховуючи, що політика і заходи, спрямовані на боротьбу зі зміною клімату, повинні бути економічно ефективними для забезпечення глобальних благ при найменших можливих витратах».

Відповідно до іншого важливого принципу — *загальної, але диференційованої відповідальності*, розвинені країни, як основне джерело накопичених і поточних викидів парникових газів в атмосферу, несуть основну відповідальність за вирішення проблеми і повинні знизити рівні викидів у порівнянні з показником базового 1990 р. Крім того, вони зобов'язалися здійснювати фінансову та технологічну допомогу державам, що розвиваються, у переході на нові екологічно чисті технології. Для країн, що розвиваються, у зв'язку з тим, що рівень викидів у них відносно невисокий і вони мають право на економічний розвиток, передбачені лише загальні, але не кількісні зобов'язання скорочення викидів. Державам з перехідною економікою в порівнянні з розвиненими країнами були надані деякі пільги, що переважно стосуються вибору базового року для виконання зобов'язань; для Росії в якості базового було визначено 1990 р.

Вирішення проблеми фінансування на виконання Конвенції покладено на *Глобальний екологічний фонд (ГЕФ)*, який повинен виділяти кошти на створення систем обліку викидів парникових газів у країнах, що розвиваються, проекти з адаптації найменш розвинених країн до нових кліматичних умов.

Головним недоліком Конвенції стала відсутність юридичних зобов'язань держав з кількісного скорочення викидів. У цьому зв'язку країни практично не виконували вимоги угоди, стан навколишнього середовища у світі після його підписання продовжував погіршуватися, і викиди парникових газів у більшості країн зросли. Крім того, зобов'язання з Конвенції обмежувалися 2000 р. і були визнані недостатніми для досягнення її мети.

Проблеми ратифікації Кіотського протоколу

Для практичної реалізації положень Межової конвенції і корекції її недоліків у 1997 р. на проведеній у м. Кіото (Японія) *Третій конференції сторін* був прийнятий *Кіотський протокол*.

Кіотський протокол разом з Межовою конвенцією є найбільш важливою і масштабною міжнародною домовленістю в галузі охорони навколишнього середовища як за серйозністю розв'язуваних проблем, так і за прямим та потенційним впливом на всі сфери світової економіки та міжнародних економічних відносин. Зазначені домовленості виявили тенденцію поглиблення міжнародного екологічного регулювання та зсуву акценту з державного регулювання екологічних проблем на міжнародний рівень. Фактично вони представили собою спробу переходу до глобального керування екологічною проблемою та якісно новий етап розвитку інституціональної основи процесів глобалізації.

Кіотський протокол не має на меті досягнення повної стабілізації концентрації викидів парникових газів в атмосфері в перший п'ятирічний період виконання зобов'язань. Він являє собою лише перший етап вирішення настільки комплексної

та масштабної проблеми, що обумовлена тривалістю строків збереження парникових газів в атмосфері, а також технологічними труднощами зниження викидів. Замість встановлення звичайних очисних споруд, необхідних для вловлювання забруднюючих атмосферу зважених часток, скорочення парникових газів припускає дорогу і потребує тривалого часу технологічну перебудову світової економіки (насамперед енергетики).

Правовою основою *Киотського протоколу* стала *Межова конвенція*. На неї поширюються принципи, на яких побудована Конвенція, включаючи *принцип обережності* та *принцип диференційованої відповідальності*. Підставою для прийняття Протоколу, як і Конвенції, стала наявність серйозної загрози для глобальної кліматичної системи, яка була підтверджена наступними дослідженнями МГЕЗК та інших міжнародних груп учених.

У Киотському протоколі були встановлені показники зниження обсягу викидів парникових газів. Відповідно до принципу загальної, але диференційованої відповідальності скорочення емісії передбачалося переважно для розвинених країн, економічна діяльність яких є головним джерелом нагромадження парникових газів в атмосфері. У цей час на країни ОЕСР припадає майже 50 % викидів при населенні, що становить близько 19 % світового показника.

При визначенні кількісних показників скорочення викидів держави керувалися *принципом добровільності*, що означав, що кожна країна сама розробляла для себе зобов'язання зниження емісії. Наступні вирішення за цими пропозиціями, прийняті на основі консенсусу, зафіксовані в *Додатку В* до *Киотського протоколу*. Застосування даного принципу пов'язане з тим, що в РКЗК не прийняті правила процедури голосування та всі рішення ухвалюються тільки консенсусом.

Відповідно до Киотського протоколу, в 2008-2012 рр. (*перший період його дії*) передбачається загальне скорочення викидів розвиненими країнами на 5,2 % у порівнянні з рівнем 1990 р. Найбільш високі зобов'язання взяли на себе країни ЄС і Швейцарія – скорочення повинно скласти 8 %, показник для США визначений у 7 %, Японії та Канади – 6 %. Група країн одержали право навіть збільшити викиди: Норвегія – на 1 %, Австралія – на 8 %, Ісландія – на 10 %. Згодом всередині ЄС зобов'язання були перерозподілені таким чином, що найбільше зниження викидів передбачалося для Німеччини (21 %) та Великобританії (12,5 %). Франції та Фінляндії дозволено зберегти показники на рівні 1990 р., а Греції, Португалії та Ірландії – навіть їх збільшити. Для країн, що розвиваються, не були встановлені кількісні зобов'язання з обмеження викидів парникових газів.

У первісному варіанті Киотського протоколу показник зниження викидів парникових газів для Росії повинен був скласти 5 %. Однак Росії (а слідом за нею й Україні) вдалося наполягти на збереженні емісії на рівні 1990 р., мотивуючи це необхідністю відновлення економіки після безпрецедентного спаду 1990-х рр. Аналогічний показник збереження викидів був прийнятий і для Нової Зеландії.

Киотський протокол передбачає скорочення викидів шести головних антропогенних парникових газів – вуглекислого газу, метану, закису азоту, а також трьох видів фторвуглеродних сполук (гідрофторвуглероди, перфторвуглероди, гексафторид сірки), які зберігаються в атмосфері протягом тривалого часу. Зниження емісії кожного виду газів у перерахуванні на двоокис вуглецю зараховується у виконання зобов'язань.

Для реалізації Протоколу, відповідно до Статті 2, країнам надано право розробити свої комплекси заходів державної політики, яка найбільшою мірою буде відповідати їхнім національним інтересам. Особливу увагу рекомендується приділити підвищенню ефективності використання енергії, використанню її альтернативних джерел, розробці нових екологічно чистих технологій, а також сприянню впровадженню таких методів ведення лісового та сільського

господарства, які не наносять збитку навколишньому середовищу. Важливим компонентом національної політики повинне стати застосування директивних та економічних методів, що стимулюють скорочення викидів парникових газів, включаючи прийняття відповідних стандартів, використання податкової політики і скасування субсидування «брудних» виробництв.

Уперше в практиці міжнародних екологічних угод у Кіотському протоколі затверджуються нові положення — *ринкові механізми* (так звані *механізми гнучкості*), які можуть застосовувати держави для його реалізації на додаток до національних заходів зниження емісії парникових газів. Суть механізмів полягає в тому, що країни, яким економічно не вигідно проводити дороге скорочення викидів у межах своїх кордонів, мають право виконати зобов'язання за рахунок більш дешевого їхнього зниження в інших державах.

Один з найважливіших механізмів Протоколу — *торгівля квотами на викиди парникових газів між країнами* (Стаття 17). Держави, що перевиконують свої зобов'язання по викидах, можуть продати «невибрані» квоти країнам, яким економічно менш вигідне скорочення в межах власних кордонів.

Іншими новими механізмами, можливість застосування яких зафіксована в Кіотському протоколі, є *проекти спільного здійснення* (Стаття 6) і *механізм чистого розвитку* (Стаття 12). Обидва механізми передбачають можливість для країн, яким економічно не вигідно знижувати викиди на національному рівні, здійснювати інвестиції в проекти зі скорочення викидів в інших державах. У першому випадку дозволено здобувати *одиниці скорочення викидів* у країнах-учасниках протоколу, включених у Додаток 1 РКЗК (фактично це стосується країн з перехідною економікою), а в другому — у випадку здійснення проектів у державах, що розвиваються, і які не взяли на себе зобов'язання та не включені у Додаток 1.

Крім того, допускається спільне виконання зобов'язань. У цьому випадку будь-які країни-учасниці Кіотського протоколу (включені в Додаток 1), які дійшли згоди про спільне виконання зобов'язань, розглядають зобов'язання за умови, що їх загальні сумарні антропогенні викиди не перевищують встановлених для них кількостей (Стаття 4). Практично це положення застосовує Європейський союз, у межах якого після висновку Протоколу були розподілені зобов'язання серед країн-членів.

Згідно з Кіотським протоколом, участь держав в економічних механізмах обмежується так званим *принципом додатковості*, суть якого полягає в тому, що ці механізми можуть використовуватися лише на додаток до дій по зниженню викидів всередині країн, хоча відповідні кількісні співвідношення виконання зобов'язань не визначені. Зазначено лише, що зусилля зі скорочення викидів, яких вживають всередині держав, повинні становити «значну частину» дій з реалізації Кіотського протоколу, тоді як економічні механізми «застосовуються на додаток до внутрішніх дій». За замовчуванням передбачається, що держави повинні як мінімум наполовину виконувати зобов'язання за рахунок «внутрішніх» скорочень емісії парникових газів.

У Кіотському протоколі зазначено його загальну мету та способи реалізації і відсутні деталі виконання зобов'язань. У 2001 р. на конференції сторін у м. Марракеш (Марокко) були прийняті угоди, що визначають міжнародні норми і правила реалізації Кіотського протоколу, у тому числі умови фінансування, передачі технологій і дотримання зобов'язань, принципи торгівлі квотами, дії механізмів спільного здійснення та чистого розвитку тощо. Вони були прийняті в 2005 р. у Монреалі на Першій конференції країн-учасниць після набрання його чинності.

На Марракешській конференції були зроблені поступки країнам, від яких залежало набрання чинності Кіотським протоколом. Зокрема, ухвалене рішення

про надання додаткових квот державам на наявність і використання лісів, що є поглиначами вуглекислого газу (в основному, на наполегливу вимогу Росії), про невикористання фінансових санкцій до порушників, про відсутність серйозних обмежень на вибір проектів спільного здійснення та організацію системи торгівлі квотами. Крім того, країнам надана можливість переносу невибраних квот на наступний період виконання зобов'язань.

Незважаючи на підписання Кіотського протоколу більшістю країн-учасниць Межової конвенції, виникли проблеми з його ратифікацією. Для набрання чинності він повинен бути ратифікований не менш, ніж 55 державами, на які припадає як мінімум 55 % викидів країн Додатку 1 РКЗК. Держави ЄС ратифікували протокол, а США відмовилися від ратифікації. Причиною відмови став значний зріст емісії парникових газів у країні та необхідність для виконання зобов'язань більш істотного (у кілька разів) їх скорочення. Після відмови США, на які припадає 36 % викидів країн Додатку 1, роль Росії (17,6 %) для набрання протоколом чинності стала ключовою, що й дозволило одержати на переговорах у Марракеші цілої низки поступків. Кіотський протокол набув чинності в лютому 2005 р. після його ратифікації Росією. На кінець 2005 р. його учасниками було 157 країн, включаючи всі розвинені держави (за винятком США та Австралії).

Кіотський протокол є лише першим кроком на шляху вирішення глобальної проблеми зміни клімату і містить чимало недоліків. До них належить відсутність суворо обґрунтованих наукових даних як за обсягом внеску людської діяльності в появу проблеми глобального потепління, так і за кількісним обмеженням емісії парникових газів (рівні викидів встановлено довільно).

Протокол не має на меті повного та комплексного вирішення проблеми у першому періоді виконання зобов'язань (інакше навряд чи вдалося б його підписати), тим більше що група країн, що взяли на себе кількісні зобов'язання за згодою, обмежена розвиненими державами. При цьому спостерігаються швидкі темпи емісії парникових газів у деяких з країн, що розвиваються, незважаючи на те, що цілий ряд з них вжили заходи по зниженню темпів приросту викидів у порівнянні з економічним зростом. Китай та Індія вже зайняли відповідно друге та п'яте місця у світі по викидах (у цей час головними забруднювачами атмосферного повітря є США – 24,2 %, Китай – 12,8 %, Росія – 6,4 %, Японія – 4,9 % та Індія – 4,0 %). За прогнозами, частка країн, що розвиваються, в загальному обсязі світової емісії збільшиться з 28 % у цей час, як мінімум, до 40 % до середини ХХІ в., а Китай до 2030 р. може стати світовим лідером з цього показника.

До недоліків Протоколу відноситься й те, що США та Австралія не беруть участі в ньому, проте офіційно не відмовилися від участі у вирішенні проблеми зміни клімату з політичних міркувань. Політика США спрямована на створення системи добровільних двосторонніх та регіональних угод, які сприяють впровадженню екологічно чистих технологій. З ініціативи США та Австралії в 2005 р. утворено *Азіатсько-Тихоокеанське партнерство з чистого розвитку*, в який, крім них, входять Китай, Індія, Японія та Південна Корея. На шість країн-членів партнерства в цей час припадає 48 % світових викидів парникових газів. За заявою цих держав, воно є інструментом для розробки додаткових заходів із боротьби зі зміною клімату. Партнерство допускає добровільне виконання самостійно встановлених кожною країною показників зниження емісії без застосування будь-яких санкцій. Для реалізації поставлених цілей у 2006 р. Партнерство ухвалило рішення щодо створення міжурядового фонду в 170 млн. дол. з метою фінансування проектів у галузі енергозбереження та розробки поновлюваних джерел енергії. Більша частина проектів буде здійснюватися в Китаї та Індії.

До недоліків можна віднести і той факт, що Кіотський протокол спрямований насамперед на підвищення ефективності використання енергії, а не на комплексне вирішення проблеми зміни клімату. Незважаючи на деякі поступки, зроблені для Росії та ряду інших країн відносно надання додаткових квот на використання лісів, у цілому питання поглинання вуглекислого газу лісами недостатньо відбиті у рішеннях угоди. При цьому в Росії в порівнянні з цілою групою розвинених держав є більші можливості організації лісових проектів з поглинання вуглекислого газу. Крім того, у порівнянні зі звичайними квотами можливості застосування країнами «лісових» квот трохи обмежені. Зокрема, їх не можна переносити на наступні періоди зобов'язань. Ряд держав-учасників Кіотського протоколу (наприклад, країни ЄС) заявили про відмову від покупки таких квот у межах європейської торговельної системи.

Серед недоліків Кіотського протоколу називали й обмежений строк його дії – п'ятирічний період (2008-2012 рр.), який не дозволяє державам і компаніям планувати довгострокову діяльність по реалізації Протоколу. Однак у 2005 р. на конференції сторін у Монреалі країни-учасниці домовилися про підготовку нової міжнародної угоди, яка буде діяти з 2013 р. Домовленості включали й збереження застосування ринкових механізмів, у тому числі розробку нової системи квот на викиди до початку цього періоду виконання зобов'язань.

Умови участі в механізмах Кіотського протоколу

Для виконання вимог Кіотського протоколу і участі в торговельних та інвестиційних механізмах необхідне дотримання ряду умов: 1) встановлення обсягу квоти на викиди на підставі даних інвентаризації 1990 р.; 2) прийняття національного плану дій зі зниження викидів відповідно до зобов'язань; 3) створення національної системи оцінки викидів; 4) організація національного реєстру облікових одиниць викидів парникових газів; 5) вистава звітів у Секретаріат РКЗК.

Протокол (Стаття 5.1) передбачає створення не пізніше 1 січня 2007 р. (або не пізніше, ніж через рік після ратифікації протоколу, якщо це відбулося пізніше січня 2006 р.) *національних систем оцінки* антропогенних викидів і поглиначів парникових газів (так званих *національних кадастрів*) і щорічна представлення даних по дотриманню зобов'язань (Стаття 7) країнами, що входять у список Додатку 1 РКЗК.

У національних кадастрах повинні враховуватися основні джерела викидів, що включають енергетику, промисловість, будівництво, транспорт, сільське господарство та лісову галузь, а також комунально-побутовий сектор. Список джерел, що включає лише антропогенні джерела, визначений у міжнародних методиках та в загальному вигляді поданий у Додатку А до Кіотського протоколу. Враховується витрата палива при його спалюванні, включаючи втрати. Згідно з методикою МГЕЗК, як правило, обсяг викидів не вимірюється, а розраховується за даними про споживання палива та виробництво продукції у випадку, якщо в цих процесах здійснюється емісія парникових газів. Таким чином, обсяг викидів розраховується за формулою:

Обсяг викидів = (дані про діяльність) × (коефіцієнти емісії).

Для кожного виду діяльності розроблені свої коефіцієнти емісії. Наприклад, при спалюванні палива застосовуються інші коефіцієнти, ніж при його використанні в якості сировини для хімічної промисловості. Існують міжнародні коефіцієнти розрахунків обсягів викидів. При цьому кожна країна у випадку наявності національних коефіцієнтів може використовувати їх замість міжнародних.

На додаток до національних кадастрів, згідно з Марракешськими домовленостями, також проводиться облік поглинання вуглекислого газу наземними екосистемами (або *стоків*). Таким чином, національна квота викидів збільшується на величину, відповідну до певного обсягу поглинання CO₂. У цьому випадку

враховується тільки поглинання вуглекислого газу в результаті діяльності людини, а не природні процеси. Підлягають обліку чотири види діяльності: керування лісовим господарством, орними землями, пасовищами, а також відновлення рослинного покриву. Кожна країна сама може вибрати, в обліку яких видів діяльності вона буде брати участь (для Росії найбільш вигідною сферою діяльності є лісове господарство). Для обліку поглинання CO_2 введено спеціальні *одиниці абсорбції*, які на відміну від *одиниць викидів парникових газів* можуть використовуватися тільки в перший період виконання зобов'язань і не можуть переноситися на наступні роки. Згідно з домовленостями в межах Кіотського протоколу, весь національний облік і звітність підлягають міжнародній перевірці, яку здійснює група експертів. Перевірка передбачає правильність дотримання принципів і методики оцінки викидів, а також відповідності національного звіту жорстко закріпленому формату РКЗК. Згодом група експертів встановлює свій звіт, який узгоджується з урядом країни, яку перевіряють, і публікують на офіційному сайті РКЗК (див. список інтернет-сайтів наприкінці книги).

Вплив Кіотського протоколу на міжнародну торгівлю

Економічні інструменти, можливість застосування яких з метою регулювання обсягів викидів парникових газів передбачена Кіотським протоколом, який досить давно використовують у природоохоронній політиці держав поряд з директивними механізмами. У цей час законодавство є головним чинником, що сприяє вирішенню цілої низки гострих екологічних проблем, включаючи проблему зміни клімату. Саме прийняття законів змушує компанії досить швидко вживати заходи з метою запобігання негативних фінансових та ділових наслідків їх невиконання. Багато країн-учасниць Кіотського протоколу застосовують законодавчі заходи з метою підвищення енергоефективності. Так, у ряді розвинених держав встановлені норми витрати палива на одиницю пробігу для нових автомобілів, діють стандарти на споживання енергії в побутових електроприладах. Напередодні реалізації вимог Протоколу Данія прийняла закон про заборону з 2007 р. продажу продукції, яка містить гідрофторвуглеводи, які є парниковими газами.

У той же час на національному рівні все більш активно використовуються економічні методи, що спираються на традиційні ринкові механізми. За час їх застосування вони показали свою ефективність у порівнянні з директивними методами регулювання, оскільки мають багато переваг. Вони дозволяють компаніям проводити більш гнучку політику, забезпечуючи аналогічний директивним заходам рівень захисту навколишнього середовища з меншими витратами, і більшою мірою стимулюють розробку нових технологій.

У цей час з метою реалізації Кіотського протоколу держави активно використовують економічні механізми для зниження рівня викидів парникових газів. Для вирішення цього завдання найчастіше використовують податки (або звільнення від їхньої виплати), субсидії, добровільні обмеження зі зниження викидів. Багато країн використовують податки на викиди двоокису вуглецю (в тому числі Данія та Італія). Фінляндія застосовує різні ставки податків на споживання енергії залежно від того, яким способом вона була зроблена. У Нідерландах споживання електрики, зробленої в результаті використання поновлюваних джерел енергії, звільнене від податків. Канада - звільнена від оподатковування інвестиції в поновлюванні джерела енергії та енергозбереження. У Швеції діють податки на викиди закису азоту. У ряді держав надаються субсидії компаніям, що використовують екологічно чисті види енергії або здійснюють висаджування дерев. Діючі в Нідерландах добровільні угоди з підвищення енергоефективності дозволили компаніям в 90-ті рр. XX ст. знизити споживання енергії на 1,3-2,2 %.

Серед економічних інструментів природоохоронної політики найбільш перспективними є *квоти на викиди*, що представляють собою дозвіл на гранично допустимі рівні викидів забруднюючих речовин у навколишнє середовище.

Механізм дії цього інструмента на національному рівні полягає в наступному. Держава, яка ставить перед собою мету обмеження викидів будь-яких забруднюючих речовин певним обсягом, розподіляє його серед підприємств у вигляді дозволів (квот) на викиди на певний період часу (звичайно на рік). Для зниження викидів підприємства можуть заплатити штраф, здійснити впровадження нових технологій або докупити відсутні обсяги квот у компаній, які перевиконали зобов'язання (або на вільному ринку). Перевага цього методу регулювання полягає в тому, що компанії мають можливість вибору засобів для виконання зобов'язань залежно від того, яка політика представлена для них більш ефективною на даному етапі.

На національному рівні цей захід регулювання в цей час застосовують досить рідко, хоча вважається діючим метод зниження забруднення. Вперше механізм квот став використовуватися в США для зменшення забруднення повітря азотними та сірчаними сполуками та іншими екологічно небезпечними речовинами. Найбільшу ефективність він представив при виконанні завдання скорочення емісії двоокису сірки після прийняття *Закону про чисте повітря* в 1990 р. В результаті застосування квот забруднення атмосфери двоокисом сірки електростанціями — учасниками системи торгівлі протягом десяти років знизилося на 40 %, або на 20 % понад встановлений показник. При цьому економічний ефект від зменшення забруднення повітря двоокисом сірки, за оцінкою, складе до 2010 р. більше 3,5 млрд. дол. на рік, а від зниження захворюваності та смертності населення в результаті небезпечних викидів — 40 млрд. дол. При цьому не відбулося затримки, що мала бути, економічного зросту, що підтвердило ідею про те, що проведення грамотної екологічної політики може бути економічно ефективною і не спричинить зниження темпів економічного зросту.

У цей час США розглядають можливість введення аналогічного механізму для комплексного скорочення енергетичними підприємствами викидів окислів азоту, двоокису сірки, ртуті та вуглекислого газу.

Практичні докази ефективності застосування квот на викиди сприяли включенню цього інструменту екологічної політики в механізми Кіотського протоколу. Розвиток міжнародної системи торгівлі квотами повинен сприяти вирішенню проблеми зміни клімату без обмеження економічного розвитку. Механізм квот дозволить державам і компаніям самим визначити найбільш ефективні способи скорочення викидів: вони можуть обирати між інвестуванням у впровадження нових технологій і покупкою відсутніх вуглецевих квот. На сьогоднішній день розвиненим країнам економічно більш вигідно застосовувати ринкові механізми покупки квот та інвестування в проекти інших держав, ніж впроваджувати нові технології зниження споживання енергії в національних границях, де в умовах міцного екологічного законодавства практично вичерпані відносно дешеві способи скорочення викидів. Загальні витрати на виконання зобов'язань у розвинених країнах (включаючи США) без використання механізмів гнучкості оцінювалися в десятки й сотні мільярдів доларів. У США та ЄС витрати на зниження емісії тонни вуглекислого газу визначаються в 150-300 дол., в Японії — 300-1000 дол., тоді, як наприклад, у Росії цей показник дорівнює 10-25 дол., а за іншими оцінками, навіть 6-8 дол.

Підписання Кіотського протоколу та зацікавленість держав у використанні його механізмів гнучкості вже впливає на розвиток міжнародної торгівлі, збільшення її обсягів та зміну структури за рахунок створення зовсім нового міжнародного ринку квот на викиди парникових газів. До теперішнього часу

визначені головні правила функціонування цього ринку, який у перспективі оцінюється в десятки й сотні мільярдів доларів.

Ще до вступу Кіотського протоколу в силу деякі країни та компанії приступили до розробки правил торговельної та інвестиційної діяльності на новому ринку і здійсненню перших проектів. На міждержавному рівні були проведені «модельні» (тренувальні) угоди з покупки вуглецевих квот між Фінляндією та Канадою, між США та Коста Рікою.

На рівні компаній також стали активно розроблятися торговельні схеми. Найбільші транснаціональні корпорації (ТНК), такі як Shell, Mitsubishi, Gaz de France, здійснили перші угоди, а BP Amoco, Royal Dutch Shell та інші розпочали створювати системи внутрішньо-фірмової торгівлі квотами між підрозділами власних корпорацій у різних країнах.

Таким чином, розпочався процес поступового створення ринку та відповідної інфраструктури — бірж, брокерських офісів та ін. У Чикаго в 2003 р. відкрилася перша у світі біржа з торгівлі квотами на викиди вуглекислого газу, де ведуться торги в електронному форматі за статутом та правилами Чиказької товарної біржі. Першими учасниками біржі стали такі великі компанії, як Ford, Motorola і Dupont. Спеціальний майданчик з торгівлі квотами сформовано в Європі, на Брюссельській товарній біржі.

Після набрання Протоколом чинності процес формування ринку прискорився. У цей час поки що не створений єдиний міжнародний ринок торгівлі квотами, при цьому діє багато досить розрізнених національних та регіональних ринків, які, проте, функціонують все більш стабільно. Згідно з дослідженнями Всесвітнього банку, на початку 2000-х рр. найбільше число угод зі скорочення викидів парникових газів припадало на проекти пілотної (експериментальної) фази спільного здійснення. Після закінчення експериментальної фази все більше компаній стали здійснювати підготовку щодо участі в Кіотських механізмах, включаючи й торгівлю квотами.

Відбувається поступове збільшення кількості та вартості угод, а також цін за вуглецеву одиницю (як у межах Кіотського протоколу, так і в інших торговельних схемах, наприклад, у внутрішній системі ЄС та на Чиказькій біржі). Обсяги угод і ціни значно відрізняються на різних ринках, але загальна тенденція щодо їхнього зросту проявляється досить яскраво. Якщо на первісному етапі на Чиказькій біржі обсяг угод визначався в 2 т в еквіваленті CO₂ щодня, а ціни в середньому становили близько 1 дол. за т, то в 2005 р. вони значно зросли. На європейському ринку щоденний обсяг угод збільшився з максимального показника в 100 тис. т у день в 2004 р. до 1,5-2,5 млн. т наприкінці 2005 р. У цілому на цьому ринку обсяг угод в 2005 р. перевищив 300 млн. т, а ціна внутрішніх квот ЄС склала в середньому 20 євро. До 2008-2012 рр. ціна дозволів на викиди може ще більше зрости.

Згідно з правилами Кіотського протоколу, на національному рівні кожна держава має право ухвалювати рішення щодо доцільності використання торгівлі квотами й вибору системи організації ринку всередині країни. Ще до ратифікації Кіотського протоколу деякі країни приступили до розробки й впровадження національних систем торгівлі квотами. Перші такі системи були створені у Великобританії та Данії.

У Данії торгівля квотами є головним інструментом виконання зобов'язань по Кіотському протоколу. У Великобританії для реалізації протоколу була розроблена кліматична стратегія. Система торгівлі квотами була введена в 2002 р. Крім торговельних механізмів, задіяні й інші економічні інструменти (зокрема, податок на споживання енергії для підприємств). У випадку виконання зобов'язань по скороченню викидів, ставка податку для підприємств знижується на 80 %. За два роки дії нової системи ринок квот утричі перевищив запланований показник.

Очікують, що в результаті виконання стратегії Великобританія виконає свої зобов'язання по Кіотському протоколу в запланований термін і не буде закуповувати квоти на міжнародному ринку.

З 2005 р. ця схема відповідно до директиви ЄС 2003 р. почала застосовуватися в 15 країнах-членах Європейського союзу з метою придбання необхідного досвіду компаніями до початку першого періоду виконання зобов'язань по Кіотському протоколу. В середині «старих» країн ЄС квоти розподіляються національними урядами приблизно між 12,7 тис. великих стаціонарних джерел викидів. У «нових» країнах ЄС (що приєдналися до союзу в травні 2004 р.) йде процес прийняття «планів розподілу» квот між джерелами викидів, що підпадають під обов'язкову участь у торговельній системі ЄС. До таких джерел відносяться в основному підприємства електроенергетики, нафтопереробки, сталеливарної, цементної, скляної та целюлозно-паперової промисловості, на які припадає більше 40 % емісії парникових газів у Європі.

У майбутньому розглядається можливість включення в торговельну систему ЄС інших джерел викидів, таких як транспорт (авіація та морські перевезення). Відносно невеликі підприємства, що є джерелами викидів (з потужністю менше 20 мВт), не беруть участь у схемі торгівлі квотами. За кожен тонну перевищення емісії передбачено штраф в 40 євро на період до початку дії протоколу і 100 євро в 2008-2012 рр. Підприємства, що не виконали зобов'язання, крім штрафів, повинні відшкодувати відсутні квоти в другий період дії Кіотського протоколу. Схема ЄС не є міжнародною торговельною системою Кіотського протоколу, оскільки має інші одиниці скорочення викидів. У майбутньому передбачається досягнення міжнародних домовленостей, які могли б зв'язати різні методи визначення таких одиниць з метою створення повноцінної єдиної міжнародної системи.

В результаті дії системи торгівлі квотами в ЄС спостерігається скорочення викидів парникових газів на 0,2-0,4 % у рік. Проте, в цей час оцінюється, що викиди в ЄС до 2008 р. будуть на 4,7 % вище встановленого показника, і країнам Європейського союзу доведеться вдатися до закупки квот на міжнародному ринку. Чимало держав, що вступили в ЄС в 2004 р., мають індивідуальні зобов'язання по Кіотському протоколу і можуть частково або повністю компенсувати нестачу квот на європейському ринку.

Крім регіональних схем, у ряді країн створюють національні системи торгівлі квотами (у тому числі в Японії, Канаді, Норвегії та деяких інших державах). Канада і Японія є потенційними покупцями квот на міжнародному ринку. У цих країнах у міжнародній торгівлі беруть участь в основному приватні компанії.

Згідно з прогнозом, в Японії до 2010 р. перевищення викидів парникових газів порівняно з рівнем 1990 р. може скласти 16 %, оскільки в цей час збільшення емісії парникових газів спостерігається практично в усіх енергетичних галузях. Виконання зобов'язань тільки за рахунок заходів, яких вживають на національному рівні, представляється малоймовірним, враховуючи високий рівень енергоефективності японської економіки.

Можливим покупцем квот є й Канада. У цій країні вже до 1990 р. значна частка електроенергії вироблялася на гідроелектростанціях та атомних станціях. При цьому в умовах значного економічного зросту в 90-ті рр. спостерігалось збільшення емісії парникових газів на 16 %. Це ускладнює виконання зобов'язань тільки за рахунок національних заходів і, ймовірно, приведе до необхідності участі в міжнародній торгівлі квотами.

Іншими потенційними учасниками міжнародного ринку квот є держави, що не ратифікували Кіотський протокол США та Австралії. Незважаючи на відмову від ратифікації, Австралія (що займає друге місце в світі за емісією парникових газів на душу населення серед великих розвинених країн) заявила про готовність у

майбутньому виконувати зобов'язання у форматі Кіотського протоколу, але з більш поступливими чисельними зобов'язаннями в порівнянні з даними в Додатку Б Кіотського протоколу. Поки важко визначити ступінь реальної участі Австралії в міжнародній торгівлі квотами. У США в цей час викиди парникових газів у країні зростають більш низькими темпами в порівнянні з темпами економічного зростання. Незважаючи на офіційну відмову від ратифікації протоколу, США вживають заходів зі скорочення емісії парникових газів, включаючи розробку багатьох національних програм, що сприяють підвищенню енергоефективності, розробці й впровадженню екологічно чистих технологій.

Багато американських штатів, міста та компанії розробляють і проводять заходи щодо зниження викидів, використовуючи різні інструменти екологічної політики, законодавчі заходи, оподатковування, добровільні заходи щодо обмеження викидів, які можуть мати аналогічні обов'язковим заходам результати. В цей час як мінімум половина американських штатів прийняли або розглядають проекти законів про скорочення емісії парникових газів. Ряд штатів об'єднують зусилля зі створення єдиного ринку. Так, 11 північно-східних штатів (у тому числі такі, як Нью Гемпшир, Массачусетс, Коннектикут, Мейн, Нью-Джерсі, Нью-Йорк) є учасниками Регіональної ініціативи по парниковим газам з метою створення системи торгівлі, спрямованої на скорочення викидів в енергетичній галузі. Вони прийняли зобов'язання по обмеженню викидів, які діють відносно штату або окремих галузей промисловості. У деяких штатах (Флорида, Нью-Мексіко, Вірджинія тощо) вже проведена інвентаризація викидів. Аналогічні заходи ухвалюють й деякі австралійські штати, які оголосили про намір сприяти створенню національної системи торгівлі квотами, що охоплює енергетичні та промислові підприємства.

Багато великих американських компаній, різних екологічно нечистих галузей (хімічної, нафтогазової, металургійної) беруть участь у міжнародних ініціативах зі скорочення емісії парникових газів з метою поліпшення свого іміджу. В такий спосіб формується «роздрібний ринок» квот, який має значний потенціал зросту. Наприклад, такі компанії, як Dupont, Shell та ін. беруть участь у *Партнерстві із запобігання зміни клімату (Partnership for Climate Action)*, мета якого — обмеження викидів парникових газів шляхом створення спеціальних систем з керування викидами в межах компаній.

Ініціативи на рівні держави, штатів і компаній, імовірно, дозволять США в перспективі поступово сформувати національний ринок квот на викиди, аналогічний ринку емісії двоокису сірки, і в тій або іншій формі стати учасником міжнародного ринку.

Таким чином, у перспективі багато великих країн і багато ТНК екологічно нечистих галузей будуть використовувати механізм торгівлі квотами і стануть учасниками міжнародного ринку квот. Представляється, що попит на «вуглецевий товар» буде тільки зростати, що може дозволити Росії зайняти значне місце на цьому ринку.

Кіотський протокол може вплинути не тільки на створення нового міжнародного ринку квот на викиди парникових газів, але й на традиційні ринки, безпосередньо пов'язані з ним, насамперед паливні ринки. Вважається, що набрання чинності Протоколом може виявити обмежувальний вплив на міжнародну торгівлю екологічно нечистими видами палива, у першу чергу вугілля, яке є одним з найбільш потужних джерел емісії парникових газів. При спалюванні вугілля викиди вуглекислого газу на одиницю зробленої енергії більше, ніж вдвічі перевищують аналогічний показник при використанні природного газу. Світовий попит на природний газ як паливо з більш низьким вмістом вуглецю може зрости

внаслідок переходу на нього електростанцій, що використовують вугілля та мазут (це технологічно можливо).

Київський протокол може виявити обмежувальний вплив і на пов'язані з виробництвом палива та енергії світові ринки енергоємних товарів, таких як алюміній, чорні метали та целюлозно-паперова продукція. Країнам-учасникам Додатку 1 РКЗК буде важче конкурувати на цих міжнародних ринках з державами, що не підписали протокол, оскільки витрати на енергію при виробництві зазначеної продукції зростуть.

Проекти спільного здійснення та механізм чистого розвитку

Іншими ринковими заходами, можливість застосування яких передбачена Київським протоколом, є *проекти спільного здійснення (ПСЗ)*, реалізовані в розвинених країнах і державах з перехідною економікою, і *механізм чистого розвитку (МЧР)*, використовуваний у країнах, що розвиваються. Застосування зазначених механізмів уже виявляє, а в перспективі може виявити ще більш значний вплив на міжнародну інвестиційну діяльність.

Як і у випадку торгівлі квотами, їх використання може принести вигоду усім сторонам. Розвиненим країнам економічно вигідніше здійснювати інвестиції в проекти в інших державах. Країни-реципієнти мають можливість за допомогою іноземних інвестицій одержати сучасні екологічно чисті технології. При цьому досягається загальна мета зниження емісії парникових газів і поступового вирішення проблеми глобального потепління, оскільки концентрація парникових газів в атмосфері Землі не залежить від конкретного місця їх викиду (сценарій «win-win»).

Перевагою проектів спільного здійснення та механізму чистого розвитку є можливість цільового використання інвестицій, оскільки ще на етапі підготовки проекту відбувається його всебічна оцінка. Це дозволяє виключити безперспективні проекти та заздалегідь визначити обсяги й одиниці зниження викидів. Після реалізації проекту державі-інвесторові передаються *одиниці скорочення викидів*. Іншою перевагою ПСЗ та МЧР для компаній є можливість просування на ринок своїх технологій і збільшення частки компанії на світовому ринку.

Крім того, існує й політичний фактор переваги державами-інвесторами проектів спільного здійснення та механізму чистого розвитку в порівнянні з торгівлею квотами. Капіталовкладення в ПСЗ та МЧР є більш «екологічно обґрунтованими», оскільки проходять у покращенні навколишнього середовища, а не «віддаються просто так», що полегшує процедури проходження багатьох формальностей у країнах механізмів, що вдаються до використання, гнучкості.

До недоліків реалізації зазначених механізмів відноситься необхідність проходження численних процедур з підготовки, реєстрації та перевірки результатів за участю незалежних експертів. Це вимагає значних засобів і автоматично робить нерентабельними невеликі та середні проекти. Фактично можуть бути реалізовані тільки великі інвестиційні проекти.

Згідно з Київським протоколом, країни можуть здійснювати інвестиції в проекти спільного здійснення безпосередньо або через міжнародні фонди. Крім того, вони можуть розробити правила для інвестування в проекти компаніями. До державних проектів частіше долучаються країни ЄС, а частки проектів ширше використовуються в Канаді та Японії.

До набрання Протоколом чинності більшість проектів здійснювалася за рахунок міжнародних або державних фондів і в межах різних міжнародних та національних програм.

Вуглецеві фонди почали створюватися на початку 2000-х рр. з метою закупки квот та інвестування в проекти зі скорочення викидів парникових газів. Отримані в результаті здійснення угод дозволи на викиди надходять на рахунок фондів, які

надають інвесторам гарантії виконання зобов'язань за Кіотським протоколом. Країнам, в яких можуть здійснюватися проекти по зниженню викидів, фонди пропонують набір зразкових варіантів таких проектів, а також надають технічну та консультативну допомогу для їхньої розробки.

Першим міжнародним фондом став *Експериментальний вуглецевий фонд Всесвітнього банку (Prototype Carbon Fund)*, який являє собою партнерство 6 держав і 17 компаній під керівництвом *Всесвітнього банку для фінансування проектів ПСЗ та МЧР*. Вуглецевий фонд розпочав свою діяльність з 2000 р. і виділяв кошти на проекти в Латвії, Чілі, Уганді та багатьох інших країнах. Згодом було створено ще кілька аналогічних міжнародних фондів. Багато держав здійснювали в них інвестиції на додаток до національних проектів. Крім того, за підтримки Всесвітнього банку в деяких країнах уже створені або створюються державні фонди для інвестування ПСЗ та МЧР (зокрема, в Австрії, Данії, Нідерландах, Німеччині, Франції, Італії та Іспанії). У створенні таких фондів беруть участь і багато приватних компаній. Ще до набрання протоколом чинності обсяг фінансових ресурсів цих програм оцінювався більш ніж в 1 млрд. дол.

Перші угоди по проектах механізму чистого розвитку були офіційно зареєстровані на початку 2005 р. У 2006 р. розпочалася офіційна реєстрація перших проектів спільного здійснення.

Ще до 2005 р. почалася реалізація пілотних інвестиційних проектів, а після вступу Кіотського протоколу в силу - процес прискорився. За даними Всесвітнього банку, в перші роки XXI ст. спостерігалось постійне зростання числа угод, що полягають у межах ПСЗ та МЧР. Їхня загальна вартість збільшилася з менш, ніж 50 млн. дол. у 2001 р. до 200 млн. дол. у 2003-2004 рр. Багато проектів перебувають у стадії розробки, але деякі вже успішно здійснені або фактично завершені.

Основними учасниками інвестиційних угод в останні роки були країни, що розвивалися – Індія, Китай та Бразилія. До початку 2006 р. офіційно зареєстровано більше 40 проектів МЧР, які успішно виконуються. Так, у 2005 р. за двома проектами МЧР було завершено будівництво гідроелектростанцій у Гондурасі за участю Італії та Фінляндії. Тепер по них повинні бути випущені сертифіковані одиниці скорочення викидів. Згідно з прогнозами, загальна кількість проектів тільки по МЧР до 2012 р. може скласти 500-700, а обсяг інвестицій – від 1 до 3 млрд. дол.

Можливості ринків екологічно чистої енергії

У досягненні мети зниження викидів парникових газів, поставлених Кіотським протоколом, важливу роль повинні мати нові технології. Підписання та початок реалізації Межової конвенції по зміні клімату та Кіотському протоколу сприяє створенню не тільки ринку квот на викиди парникових газів, але й *ринків альтернативної енергетики*, безпосередньо пов'язаних зі здійсненням цих угод. Важливим стимулом формування ринків екологічно чистої енергії в останні роки є й високі ціни на енергоносії. Створення цих ринків також впливає на розвиток міжнародної торговельної та інвестиційної діяльності. Багато держав і компаній прагнуть використовувати можливості нових світових ринків для завоювання та закріплення своїх конкурентних переваг.

Як і відносно екологічного ринку в цілому, так і чітко визначеного поняття нових ринків – не існує. В різних країнах до них відносять різну продукцію. До того ж деякі сектори традиційних ринків (наприклад, ринку устаткування та послуг з контролю за якістю повітря) фактично є складовою частиною нових ринків.

Функціонуванню нових ринків сприяють заходи, прийняті як на національному, так і на міжнародному рівнях. На міжнародному рівні, крім правил Кіотського протоколу, світовими співтовариством розробляються та ухвалюються різні програми, програми заходів, що передбачають більш широке застосування

поновлюваних джерел енергії (таких, як сонячна, вітрова та енергія біомаси) викидів, що не є джерелами парникових газів. Ця програма була прийнята на *Всесвітньому самміті зі сталого розвитку* в Йоганнесбурзі в 2002 р. Лідери найбільших країн світу на самміті «вісімки» у Гленігліс у 2005 р. схвалили *План дій зі зміни клімату*, який підтримує перехід до екологічно чистих джерел енергії для зниження викидів парникових газів.

На національному рівні формування ринків підкріплюється жорсткістю внутрішнього законодавства та застосуванням економічних методів стимулювання використання нових технологій.

У розвинених країнах, де можливості підвищення ефективності діючих установок вже у значній мірі вичерпані та для зниження рівня викидів необхідне застосування принципово нових технологій, діяльність держави і приватного бізнесу спрямована переважно на розвиток нетрадиційних джерел енергії. У державах, що розвиваються, і країнах з перехідною економікою проекти передбачають як підвищення енергетичної ефективності діючих потужностей, так і розвиток нових джерел енергії.

У цілому ринок технологій і послуг зі скорочення емісії парникових газів є одним з найбільш перспективних нових ринків. Ще до ратифікації Кіотського протоколу в цій області відзначилося різке зростання науково-технологічних розробок і поява нових технологій та устаткування. Визначення розмірів наявного в цей час ринку виявляється скрутним навіть наближено у зв'язку з відсутністю його чіткого визначення. За підрахунках ООН, у найближчі 15 років обсяг ринку технологій та послуг із запобігання глобального потепління оцінюється в 10-15 млрд. дол. у рік. Згідно з прогнозом *Агентства міжнародного розвитку США*, тільки в країнах, що розвиваються, до 2010 р. ринок технологій і послуг у цій області може перевищити 50 млрд. дол.

До швидко розвинутих відноситься ринок екологічно чистої поновлюваної енергії, що включає сонячну, вітрову, геотермальну, біо- та гідроенергію (ринкові частки інших видів енергії, включаючи океанічну та ін.). У 2001 р. питома вага поновлюваних джерел енергії у світовій пропозиції первинної енергії в країнах-членах *Міжнародного енергетичного агентства* складає 5,5 % у порівнянні з 4,6 % у 1970 р. Останнім часом ринок одержав стимули до зростання. Проте, у цей час частка поновлюваних джерел енергії в загальному виробництві енергії невелика, у США вона оцінюється в 3-5 % , в ЄС – не менше 6 % (за іншими оцінками, вже більше 10 %), але в майбутньому їхня роль буде зростати. До 2010 р. Євросоюз ставить завдання збільшити частку поновлюваної енергії до 12 %.

У цей час найбільш значну частку ринку поновлюваних джерел енергії становить гідроенергетика. Найбільшого розвитку гідроенергетика одержала в США, Канаді, Норвегії та Японії. В останні роки швидко розвинутим сектором ринку стала енергія, одержувана з біомаси. У майбутньому підвищення ролі альтернативних джерел відбудеться, як вважають, у першу чергу за рахунок вітрової енергії, щорічні темпи зросту якої в найближчі 5-10 років оцінюються в 20 %. США планують довести частку вітрової енергії в загальному виробництві енергії до 2020 р. до 10 %, Великобританія – до 20 %, Данія – до 28-32 %. Створенню ринку сприяє зниження собівартості виробництва енергії на 80 % за останні 10-15 років. Лідером з будівництва вітряних електростанцій є Німеччина, в якій на них припадає близько 5 % загального обсягу споживання енергії в країні.

В межах інвестиційної діяльності, пов'язаної зі зниженням викидів парникових газів, основна частина проектів в 2002-2003 рр. була спрямована на використання поновлюваних джерел енергії, у тому числі будівництво гідроелектростанцій – 15 % (у перерахуванні на вуглекислий газ), установок з переробки біомаси – 15 %, вітряних установок – 7 %, використання газу, одержуваного з органічних відходів – близько

30 %. При цьому частина проектів передбачала застосування нових технологій зниження викидів наявних джерел енергії, у тому числі підвищення ефективності промислових установок та енергетичної ефективності — 14 %, перехід на більш екологічно чисті види палива — 12 % (наприклад, використання газових установок замість вугільних).

Надзвичайно перспективним ринком стане зовсім новий *ринок паливних елементів*, які є базовим компонентом нової енергетичної галузі — водородної енергетики. У цей час багато країн світу, в першу чергу розвинені, для зниження залежності від імпорту нафти та вирішення проблеми глобального потепління та ряду інших екологічних проблем планують радикальну реструктуризацію енергетичних галузей і створення нової галузі.

Воднева енергетика передбачає виробництво водню з води з використанням як непоновлюваних (вугілля, природний газ, атомна і термоядерна енергія та ін.), так і поновлюваних джерел енергії (сонячної, вітрової, енергії морських припливів і біомаси та ін.). В кожному випадку нові технології можуть значно скоротити застосування копалин вуглеводородних видів палива. Паливні елементи є інноваційним продуктом — джерелом енергії, де перетворення енергії водню в електричну відбувається без процесів горіння та шкідливих викидів (зокрема, без утворення вуглекислого газу). У паливних елементах утворюється тільки водяна пара.

Існує багато оцінок показників нового ринку. У 2000 р. світовий ринок визначався в 218 млн. дол. Темпи зростання нового ринку пов'язують з появою та швидкою комерціалізацією нових технологій паливних елементів. Так, корпорація Toshiba оголосила про вихід на ринок у 2006 р. портативних паливних елементів для роботи з переносними електронними приладами (персональні комп'ютери, мобільні телефони, плеєри та ін.). Це дозволить багаторазово збільшити тривалість безперервного використання та розширити області застосування нових технологій, включаючи енергоємні процеси. У найближчі роки новий ринок може одержати потужний імпульс до розвитку. До 2010 р., згідно з прогнозами, він може збільшитися до 10-15 млрд. дол., а за деякими оцінками, ще більш значно.

Розвиток нового ринку стимулюється прийняттям спеціальних національних законів, планів і програм. У США ще в 1996 р. законом *Hydrogen Future Act* (Закон «Про водневе майбутнє») була прийнята «всеосяжна національна енергетична стратегія», розроблена Міністерством енергетики, яка передбачає прийняття багаторічного плану проведення НДОКР. Частиною нової стратегії стала «Воднева програма», метою якої є перехід економіки США протягом 20 років на водень як основний енергоносіє. Зокрема, повинні бути розроблені, створені та впроваджені економічно прийнятні ключові водневі технології і продукти: паливні елементи, високоефективні технології зберігання водню, невеликі реформери (пристрої для одержання водню з вуглеводнів) для розподілених систем виробництва водню. Вирішення проблем акумуляції енергії в межах розвитку водневої енергетики також сприяє розширенню ринків технологій виробництва поновлюваної енергії, таких як вітрова і сонячна.

Міністерство енергетики США реалізує й інші програми в цій області, зокрема *Vision 21*. Дана програма спрямована на розробку технологій, необхідних для ультра-чистих електростанцій XXI ст., і підготовки переходу на водневу енергетику. Програма передбачає використання таких видів палива, як вугілля, природний газ, біомаса, а також інших видів рідкого палива. В 2001 р. у США розроблено ще один спеціальний проект в області паливних елементів — *Манхеттенський проект*.

ЄС вживає заходи для прискорення застосування джерел екологічно чистої енергії. В 2001 р. Європейська комісія прийняла план дій і директиви, що встановлюють додаткові пільги для використання альтернативних видів палива на

транспорті, зокрема біопалива (зробленого сільським господарством), яке має величезний потенціал уже найближчим часом. План передбачає 20 % заміну використання вуглеводородних видів палива на транспорті до 2020 р. Тільки на наукові дослідження та розробки в області водневої енергетики виділяється 5 млрд. дол. У цей час здійснюється багато проєктів, зокрема *CUTE (Clean Urban Transport for Europe)*, які стосуються застосування паливних елементів на транспорті.

Окремі європейські країни, такі як Норвегія, Італія, Франція, Швейцарія, Великобританія, Німеччина, реалізують низку національних проєктів в області водневої енергетики. Очікується, що до 2020 р. близько 10 % усіх нових автомобілів у Великобританії буде працювати на паливних елементах. У Німеччині здійснюється державна підтримка введення в експлуатацію електростанцій на паливних елементах. Германія є лідером у водневому автомобілебудуванні і технологіях створення систем водневих заправних станцій, у тому числі із застосуванням поновлюваних джерел енергії для одержання водню електролізом з води.

Одним із лідерів з виробництва водневих автомобілів планує стати Японія. Уряд країни до 2020 р. виділив 4 млрд. дол. на придбання водневих енергетичних технологій.

Інші країни також займаються будівництвом водневої енергетики, серед них — Канада, Китай, Австралія та Індія. Китай здійснює інтенсивне впровадження водневих паливних елементів у національні електроенергетичні системи. Показником високого рівня конкурентоспроможності в області водневої енергетики є той факт, що Китаю належить близько 25 % загальної кількості зареєстрованих у світі патентів в області паливних елементів. Один із проєктів — пов'язаний із застосуванням водневих паливних елементів в автомобілебудуванні. До 2008 р. Китай допускає робити власний автотранспорт на паливних елементах.

У цей час водневі двигуни стали пріоритетним напрямком в інноваційній політиці автомобільних компаній, оскільки спроби робити ще один альтернативний вид автотранспорту — електромобілі — дотепер не були вдалими. Багато найбільших світових автовиробників вживають спроби створити або вже створюють автомобілі, що комерційно окупаються, на паливних елементах. Перші моделі водневих автомобілів компанії Toyota, Honda та General Motors випустили на ринок у 2002 р. Toyota вже приступила до серійного випуску автомобілів з гібридними двигунами, що використовують комбінацію бензину та водню. За прогнозом компанії, до 2010 р. обсяг їхніх продажів зросте до 1 млн. дол. Корпорація Daimlerchrysler розпочала виробництво водневих автобусів, а компанія BP створює установки для їхнього заправлення. Авіабудівний концерн Airbus працює над створенням літаків на водневому паливі.

Водень не тільки є екологічно чистим джерелом енергії для автомобілів, але може використовуватися і для стаціонарного застосування в автономних джерелах енергії, зокрема для екологічно чистого децентралізованого енергопостачання. У світі вже створено близько 2 тис. стаціонарних установок на паливних елементах потужністю 1-100 кВт, які забезпечують електроенергією та теплом будинки не тільки в окремих районах, але й у великих містах.

Навіть найбільші нафтогазові ТНК розглядають водень і нетрадиційні джерела енергії як енергетику майбутнього і заздалегідь вживають заходів для того, щоб поліпшити свою репутацію в очах громадськості та забезпечити себе в майбутньому від зниження прибутків, від продажу вуглеводневої сировини. Shell, Exxon Mobil, Texaco, British Petroleum та інші ТНК активно ведуть розробку водневих технологій. Exxon Mobil разом з General Motors і Toyota займається розробками паливних елементів. Shell і BP створили дочірні компанії, діяльність яких повністю сконцентрована на водневих технологіях. Shell інвестує в розробки водневих

енергетичних технологій суми, порівняні з передбаченими бюджетами США та Японії, фінансуванням державних водневих програм. У цілому в нетрадиційну енергетику (в основному, сонячну та вітряну) компанія щорічно планує інвестувати від 500 млн. до 1 млрд. дол. Так, разом з німецькими компаніями Siemens та Eon фірма створила нове підприємство для пошуку економічних способів створення та експлуатації сонячних батарей. У сонячну енергетику роблять внески й інші нафтові компанії. ВР розраховує до 2007 р. одержувати 1 млрд. дол. від продажів електроенергії, отриманої від сонячних батарей.

Ратифікація Кіотського протоколу сприяла прискоренню процесу формування нових надзвичайно перспективних екологічних ринків, які, за одностайною думкою експертів, є одними з таких, що динамічно розвиваються у світі.



5.10. ЕКОЛОГІЧНА ПОЛІТИКА ТА ПРОБЛЕМИ ЗАХИСТУ ДОВКІЛЛЯ

Державна екологічна політика — це законодавчо виражена політична воля, екологічні цілі та шляхи їх досягнення. Інтеграція екологічної політики полягає в інтеграції з іншими напрямками економічної та соціальної державної політики, міжгалузевій та міжсередовищній інтеграції екологічної політики.

Успіх екологічного управління залежить не стільки від специфічних організаційних чи інституційних особливостей, притаманних тій чи іншій країні, скільки від таких факторів, як твердий намір громадськості переслідувати цілі охорони довкілля, віддзеркалення цього наміру в політичній волі представників влади, передбачуваність і спроможність уряду діяти відповідно до цієї волі.

Основою ефективного *екологічного управління* є та ступінь важливості, яку надають громадськість та її представники екологічним проблемам. Визначення цієї ступені важливості є складним завданням, при вирішенні якого мають брати до уваги існуючий і бажаний рівень громадського добробуту, ступінь екологічного ризику, який створює конкретно екологічна проблема для здоров'я людей і функціонування екосистем, технічні та економічні можливості регулювання стану довкілля, уявлення про систему усталених соціальних цінностей, політичні погляди щодо справедливого розподілення їх у суспільстві. Складність такого визначення зростає через можливу недостовірність вихідної інформації та обмеженість сучасних наукових і технічних знань. Важливим є створення механізму для забезпечення поінформованості, взаємодії та досягнення консенсусу між всіма зацікавленими сторонами при визначенні екологічної політики.

У розвинених країнах *механізми формування екологічної політики* за останні роки дуже наблизилися один до одного і зараз між ними майже не існує суттєвої різниці. В цих країнах не на словах, а на ділі надається велике значення проблемам довкілля, існує добре організований широко популярний і політично впливовий “зелений рух”, програми всіх значних політичних партій відображують стурбованість екологічними проблемами. Тут створення екологічної політики є процесом відкритим до участі всіх верств населення, до цієї роботи залучаються широкі кола науковців і фахівців. Наукові і технічні знання, на яких ґрунтується екологічна політика, широко розповсюджуються засобами масової інформації, що сприяє взаємодії між процесом створення екологічної політики і громадською думкою, в результаті якої можна досягти соціального консенсусу.

В усіх розвинених країнах чітко простежується тенденція до розширення кола представників різних верств населення, що бере участь у формуванні екологічної

політики. Одночасно спостерігається все більш помітний перехід від адміністративно-командних методів управління до ринково-орієнтованих демократичних методів, які дозволяють знаходити більш ефективні рішення для досягнення екологічних цілей. Процес розширення кола учасників обговорення екологічної політики, законів і підзаконних актів, спрямованих на втілення її в життя, непростий і потребує певного часу. Для успішного його розвитку необхідно встановлення на державному рівні з урахуванням існуючого зарубіжного досвіду чіткої процедури обговорення проектів законодавчих і нормативних документів різного рівня та забезпечення її обов'язкового дотримання.

У кожній державі існує велика кількість екологічних проблем і завдань різного значення, вирішення яких одночасно неможливе через обмеженість ресурсів. Тому розробники політики повинні мати у своєму розпорядженні методи їх пріоритизації, тобто визначення черговості розробки необхідних проектів. Здійснення цих проектів дозволяє отримати певні вигоди завдяки зменшенню шкоди від забруднення довкілля.

Необхідно визначати прийнятні ризики, співставляючи витрати та соціальні вигоди, пов'язані з природоохоронною діяльністю, спираючись на найбільш досконалу наукову методологію та достовірні вихідні дані. Серед таких методологій можна назвати методологію оцінки ризику, яка дозволяє визначити форму, обсяг і характеристики шкоди, що спричиняється здоров'ю людини, якості життя та екосистемам в залежності від стану довкілля, а також здійснити аналіз витрат-вигод, який дозволяє порівнювати різні варіанти політики, базуючись на наукових доказах та експертних оцінках. Проте одержання достовірних даних щодо цього неможливо через недостатність наукових даних і вихідної інформації. Тому пріоритети, в т.ч. щодо зменшення різноманітних викидів, встановлюють приблизно, інколи виходячи з "абсолютистських", а також валуентаристських та популістських цілей, таких як, наприклад, повна ліквідація ризику, у сподіванні на відповідну підтримку населення.

Слідом за встановленням цілей постає завдання пошуку шляхів ефективного їх досягнення, тобто знаходження оптимальних рішень щодо регулювання впливу на довкілля. Встановлення пріоритетів частіше за все залишається завданням пошуків компромісів із залученням якомога більш широкого кола зацікавлених осіб і з використанням сучасних методів експертних оцінок. Традиційним інструментом визначення пріоритетів і планування здійснення конкретних природоохоронних заходів є *екологічні програми*. Розраховувати на покращення стану справ можна лише за умов, коли в програмах будуть чітко визначені: екологічні цілі щодо якості компонентів довкілля, які мають кількісне вираження; критерії та терміни досягнення екологічних цілей; всі види забезпечення програми (правове, нормативне, організаційне, економічне, інформаційне, кадрове тощо); система моніторингу програми та контролю досягнення цілей; конкретизація відповідальних за досягнення екологічних цілей щодо якості компонентів довкілля.

До 70-х років ХХ століття екологічна політика у розвинутих країнах формулювалась у значній мірі з розрізнених елементів і не була єдиним цілим; кожний компонент довкілля розглядався ізольовано, впливи на довкілля різних галузей промисловості та сільського господарства не враховувалися в їх сукупності. При цьому покращення стану одного з компонентів довкілля могло обернутися втратами для якогось іншого.

Першими країнами, які стали на шлях розробки інтегрованої екологічної політики та управління були Нідерланди (Національний план екологічної політики, 1989 р., щорічні екологічні програми) та Великобританія (Інтегроване регулювання забруднення, яке передбачено в Законі про охорону довкілля, 1990 р.). За останні роки в усіх розвинених країнах склалася впевненість у необхідності інтегрованого

розгляду питань екологічного управління. Це перш за все стосується оцінки впливу на довкілля та видачі дозволів на природокористування, коли до уваги беруться всі компоненти довкілля, замість ізольованого їх розгляду, та всі види антропогенних впливів на їх стан, джерелами яких є всі галузі виробництва.

У 1996 р. було прийнято Директиву 96/61/ЕС, метою якої є інтегроване запобігання та, якщо це неможливо, зменшення забруднення, спричиненого виробничою діяльністю, види та розміри якої визначено в додатку 1 до директиви. Директивою встановлюються обов'язкові до виконання загальні принципи виробничої діяльності, які передбачають таку експлуатацію виробничого обладнання, при якій: вживаються всі відповідні запобіжні заходи проти забруднення, зокрема шляхом застосування найкращих доступних технічних засобів; не спричиняється значне забруднення; уникнення створення відходів, а там де відходи створюються, вони повинні утилізуватися, або, якщо це технічно чи економічно неможливо, видалятися так, щоб уникати або зменшувати при цьому будь-який вплив на довкілля; енергія використовується ефективно; вживаються необхідні заходи для запобігання аварій та обмеження їх наслідків, щодо запобігання будь-якого ризику забруднення в разі повного припинення виробничої діяльності, а також приведення виробничої ділянки у задовільний стан після такого припинення.

Формулювання екологічної політики є процесом, що належить до найвищих рівнів політики, який репрезентує всеохоплюючий підхід до конкретних екологічних проблем, врівноважуючи цілі економічного розвитку та охорони довкілля, розглядаючи їх вплив на розподіл національних багатств та макроекономіку. Але найважливіше те, що екологічну політику повинні впроваджувати на мікрорівні, на кожному підприємстві та іншому об'єкті, що впливає на стан довкілля. Прийнятність екологічної політики та її дотримання залежить від того, в якій мірі нижчі рівні урядових органів, промисловості та інших суб'єктів регулювання сприймають встановлені цілі та завдання екологічної політики як такі, що є справедливими і реальними. Від досягнення між ними консенсусу залежить кінцевий успіх екологічної політики.

Механізми досягнення консенсусу залежать від того традиційного стилю прийняття рішень, який притаманний для конкретної країни. В країнах, де політичною традицією є недовірливе ставлення до уряду, суспільство може вимагати відкритого прийняття рішень, коли населенню дозволяється приймати в ньому участь і воно до цього заохочується. Це перш за все відноситься до США, де формулювання політики передбачає формальні процедури змагальності між зацікавленими сторонами. Консультації між урядовими представниками та зацікавленими сторонами ретельно відрегульовано і дискусії відбуваються переважно прилюдно. Публічні дискусії забезпечують рівний доступ до інформації всім зацікавленим сторонам та дозволяють висловити свою точку зору як тим, хто відстоює природоохоронні позиції, так і представникам промисловості.

Неурядові організації та науковці, що не мають відношення до державних органів управління, є складовими частинами системи. Вони вважають себе захисниками громадських інтересів і діють як незалежні спостерігачі та противага як урядовцям (які можуть відстоювати певні політичні інтереси), так і тим сторонам, інтереси яких зачіпаються безпосередньо. Таку практику прийняття рішень називають *плюралістською*. Навпаки, в країнах, де правляча еліта традиційно має широку свободу дій у формулюванні політики, основні напрями політики обговорюються відносно вузьким колом зацікавлених сторін. Вони прагнуть досягти консенсусу між собою, після чого їх рішення просто доводяться до загального відома. Така практика, яку називають *корпоратистською*, існує в Великобританії, Франції, Німеччині та Японії.

Кожен з цих двох крайніх підходів має свої переваги і недоліки, тому важко вирішити, який з них є більш ефективним. Проміжне положення між ними займає Швеція, де прагнуть поєднати переваги обох підходів шляхом розробки нових політичних рішень через систему королівських комісій з широкими консультативними функціями. Але й тут виявилася загрозлива для бюджету країни тенденція створення занадто великої кількості таких комісій.

Для того, щоб громадськість мала можливість активно впливати на розробку та впровадження екологічної політики вона повинна бути об'єктивно поінформована щодо суті екологічних проблем. Ця інформація має бути кваліфіковано проаналізована, її тлумачення та форма надання мають бути зрозумілими для непрофесіоналів. Це особливо важливо для засобів масової інформації. Недооцінка ступеня екологічної небезпеки, як і її переоцінка можуть мати однакові шкідливі наслідки.

У різних розвинених країнах доступ громадськості до екологічної інформації є неоднаковим. Найбільш вільний він у США, завдяки ефективній дії Закону про свободу інформації (1996 р.). Навпаки, у Великобританії, Німеччині та в меншій мірі у Франції доступ до інформації був завжди істотно обмеженим і тільки останнім часом під впливом директив ЄС, зокрема Директиви “Про свободу доступу до інформації щодо довкілля” (1990 р.), стали спостерігатися певні зміни.

За цілями і методами діяльності можна виділити *чотири типи неурядових організацій*, які відіграють певну роль у формулюванні політики у розвинених країнах: традиційні організації, які орієнтуються на охорону ландшафтів і заповідників; організації активістів, що організують лобіювання при прийнятті рішень, в яких зацікавлена та чи інша громада; групи фахівців, які проводять аналіз політики та розробляють екологічно безпечні технології; радикальні групи, які мають за мету змінити життєвий устрій. За межами розповсюдження інтересів екологічні наукові організації можуть бути місцевого або національного значення, а також являти собою гілки багатонаціональних організацій, таких як “Друзі Землі”, “Грінпіс” або “Всесвітній фонд за природу”. Зростає прагнення профспілок, наукових інститутів, релігійних груп об'єднувати свої зусилля щодо охорони довкілля з неурядовими екологічними організаціями.

Роль цих організацій в різних країнах неоднакова. Фінансування їх діяльності теж здійснюється по-різному. У США — це головним чином благодійні приватні внески, в Європі ці організації часто залежать від фінансової підтримки уряду і можуть бути союзниками державних органів охорони довкілля, створюючи протидію впливу галузевих міністерств з їх великим виробничим і фінансовим потенціалом. При цьому неурядові організації можуть допомагати природоохоронним державним органам виявляти та аналізувати на ранніх стадіях екологічні проблеми, займаючи позицію, яка не залежить від якихось економічних чи політичних інтересів (хоча останнє не завжди так). В той же час деякі неурядові організації можуть демонструвати антагоністичні стосунки з урядом на тлі їх незгоди з урядовим підходом до вирішення якихось екологічних проблем.

Позитивний досвід конструктивних взаємовідносин між неурядовими та урядовими організаціями існує у Нідерландах. Тут уряд і суспільство збагнули цінність тієї ролі, яку відіграють незалежні, критично орієнтовані неурядові організації у таких питаннях, як виявлення екологічних проблем, які уряд і суспільство ще не усвідомили, спонукання до дій у питаннях, які уряд може ігнорувати, виконанні ролі партнера-консультанта з екологічних питань з метою протидії впливу сторін, що, маючи певні економічні інтереси, загрожують стану довкілля, зокрема тих, які належать до міністерств промисловості, сільського господарства та енергетики.

Уряд регулярно проводить консультації з неурядовими організаціями. Промислові підприємства також зацікавлені у тому, щоб знати їх думку щодо своєї

екологічної політики і отримати підтримку при проведенні ними різних громадських заходів і програм. Кожна з сторін вважає іншу сторону компетентними професіоналами, створюючи атмосферу поваги і довіри в їх відносинах. Урядові органи всіх рангів надають фінансову підтримку науковим організаціям, завдяки чому вони покривають більше половини своїх витрат. Але це не заважає неурядовим організаціям суворо критикувати уряд за недоліки в природоохоронній діяльності.

Розробка екологічної політики включає два сильно взаємопов'язаних процеси: визначення цілей та вибір інструментів впровадження політики. Останній часто впливає на розподіл витрат, ризиків та вигод, а значить і на підтримку різних зацікавлених груп та населення окремих виборчих округів. На вибір політичних інструментів справляють свій вплив різні політичні та економічні інтереси не в меншій мірі, ніж це є при визначенні екологічних цілей.

Закон України “Про охорону навколишнього природного середовища” встановлює основи екологічного законодавства в країні. Відносини у галузі охорони довкілля регулюються цим Законом, а також земельним, водним, лісовим законодавством, законодавством про надра, про охорону атмосферного повітря, про охорону і використання рослинного і тваринного світу та іншим спеціальним законодавством.

Охорона довкілля, раціональне використання природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки життєдіяльності людини — невід'ємна умова сталого економічного та соціального розвитку країни. З цією метою Україна здійснює на своїй території екологічну політику, спрямовану на збереження безпечного для існування живої та неживої природи, довкілля, захисту життя та здоров'я населення від негативного впливу, зумовленого забрудненням довкілля, досягнення гармонійної взаємодії суспільства і природи, охорону, раціональне використання і відтворення природних ресурсів.

Чинне законодавство визначає правові, економічні та соціальні основи організації охорони довкілля в інтересах нинішнього і майбутніх поколінь. Завданням законодавства про охорону довкілля є регулювання відносин у галузі охорони, використання та відтворення природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки, запобігання та ліквідації негативного впливу господарської та іншої діяльності на довкілля, збереження природних ресурсів, генетичного фонду живої природи, ландшафтів та інших природних комплексів, унікальних територій та природних об'єктів, пов'язаних з історико-культурною спадщиною.

Основними принципами охорони довкілля є:

- пріоритетність вимог екологічної безпеки, обов'язковість додержання екологічних стандартів, нормативів і лімітів використання природних ресурсів при здійсненні господарської, управлінської та іншої діяльності;
- гарантування екологічно безпечного середовища для життя і здоров'я людей;
- запобіжний характер заходів щодо охорони довкілля;
- екологізація матеріального виробництва на основі комплексності рішень у питаннях охорони довкілля, використання та відтворення відновлюваних природних ресурсів, широкого впровадження новітніх технологій;
- збереження просторової та видової різноманітності та цілісності природних об'єктів і комплексів;
- науково обґрунтоване узгодження екологічних, економічних та соціальних інтересів суспільства на основі поєднання міждисциплінарних знань екологічних, соціальних, природничих і технічних наук та прогнозування стану довкілля;
- обов'язковість екологічної експертизи;
- гласність і демократизм при прийнятті рішень, реалізація яких впливає на

стан довкілля, формування у населення екологічного світогляду;

- науково обґрунтоване нормування впливу господарської та іншої діяльності на довкілля;
- безоплатність загального та платність спеціального використання природних ресурсів для господарської діяльності;
- стягнення збору за забруднення довкілля та погіршення якості природних ресурсів, компенсація шкоди, заподіяної порушенням законодавства про охорону довкілля;
- вирішення питань охорони довкілля та використання природних ресурсів з урахуванням ступеня антропогенної змінності територій, сукупної дії факторів, що негативно впливають на екологічну обстановку;
- поєднання заходів стимулювання і відповідальності у справі охорони довкілля;
- вирішення проблем охорони довкілля на основі широкого міждержавного співробітництва.

Державній охороні та регулюванню використання на території країни підлягають: навколишнє природне середовище як сукупність природних і природно-соціальних умов та процесів; природні ресурси, як залучені в господарський обіг, так і невикористовувані в народному господарстві в конкретний період (земля, надра, води, атмосферне повітря, ліс та інша рослинність, тваринний світ); ландшафти та інші природні комплекси. Особливій державній охороні підлягають території та об'єкти природно-заповідного фонду України й інші території та об'єкти, визначені відповідно до чинного законодавства. Державній охороні від негативного впливу несприятливої екологічної обстановки підлягають також здоров'я і життя людей.

З метою проведення ефективної та цілеспрямованої діяльності України з організації та координації заходів щодо охорони довкілля, забезпечення екологічної безпеки, раціонального використання та відтворення природних ресурсів на перспективу розробляються та приймаються *державні, міждержавні, регіональні, місцеві та інші територіальні програми*. Порядок розробки державних екологічних програм визначений Кабінетом Міністрів України (КМУ).

Підвищення екологічної культури суспільства і професійна підготовка спеціалістів забезпечуються загальною обов'язковою комплексною освітою та вихованням в галузі охорони довкілля, зокрема в дошкільних дитячих закладах, системі загальної середньої, професійної та вищої освіти, підвищення кваліфікації та перепідготовки кадрів. *Екологічні знання* є обов'язковою кваліфікаційною вимогою для всіх посадових осіб, діяльність яких пов'язана з використанням природних ресурсів і призводить до впливу на стан довкілля. Спеціально визначені вищі та професійні навчальні заклади здійснюють підготовку спеціалістів у галузі охорони довкілля та використання природних ресурсів з урахуванням суспільних потреб.

В Україні проводяться систематичні комплексні наукові дослідження довкілля та природних ресурсів з метою розробки наукових основ їх охорони та раціонального використання, забезпечення екологічної безпеки. Координацію та узагальнення результатів цих досліджень здійснюють Національна Академія наук України (НАНУ) та Міністерство екології та природних ресурсів (Мінекоресурсів).

Кожний громадянин України має право на: безпечне для його життя та здоров'я довкілля; участь в обговоренні проектів законодавчих актів, матеріалів щодо розміщення, будівництва і реконструкції об'єктів, які можуть негативно впливати на стан довкілля, та внесення пропозицій до державних та господарських органів, установ та організацій з цих питань; участь в розробці та здійсненні заходів з охорони довкілля, раціонального і комплексного використання природних ресурсів; здійснення загального і спеціального використання природних ресурсів; об'єднання

в громадські природоохоронні формування; одержання у встановленому порядку повної та достовірної інформації про стан довкілля та його вплив на здоров'я населення; участь в проведенні громадської екологічної експертизи; одержання екологічної освіти; подання до суду позовів до державних органів, підприємств, установ, організацій і громадян про відшкодування шкоди, заподіяної їх здоров'ю та майну внаслідок негативного впливу на довкілля.

Екологічні права громадян забезпечуються: проведенням широкомасштабних державних заходів щодо підтримання, відновлення і поліпшення стану довкілля; обов'язком міністерств, відомств, підприємств, установ, організацій здійснювати технічні та інші заходи для запобігання шкідливому впливу господарської та іншої діяльності на довкілля, виконувати екологічні вимоги при плануванні, розміщенні продуктивних сил, будівництві та експлуатації народногосподарських об'єктів; участю громадських об'єднань та громадян у діяльності щодо охорони довкілля; здійсненням державного та громадського контролю за дотриманням законодавства про охорону довкілля; компенсацією в установленому порядку шкоди, заподіяної здоров'ю і майну громадян внаслідок порушення законодавства про охорону довкілля; невідворотністю відповідальності за порушення законодавства про охорону довкілля.

Україна гарантує своїм громадянам реалізацію екологічних прав, наданих їм законодавством. Ради, спеціально уповноважені державні органи управління в галузі охорони довкілля і використання природних ресурсів зобов'язані подавати всебічну допомогу громадянам у здійсненні природоохоронної діяльності, враховувати їх пропозиції щодо поліпшення стану довкілля та раціонального використання природних ресурсів, залучати громадян до участі у вирішенні питань охорони довкілля та використання природних ресурсів. Порушені права громадян у галузі охорони довкілля мають бути поновлені, а їх захист здійснюється в судовому порядку відповідно до законодавства України.

Громадяни України зобов'язані: берегти природу, охороняти, раціонально використовувати її багатства відповідно до вимог законодавства про охорону довкілля; здійснювати діяльність з дотриманням вимог екологічної безпеки, інших екологічних нормативів та лімітів використання природних ресурсів; не порушувати екологічні права і законні інтереси інших суб'єктів; вносити плату за спеціальне використання природних ресурсів та штрафи за екологічні правопорушення; компенсувати шкоду, заподіяну забрудненням та іншим негативним впливом на довкілля.

Управління охороною довкілля полягає у здійсненні в цій галузі функцій спостереження, дослідження, екологічної експертизи, контролю, прогнозування, програмування, інформування та іншої виконавчо-розпорядчої діяльності. *Державне управління* здійснюють КМУ, Ради та їх виконавчі і розпорядчі органи, а також спеціально уповноважені на те державні органи з охорони довкілля та використанню природних ресурсів та інші державні органи відповідно до чинного законодавства. *Громадське управління* здійснюється громадськими об'єднаннями і організаціями, якщо така діяльність передбачена їх статутами, зареєстрованими відповідно до чинного законодавства.

Метою управління в галузі охорони довкілля є реалізація законодавства, контроль за дотриманням вимог екологічної безпеки, забезпечення проведення ефективних і комплексних заходів щодо охорони довкілля, раціонального використання природних ресурсів, досягнення узгодженості дій державних і громадських органів у галузі охорони довкілля.

До виключної компетенції Верховної Ради України (ВРУ) у галузі регулювання відносин щодо охорони довкілля відповідно до Конституції України належать: визначення основних напрямів державної політики у галузі охорони довкілля;

затвердження державних екологічних програм; визначення правових основ регулювання відносин у галузі охорони довкілля, в т. ч. щодо прийняття рішень про обмеження, зупинення (тимчасово), або припинення діяльності підприємств і об'єктів, в разі порушення ними законодавства про охорону довкілля; визначення повноважень Рад, порядку організації та діяльності органів управління в галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки; встановлення правового режиму зон надзвичайної екологічної ситуації, статусу потерпілих громадян та оголошення таких зон на території країни.

КМУ у галузі охорони довкілля:

- ◆ здійснює реалізацію визначеної ВРУ екологічної політики;
- ◆ забезпечує розробку державних республіканських, міждержавних і регіональних екологічних програм;
- ◆ координує діяльність міністерств, відомств, інших установ та організацій України у питаннях охорони довкілля;
- ◆ встановлює порядок утворення і використання Державного фонду охорони навколишнього природного середовища у складі Державного бюджету України та затверджує перелік природоохоронних заходів;
- ◆ встановлює порядок розробки та затвердження екологічних нормативів, лімітів використання природних ресурсів, викидів і скидів забруднюючих речовин у навколишнє природне середовище, розміщення відходів;
- ◆ встановлює порядок визначення збору та її граничних розмірів за користування природними ресурсами, забруднення довкілля, розміщення відходів, інші види шкідливого впливу на нього;
- ◆ приймає рішення про організацію територій та об'єктів природно-заповідного фонду загальнодержавного значення;
- ◆ організує екологічне виховання та екологічну освіту громадян;
- ◆ приймає рішення про зупинення (тимчасово) або припинення діяльності підприємств, установ і організацій, незалежно від форм власності та підпорядкування, в разі порушення ними законодавства про охорону довкілля;
- ◆ керує зовнішніми зв'язками України в галузі охорони довкілля.

Місцеві Ради несуть відповідальність за стан довкілля на своїй території і в межах своєї компетенції:

- ✓ забезпечують реалізацію екологічної політики України, екологічних прав громадян;
- ✓ дають згоду на розміщення на своїй території підприємств, установ і організацій;
- ✓ затверджують з урахуванням екологічних вимог проекти планування і забудови населених пунктів, їх генеральні плани та схеми промислових вузлів;
- ✓ видають і скасовують дозволи на відособлене спеціальне використання природних ресурсів місцевого значення;
- ✓ затверджують місцеві екологічні програми;
- ✓ організовують вивчення довкілля;
- ✓ створюють і визначають статус резервних, в т. ч. валютних, фондів для фінансування програм та інших заходів щодо охорони довкілля;
- ✓ організують в разі необхідності проведення екологічної експертизи;
- ✓ забезпечують інформування населення про стан довкілля;
- ✓ організують роботу по ліквідації екологічних наслідків аварій, залучають до цих робіт підприємства, установи та організації, незалежно від їх підпорядкування та форм власності, і громадян;
- ✓ приймають рішення про організацію територій та об'єктів природно-заповідного фонду місцевого значення та інших територій, що підлягають

особливій охороні;

- ✓ здійснюють контроль за додержанням законодавства про охорону довкілля;
- ✓ припиняють господарську діяльність підприємств, установ та організацій місцевого підпорядкування, а також обмежують чи зупиняють (тимчасово) діяльність не підпорядкованих Раді підприємств, установ та організацій в разі порушення ними законодавства про охорону довкілля;
- ✓ координують діяльність відповідних спеціально уповноважених державних органів управління в галузі охорони довкілля та використання природних ресурсів на території місцевої Ради.

Виконавчі та розпорядчі органи місцевих Рад у галузі охорони довкілля в межах своєї компетенції:

- * здійснюють реалізацію рішень відповідних Рад;
- * координують діяльність місцевих органів управління, підприємств, установ та організацій, розташованих на території місцевої Ради, незалежно від форм власності та підпорядкування;
- * організують розробку місцевих екологічних програм;
- * визначають в установленому порядку нормативи збору і розміри зборів за забруднення довкілля та розміщення відходів;
- * затверджують за поданням органів Мінекоресурсів для підприємств, установ та організацій ліміти використання природних ресурсів, за винятком ресурсів загальнодержавного значення, ліміти викидів і скидів забруднюючих речовин у навколишнє природне середовище, за винятком викидів і скидів, що призводять до забруднення природних ресурсів загальнодержавного значення або довкілля за межами території цієї Ради, та ліміти на утворення і розміщення відходів;
- * організують збір, переробку, утилізацію і захоронення відходів на своїй території;
- * формують і використовують місцеві фонди охорони навколишнього природного середовища у складі місцевих бюджетів;
- * погоджують поточні та перспективні плани роботи підприємств, установ та організацій з питань охорони довкілля і використання природних ресурсів;
- * забезпечують систематичне та оперативне інформування населення, підприємств, установ, організацій та громадян про стан довкілля, захворюваності населення;
- * організують екологічну освіту та екологічне виховання громадян;
- * приймають рішення про організацію територій та об'єктів природно-заповідного фонду місцевого значення.

До компетенції Мінекоресурсів і його органів на місцях належать:

- ◆ здійснення комплексного управління в галузі охорони довкілля в країні, проведення єдиної науково-технічної політики з питань охорони довкілля і використання природних ресурсів, координація діяльності міністерств, відомств, підприємств, установ та організацій в цій галузі;
- ◆ державний контроль за використанням і охороною земель, надр, поверхневих і підземних вод, атмосферного повітря, лісів та іншої рослинності, тваринного світу, морського середовища та природних ресурсів територіальних вод, континентального шельфу і виключної (морської) економічної зони республіки, а також за додержанням норм екологічної безпеки;
- ◆ організація моніторингу довкілля, створення та забезпечення роботи державної екологічної інформаційної системи;
- ◆ затвердження нормативів, правил, участь у розробці стандартів щодо регулювання використання природних ресурсів і охорони довкілля від забруднення та інших шкідливих впливів;

- ◆ здійснення державної екологічної експертизи;
- ◆ одержання безоплатно від міністерств, відомств, підприємств, установ та організацій інформації, необхідної для виконання покладених на нього завдань;
- ◆ видача дозволів на захоронення (складування) відходів, викиди шкідливих речовин у навколишнє природне середовище, на спеціальне використання природних ресурсів відповідно до чинного законодавства;
- ◆ обмеження чи зупинення (тимчасово) діяльності підприємств і об'єктів, незалежно від їх підпорядкування та форм власності, якщо їх експлуатація здійснюється з порушенням законодавства про охорону довкілля, вимог дозволів на використання природних ресурсів, з перевищенням лімітів викидів і скидів забруднюючих речовин;
- ◆ подання позовів про відшкодування збитків і втрат, заподіяних в результаті порушення законодавства про охорону довкілля;
- ◆ складання протоколів та розгляд справ про адміністративні правопорушення в галузі охорони довкілля та використання природних ресурсів;
- ◆ керівництво заповідною справою, ведення Червоної книги України;
- ◆ координація роботи інших спеціально уповноважених органів державного управління в галузі охорони довкілля та використання природних ресурсів;
- ◆ здійснення міжнародного співробітництва з питань охорони довкілля, вивчення, узагальнення і поширення міжнародного досвіду в цій галузі, організація виконання зобов'язань України відповідно до міжнародних угод з питань охорони довкілля.

Громадські природоохоронні об'єднання мають право:

- ✓ розробляти і пропагувати свої природоохоронні програми;
- ✓ утворювати громадські фонди охорони природи;
- ✓ за погодженням з місцевими Радами за рахунок власних коштів і добровільної трудової участі членів громадських об'єднань виконувати роботи по охороні та відтворенню природних ресурсів, збереженню та поліпшенню стану довкілля;
- ✓ брати участь у проведенні спеціально уповноваженими державними органами управління в галузі охорони довкілля перевірок виконання підприємствами, установами та організаціями природоохоронних планів і заходів;
- ✓ проводити громадську екологічну експертизу, обнародувати її результати і передавати їх органам, уповноваженим приймати рішення;
- ✓ одержувати у встановленому порядку інформацію про стан довкілля, джерела його забруднення, програми і заходи щодо охорони довкілля;
- ✓ виступати з ініціативою проведення загальнодержавного і місцевих референдумів з питань, пов'язаних з охороною довкілля, використанням природних ресурсів та забезпеченням екологічної безпеки;
- ✓ вносити до відповідних органів пропозиції про організацію територій та об'єктів *природно-заповідного фонду (ПЗФ)*;
- ✓ подавати до суду позови про відшкодування шкоди, заподіяної внаслідок порушення законодавства про охорону довкілля, в т. ч. здоров'ю громадян і майну громадських об'єднань;
- ✓ брати участь у заходах міжнародних неурядових організацій з питань охорони довкілля.

Об'єкти, що шкідливо впливають або можуть вплинути на стан довкілля, види та кількість шкідливих речовин, що потрапляють у навколишнє природне середовище, види й розміри шкідливих фізичних впливів на нього підлягають державному обліку. Підприємства, установи та організації проводять первинний облік у галузі охорони довкілля і безоплатно подають відповідну інформацію органам, що ведуть державний облік у цій галузі. Збір, обробка і подання

відповідним державним органам зведеної статистичної звітності про обсяги викидів, скидів забруднюючих речовин, використання природних ресурсів, виконання завдань по охороні довкілля та іншої інформації, ведення екологічних паспортів здійснюється за єдиною для країни системою в порядку, що визначені КМУ.

Згідно статті 25 зазначеного Закону на Мінекоресурсів, його органи на місцях та інші спеціально уповноважені державні органи покладається підготовка та подання щорічно ВРУ *Національної доповіді про стан навколишнього природного середовища в Україні*, а також забезпечення заінтересованих державних і громадських органів, підприємств, установ, організацій та громадян інформацією про стан довкілля, випадки і причини його екстремального забруднення, рекомендаціями щодо заходів, спрямованих на зменшення його негативного впливу на природні об'єкти і здоров'я населення, про наслідки і результати ліквідації цих явищ, екологічні прогнози, про притягнення винних до відповідальності.

Атмосферне повітря є одним з основних життєво важливих елементів довкілля. Закон України *“Про охорону атмосферного повітря”* спрямований на збереження сприятливого стану атмосферного повітря, його відновлення і поліпшення для забезпечення екологічної безпеки життєдіяльності людини, а також відвернення шкідливого впливу на довкілля. Він визначає правові і організаційні основи та екологічні вимоги у галузі охорони та використання атмосферного повітря. Завданням цього Закону є регулювання відносин у цій галузі з метою збереження, поліпшення та відтворення стану атмосферного повітря, відвернення і зниження шкідливого хімічного, фізичного, біологічного та іншого впливу на атмосферне повітря, забезпечення раціонального використання атмосферного повітря для виробничих потреб, а також зміцнення правопорядку і законності у цій сфері.

Управління у галузі охорони атмосферного повітря здійснюють КМУ, Уряд Автономної республіки Крим (АРК), Мінекоресурсів, Міністерство охорони здоров'я (МОЗ), місцеві органи державної виконавчої влади, інші державні органи та органи місцевого самоврядування відповідно до законодавства України.

Підприємства, установи і організації, діяльність яких пов'язана з викидами забруднюючих речовин у атмосферне повітря, шкідливим впливом фізичних та біологічних факторів на нього, зобов'язані: здійснювати організаційно-господарські, технічні та інші заходи щодо забезпечення виконання умов і вимог, передбачених у дозволах на викиди забруднюючих речовин та на інший шкідливий вплив; вживати заходів щодо зменшення обсягів викидів забруднюючих речовин і зниження шкідливого впливу фізичних та біологічних факторів; забезпечувати безперебійну ефективну роботу та підтримання у справному стані споруд, устаткування і апаратури для очищення викидів та зменшення рівнів іншого шкідливого впливу; здійснювати контроль за обсягом та складом забруднюючих речовин, що викидаються у атмосферне повітря, і рівнями іншого шкідливого впливу та вести їх постійний облік; мати заздалегідь розроблені спеціальні заходи щодо охорони атмосферного повітря на випадок аварійних ситуацій і несприятливих метеорологічних умов та вживати заходів для ліквідації причин та наслідків забруднення атмосферного повітря.

Виконання заходів щодо охорони атмосферного повітря не повинно призводити до забруднення ґрунтів, вод та інших природних об'єктів. Викиди забруднюючих речовин у атмосферне повітря стаціонарними джерелами можуть здійснюватись тільки за дозволами, які видаються органами Мінекоресурсів, а обсяги цих викидів визначаються на основі нормативів гранично допустимих викидів (ГДВ) забруднюючих речовин у атмосферне повітря. Порядок видачі дозволів на викиди забруднюючих речовин у атмосферне повітря стаціонарними джерелами встановлений КМУ.

Діяльність, пов'язана з порушенням умов і вимог щодо викидів забруднюючих

речовин у атмосферне повітря і шкідливого впливу фізичних та біологічних факторів на нього, передбачених дозволами, може бути обмежено, тимчасово заборонено (зупинено) або припинено КМУ, місцевими органами державної виконавчої влади, Мінекоресурсів, іншими центральними органами виконавчої влади та органами місцевого самоврядування в межах їх компетенції відповідно до чинного законодавства.

Рівні шкідливого впливу фізичних та біологічних факторів на атмосферне повітря встановлюються на основі нормативів, а у випадках, коли на них видано дозвіл, — повинні дотримуватися інші вимоги, передбачені цим дозволом. Дозволи видаються МОЗ, Мінекоресурсів та їх органами на місцях з урахуванням встановленого законодавством порядку затвердження нормативів гранично допустимих шкідливих впливів (ГДШВ) фізичних та біологічних факторів на атмосферне повітря. Шкідливі впливи на атмосферне повітря, для яких не встановлено відповідних нормативів екологічної безпеки, забороняються. У виняткових випадках такі впливи допускаються тимчасово лише з дозволу Мінекоресурсів та МОЗ за умови, що за цей період буде встановлено відповідний норматив та вжито необхідних заходів щодо охорони атмосферного повітря.

Місцеві органи державної виконавчої влади, органи місцевого самоврядування, підприємства, установи, організації та громадяни при здійсненні своєї діяльності зобов'язані вживати необхідних заходів до запобігання та недопущення перевищення встановлених рівнів акустичного, електромагнітного, іонізуючого та іншого шкідливого фізичного та біологічного впливу на атмосферне повітря і здоров'я людини. Діяльність, спрямована на штучні зміни стану атмосфери і атмосферних явищ у господарських цілях, може здійснюватися підприємствами, установами і організаціями тільки за дозволами Мінекоресурсів за погодженням з місцевими органами державної виконавчої влади та органами місцевого самоврядування.

Підприємства, установи і організації, викиди забруднюючих речовин або шкідливі впливи фізичних та біологічних факторів яких при перевищенні встановлених граничних нормативів, аваріях та несприятливих метеорологічних умовах можуть призвести до надзвичайних екологічних ситуацій, зобов'язані мати заздалегідь розроблені спеціальні заходи щодо охорони атмосферного повітря, погоджені з органами Мінекоресурсів, МОЗ, місцевими органами державної виконавчої влади та органами місцевого самоврядування. При виникненні таких надзвичайних екологічних ситуацій керівники підприємств, установ і організацій зобов'язані негайно у встановленому порядку повідомити про це органи, які здійснюють державний контроль у галузі охорони атмосферного повітря, і вжити заходів щодо охорони атмосферного повітря та ліквідації причин і наслідків його забруднення.

Підприємства, установи і організації відповідно до міжнародних угод зобов'язані скорочувати і в подальшому повністю припинити виробництво і використання хімічних речовин, що шкідливо впливають на озоновий шар, а також скорочувати викиди диоксиду вуглецю та інших речовин, накопичення яких у атмосферному повітрі може призвести до негативних змін клімату. Виробництво та експлуатація транспортних та інших пересувних засобів і установок, у яких вміст забруднюючих речовин у відпрацьованих газах перевищує нормативи або рівні шкідливого впливу фізичних факторів, забороняються.

З метою відвернення і зменшення забруднення атмосферного повітря автотранспортними та іншими пересувними засобами і установками та шкідливого впливу їх фізичних факторів здійснюються: розробка і виконання комплексу заходів щодо зниження токсичності викидів, знешкодження шкідливих речовин та зменшення шкідливого фізичного впливу при проектуванні, виробництві, експлуатації та ремонті автомобілів, літаків, суден, інших пересувних засобів і

установок; переведення транспортних засобів на менш токсичні види енергії і палива; раціональне планування і забудова населених пунктів з дотриманням необхідної відстані до автомобільних шляхів; виведення з густонаселених житлових кварталів за межі міста автотранспортних підприємств, автозаправних станцій, вантажного транзитного автомобільного транспорту; обмеження в'їзду автомобільного транспорту та інших пересувних засобів і установок у сельбищні зони, місця відпочинку і туризму; поліпшення утримання в належному стані автомобільних шляхів та вуличних покриттів; впровадження в містах автоматизованих систем регулювання дорожнього руху; вдосконалення технологій транспортування і зберігання палива, забезпечення постійного контролю за якістю палива на нафтопереробних підприємствах та автозаправних станціях; вдосконалення діяльності контрольно-регулювальних та діагностичних пунктів по перевірці вмісту забруднюючих речовин у відпрацьованих газах автотранспортних та інших пересувних засобів і установок, а також їх шкідливого фізичного впливу на атмосферне повітря.

Переліки засобів захисту рослин, стимуляторів їх росту, мінеральних добрив та інших препаратів, використання яких дозволяється в господарській діяльності, а також способи їх застосування погоджуються з МОЗ та Мінекоресурсів. При створенні нових препаратів повинні розроблятися нормативи гранично допустимих концентрацій (ГДК) і методи визначення залишкової кількості цих препаратів у атмосферному повітрі. Підприємства, установи та організації, а також громадяни зобов'язані дотримуватися правил транспортування, зберігання та застосування засобів захисту рослин, стимуляторів їх росту, мінеральних добрив та інших препаратів, щоб не допустити забруднення атмосферного повітря.

Видобування корисних копалин та вибухові роботи повинні проводитися з дотриманням правил щодо відвернення або зниження рівнів забруднення атмосферного повітря способами, погодженими з Мінекоресурсів, МОЗ та іншими органами відповідно до законодавства України. Розміщення в населених пунктах нових териконів і відвалів, які можуть бути джерелами забруднення атмосферного повітря або іншого шкідливого впливу на нього, забороняється.

Складування, зберігання або розміщення виробничого, побутового сміття та інших відходів, які є джерелами забруднення атмосферного повітря пилом, шкідливими газоподібними речовинами та речовинами з неприємним запахом або іншого шкідливого впливу, допускається лише при наявності спеціального дозволу на визначених місцевими органами державної виконавчої влади, органами місцевого самоврядування територіях у межах встановлених ними лімітів з дотриманням нормативів екологічної безпеки і при можливості їх подальшого господарського використання. Не допускається спалювання зазначених відходів на території підприємств, установ, організацій і населених пунктів, за винятком випадків, коли це здійснюється з використанням спеціальних установок при дотриманні вимог щодо охорони атмосферного повітря. Власники або уповноважені ними органи управління підприємств, установ і організацій зобов'язані забезпечувати переробку, утилізацію та своєчасне вивезення відходів, що забруднюють атмосферне повітря, на підприємства, які використовують їх як сировину, або на спеціальні звалища.

З метою відвернення, зниження і досягнення безпечних рівнів виробничих та інших шумів повинні здійснюватися: створення і впровадження малошумних машин і механізмів на основі технічного нормування; поліпшення конструкцій транспортних засобів та умов їх експлуатації, а також утримання в належному стані залізничних і трамвайних колій, автомобільних шляхів, вуличних покриттів; розміщення підприємств, транспортних магістралей, аеродромів та інших об'єктів з джерелами шуму при плануванні та забудові населених пунктів відповідно до встановлених санітарно-технічних вимог та карт шуму; виробництво будівельних

матеріалів, конструкцій і технічних засобів та споруд з необхідними акустичними властивостями; організаційні заходи для відвернення і зниження виробничих, комунальних, побутових і транспортних шумів, включаючи введення раціональних схем і режимів руху залізничного, повітряного, водного та автомобільного транспорту у межах населених пунктів.

Громадяни зобов'язані додержувати вимог, встановлених з метою боротьби з побутовим шумом у квартирах, а також у дворах житлових будинків, на вулицях, у місцях відпочинку та інших громадських місцях. Планування, розміщення, забудова і розвиток міст та інших населених пунктів повинні здійснюватися з урахуванням екологічної ємності територій, додержанням вимог щодо охорони, раціонального використання та екологічної безпеки атмосферного повітря.

В населених пунктах, у зоні яких на атмосферне повітря впливає діяльність кількох підприємств, установ і організацій, за рішенням місцевих органів державної виконавчої влади, органів місцевого самоврядування розробляються зведені проекти нормативів ГДВ забруднюючих речовин у атмосферне повітря та шкідливого впливу фізичних та біологічних факторів на нього. У випадках, коли за розрахунками у зведених проектах або результатами спостережень за станом атмосферного повітря перевищуються нормативи екологічної безпеки, органи Мінекоресурсів та МОЗ можуть встановлювати для окремих підприємств, установ і організацій більш суворі нормативи ГДВ забруднюючих речовин у атмосферне повітря та рівні шкідливого впливу фізичних і біологічних факторів. У таких випадках ці підприємства, установи і організації зобов'язані розробити додаткові заходи щодо зменшення викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря і зниження рівнів шкідливого впливу фізичних та біологічних факторів на нього у порядку, визначеному чинним законодавством.

При неможливості зменшення викидів забруднюючих речовин і зниження рівнів шкідливого впливу фізичних і біологічних факторів на атмосферне повітря до встановлених нормативів діяльність відповідних підприємств, установ, організацій, споруд та інших об'єктів припиняється або їх виробничий профіль підлягає зміні відповідно до чинного законодавства.

З метою охорони атмосферного повітря в районах житлової забудови, масового відпочинку і оздоровлення населення при визначенні місць розміщення нових, реконструкції діючих підприємств, споруд та інших об'єктів, які впливають на стан атмосферного повітря, встановлюються *санітарно-захисні зони*. Якщо в результаті порушення встановлених розмірів та режиму санітарно-захисних зон виникає необхідність у відселенні населення, виведенні з цих зон об'єктів соціального призначення або здійсненні інших заходів, підприємства, установи та організації, місцеві органи державної виконавчої влади, органи місцевого самоврядування повинні вирішувати питання про фінансування необхідних робіт і заходів та строки їх реалізації. У випадках, коли здійснення зазначених заходів спричинено введенням нових нормативів, їх фінансування та строки реалізації вирішуються КМУ.

При визначенні місць забудови, проектуванні будівництва і реконструкції підприємств, споруд та інших об'єктів, що впливають на стан атмосферного повітря, проводиться погодження з органами, які здійснюють державний контроль у галузі охорони атмосферного повітря, та іншими органами відповідно до чинного законодавства. Проектування, розміщення, будівництво і введення в експлуатацію нових і реконструйованих підприємств, споруд та інших об'єктів, вдосконалення існуючих і впровадження нових технологічних процесів та устаткування повинно здійснюватись з обов'язковим додержанням норм екологічної безпеки, врахуванням сукупної дії викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря і шкідливого впливу фізичних та біологічних факторів на нього всіма діючими і запланованими

для будівництва спорудами та іншими об'єктами, а також з урахуванням накопичення забруднення в атмосфері, транскордонного його перенесення, особливостей кліматичних умов.

Забороняється будівництво та введення в експлуатацію нових і реконструйованих підприємств, споруд та інших об'єктів, які не відповідають вимогам щодо охорони атмосферного повітря. Для визначення екологічної безпеки при проектуванні, розміщенні і будівництві нових і реконструкції діючих підприємств, споруд та інших об'єктів проводиться екологічна експертиза у порядку, визначеному чинним законодавством. Забороняється використання відкриттів, винаходів, корисних моделей, промислових зразків, раціоналізаторських пропозицій, застосування нової техніки, імпорتنих устаткування, технологій і систем, якщо вони не відповідають встановленим в Україні вимогам щодо охорони атмосферного повітря. У разі порушення встановлених вимог така діяльність припиняється уповноваженими на те державними органами, а винні особи притягуються до відповідальності.

Використання атмосферного повітря як сировини основного виробничого призначення здійснюється підприємствами, установами і організаціями відповідно до розроблених ними нормативів на підставі дозволів, що видаються Мінекоресурсів. Порядок розробки цих нормативів та видачі дозволів визначений КМУ. Використання атмосферного повітря як сировини основного виробничого призначення з перевищенням встановлених обсягів забороняється, яке у разі порушення умов дозволів і вимог нормативів може бути обмежено, тимчасово заборонено (зупинено) або припинено органами згідно чинного законодавства.

Підприємства, установи і організації, діяльність яких пов'язана з використанням атмосферного повітря як сировини основного виробничого призначення, повинні передбачати заходи, які б забезпечували мінімально необхідне використання атмосферного повітря, а також здійснювати облік обсягів атмосферного повітря, яке витрачається на виробничі потреби. Ці ж вимоги повинні дотримуватися і при проектуванні нових підприємств, споруд і вдосконаленні технологічних процесів та устаткування.



5.11. План дій «Групи вісьми» по водних ресурсах*

Оскільки вода необхідна для життя, її відсутність може підірвати безпеку людини. У цей час міжнародному співтовариству слід подвоїти зусилля в цій галузі. Необхідно заохочувати належне керування й створювати потенціал, що дозволяє країнам-реципієнтам проводити належну політику в галузі водних ресурсів, а фінансові кошти стануть більш ефективно й дієво направляти в сферу водних ресурсів для того, щоб досягти мети Декларації тисячоліття й Плану реалізації рішень Всесвітнього саміту зі сталого розвитку в сфері води та санітарії і повернути назад нинішню тенденцію погіршення якості навколишнього середовища шляхом охорони й збалансованого використання природних ресурсів.

Ми маємо на меті приділити достатню увагу ролі у міжнародних зусиллях з досягнення цих цілей на основі Монтеррейського консенсусу та спираючись на результати третього Всесвітнього форуму з чистої води і Міністерської конференції, що відбулися в Японії в березні 2003 року. На цій ґрунтовній підставі, для задоволення потреб і вирішення пріоритетних завдань країн-партнерів на

* «Група восьми» — неофіційний форум лідерів провідних промислово розвинутих демократичних країн, учасниками якого є Росія, США, Великобританія, Франція, Японія, Німеччина, Канада, Італія, а також представлений і повноформатно бере участь ЄС. На долю країн-учасниць «вісімки» припадає 49 % світового експорту, 51 % промислового виробництва, 49 % активів МВФ. У межах «вісімки» здійснюється узгодження підходів до актуальних міжнародних проблем.

Історія «вісімки» (раніше — «сімки») бере свій початок з листопаду 1975 р., коли за ініціативою президента Франції В.Жискар д'Естена в Рамбуїє відбулася перша зустріч керівників шести країн, до яких через рік приєдналася Канада. З 1977 р. у зустрічах беруть участь представники керівництва ЄС (Європейський Союз на саммітах «Групи восьми» завжди представлений на чолі Голови Комісії Європейських спільнот та Голови Європейської Ради). Росія була прийнята у «вісімку» на самміті в Денвері у 1997 р.

«Група восьми» не є міжнародною організацією. Вона не заснована на міжнародному договорі, не має формально визначених критеріїв прийому, уставу та постійного секретаріату. Рішення «вісімки» носять характер політичних зобов'язань держав-учасниць.

Разом з тим, у «вісімці» складено постійний порядок роботи. Самміти проходять щорічно по черзі у країнах-партнерах, а країна, що проводить зустріч на вищому рівні, виступає впродовж календарного року як голова «Групи восьми». Вона організовує проведення самміту, міністерських, експертних та робочих зустрічей, напрацьовує графік та забезпечує координацію всієї необхідної роботи «вісімки».

Дискусії голів держав та урядів проходять у вузькому колі (допущені лише «шерпи» — особисті представники лідерів). При прийнятті рішень діє принцип консенсусу.

Щорічний робочий цикл «вісімки» зорієнтований, передусім, на підготовку та проведення саммітів — головного заходу «клубу». Всю підготовчу роботу керують та координують шерпи, які зустрічаються звичайно чотири рази на рік.

Шерпи очолюють «національні команди» в складі політичних директорів, зовнішньополітичних та фінансових су-шерпів, інших національних експертів. Російський шерпа у «вісімці» — Радник Президента Російської Федерації І.І.Шувалов.

Головну роль у процесі підготовки саммітів мають регулярні зустрічі міністрів закордонних справ та фінансів. Також проводяться зустрічі міністрів навколишнього середовища, енергетики, праці та соціального розвитку, охорони здоров'я, науки та освіти, внутрішніх справ та юстиції (беруть участь генеральні прокурори).

У межах «Групи восьми» організовують також робочі, експертні та цільові групи за певними напрямками. В наш час у «вісімці» діє Група високого рівня з питань нерозповсюдження ОМУ, Римська/Ліонська група (боротьба з тероризмом та оргзлочинністю), Група контртерористичних дій, Група особистих представників лідерів «вісімки» по зв'язках з керівниками африканських країн, Група експертів з питань Глобального партнерства, Група експертів з нерозповсюдження (з підгрупою з утилізації плутонію), Робоча група з ядерної та фізичної безпеки та ін. В середньому за лінією «вісімки» за рік проходить від 60 до 80 заходів.

Згідно з рішенням самміту «вісімки» в Кананаскісі (2002 р.) Росія розпочне виконання функцій голови «Групи восьми» з 1 січня 2006 р.

індивідуальній і/або колективній основі, особливо з урахуванням важливості належного використання водних ресурсів в Африці, ми вживаємо наступних заходів у підтримку НЕПАД, як про це оголошено в Плані дій «Групи восьми» по Африці.

1. Сприяння належному керуванню

1.1. Ми повинні діяти в пріоритетному порядку та сприяти країнам, що беруть на себе політичні зобов'язання, приділяти першочергової уваги питанням доступу до безпечної питної води та основних санітарних засобів як компонентів їх стратегії сприяння сталому розвитку, включаючи викорінювання бідності, з метою:

- розробки всеосяжних планів комплексного керування водними ресурсами та їх ефективного використання;
- створення інституціональної основи транспарентністю, що характеризується стабільністю і такою, що базується на верховенстві закону, ставленні до основних потреб людини та охорони екосистем, а також сприянні застосуванню підходів, спрямованих на посилення місцевих органів і належну компенсацію витрат;
- постановки чітких цілей і, якщо це доцільно, розробки та оцінки показників просування до них.

1.2. Ми будемо підтримувати зусилля цих країн зі створення потенціалу для розвитку навичок, необхідних для забезпечення ефективної роботи комунального господарства, прагнучи виявляти країнам-партнерам допомогу в галузі:

- створення належної правової, нормативної, інституціональної та технічної основи;
- зміцнення або, де це необхідно, створення середніх і середніх спеціальних навчальних закладів у сфері керування водними ресурсами.

1.3. Враховуючи важливість регулювання річкових басейнів, ми активізуємо наші зусилля із:

- надання допомоги в розвитку комплексного регулювання водних ресурсів і розробці планів їх ефективного використання;
- сприяння кращому регулюванню та розвитку річкових басейнів, що перебувають у спільному володінні;
- заохочення співробітництва в річкових басейнах в усьому світі, приділяючи особливу увагу басейнам рік в Африці.

1.4. Ми пропонуємо обмінюватися найкращими методами надання послуг в області водопостачання та санітарії, у тому числі частково ролі акціонерів і створення та використання, де це доцільно, партнерств між державними або державними та приватними підприємствами.

2. Використання всіх фінансових ресурсів

Відповідно до Монтерейського консенсусу і Плану реалізації рішень ВСУР, а також враховуючи різні потреби сільського та міського населення, ми готові:

2.1. При виділенні засобів на ОПР віддавати перевагу великим проектам у галузі водних ресурсів і санітарії в країнах, що розвиваються. Це може стати каталізатором процесу мобілізації інших фінансових потоків.

2.2. Сприяти мобілізації національних ресурсів для фінансування інфраструктури водопостачання за допомогою розвитку та зміцнення місцевих ринків капіталу і фінансових інститутів, зокрема, шляхом:

- створення, де це доцільно, на загальнонаціональному та місцевому рівнях обігових фондів, що надають місцеву валюту;
- створення відповідних механізмів по зниженню ризиків;
- надання технічного сприяння розвитку ефективних місцевих фінансових ринків і в створенні муніципальних органів керування можливостей для розробки та здійснення життєздатних з фінансової точки зору проектів;

- надання відповідних цільових субсидій найбільшій групі громадян, які не здатні повністю фінансувати погашення заборгованості по ринковим ставкам;

2.3. Заохочувати міжнародні фінансові інститути (МФІ) приділяти належну увагу проблемі водних ресурсів;

2.4. Сприяти відшкодуванню витрат шляхом застосування підходу «надання допомоги з урахуванням досягнутих результатів» для забезпечення доступу до послуг тих, хто найменше здатний їх собі дозволити;

2.5. Сприяти розвитку партнерств державно-приватного характеру (ДПХ), де це доцільно й можливо, зокрема шляхом:

- залучення приватних інвестицій і заохочення використання місцевої валюти;
- сприяння міжнародному комерційному інвестуванню та кредитуванню через використання систем гарантування від ризиків;
- заохочення гармонізації оперативних процедур;
- сприяння вирішенню питання про проведення національних і міжнародних тендерів;

2.6. Застосовувати на добровільній основі механізми сприяння розвитку проектів водопостачання та санітарії, які можуть включати такі механізми фінансування, як фінансування на пільгових умовах відповідно до міжнародних норм надання фінансової допомоги, проектне фінансування, фінансування в малих і середніх розмірах, а також обмін заборгованості на інвестиції;

2.7. Заохочувати фінансуванням раціональні методи ірригації;

2.8. Розбудовувати співробітництво та координацію між донорами, прагнучи забезпечити більшу синергію між нашими різними ініціативами.

3. Створення інфраструктури шляхом посилення місцевих органів влади та громад

Ми будемо робити все, що від нас залежить, для надання підтримок країнам-партнерам у розвитку й поліпшенні інфраструктури, пов'язаної з водними ресурсами, санітарією та суттєвими відмінностями в потребах, шляхом:

3.1. Надання сприяння в створенні серед іншого місцевих систем керування водними ресурсами в сільських районах і в будівництві систем водопостачання та каналізації в міських районах через ефективне використання в цих районах державних ресурсів і розвиток ГЧП, де це доцільно;

3.2. Заохочення підходів, заснованих на участі громади, що включають залучення громадянського суспільства в забезпечення водопостачання, санітарії та гігієни;

3.3. Заохочення застосування адаптованих технологій на рівні домашніх господарств на самостійній основі з метою забезпечення доступу до основних санітарних засобів і безпечної питної води, включаючи обробку води в пунктах водозабору, яка вважається рентабельною при задоволенні потреб незаможних верств;

3.4. Закріплення навичок і поглиблення знань різних учасників процесу водокористування, зокрема, місцевих органів влади та відповідних представників громадянського суспільства, враховуючи життєво важливу роль, яку відіграють жінки в місцевих громадах;

3.5. Сприяння включенню елементів зміцнення потенціалу в кожний проект співробітництва, особливо у формі «практичного навчання»;

3.6. Зміцнення співробітництва по лінії «Північ-Південь».

4. Посилення моніторингу, проведення оцінок і досліджень

4.1. У співробітництві з усіма зацікавленими сторонами ми будемо сприяти координації механізмів обміну інформацією та моніторингу, використовуючи існуючі системи ООН та інші системи, а також мережу інтернет-сайтів, створену на

Міністерській конференції третього Всесвітнього форуму по чистій воді, і заохочувати відповідні міжнародні організації до їхнього використання.

4.2. Ми будемо підтримувати зміцнення потенціалу моніторингу водних ресурсів у країнах-партнерах на додаток до зусиль, що вживають, по моніторингу.

4.3. Ми будемо підтримувати розвиток механізмів співробітництва в проведенні досліджень, пов'язаних з круговоротом води, і заохочувати дослідницькі зусилля в цій області.

5. Розширення участі міжнародних організацій

5.1. Ми підкреслюємо необхідність того, щоб Організація Об'єднаних Націй грала ключову роль у сфері водних ресурсів. Ми акцентуємо важливість посилення координації в межах системи Організації Об'єднаних Націй, а також між системою ООН і Бреттон-Вудськими установами, регіональними банками розвитку та іншими зацікавленими сторонами.

5.2. Ми звертаємося до Всесвітнього банку разом з іншими МФІ з проханням вивчити та рекомендувати заходи, необхідні для здійснення наступних пропозицій, з якими виступила Всесвітня група з фінансування інфраструктури водних ресурсів:

- більш гнучко використовувати їхні фінансові інструменти для надання, де це доцільно, позик безпосередньо державним органам нижче національного рівня;
- розвиток систем гарантій і страхування з метою зниження ризиків;
- вирішення питання про покриття ризиків, пов'язаних із суверенними боргами та з коливаннями обмінних курсів валют.

ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ЕКОНОМІКИ

Усвідомив єдність розвитку суспільства та природи, людина направила свої зусилля на раціональне використання природних компонентів, на керування їх станом і на конструювання середовища свого проживання. Підвищилося значення знань і уявлень про формування біологічного життя на Землі. Вивчення історії планети дає людині уявлення про створення сучасної екологічної ситуації, її кризові моменти, причини їх виникнення та шляхи подолання.

Рушійною силою розвитку людського суспільства залишаються протиріччя між безмежною здатністю розбудовувати матеріальні та духовні потреби і обмеженістю природних та енергетичних ресурсів, які людство на кожній стадії розвитку цивілізації в змозі використовувати. Загострення екологічної ситуації — це тимчасова невідповідність між рівнем розвитку продуктивних сил, характером виробничих відносин і можливостями природи до відтворення ресурсів, тобто перехід до нового типу матеріального виробництва, коли вичерпані природні умови, що становлять основу попереднього.

Історія людства дозволяє переглядати взаємозв'язок екологічних і соціальних процесів - кризових ситуацій, міграції населення, зміни суспільних формацій.

Особливістю сучасної екологічної ситуації є технологічний рівень використання законів природи, пов'язаний з переходом від макрорівня (механічний вплив на предмет праці, відбір у біології) через мікрорівень (дроблення або переробка, селекція нових сортів рослин і порід тварин) до молекулярного й атомарного рівнів (квантово-механічні, термоядерні процеси, генна інженерія в біології).

Технологія виробництва заснована на виділенні та посиленні природних процесів, спрямованих на досягнення певної мети, прискоренні виробництва кінцевої продукції, що вимагає чистих речовин і будь-яких умов їх розплавів (космічна металургія).

Сучасна технологія виробництва — ланка у взаємодії не тільки суспільства з природою, але й людини з суспільством і природою. Вона дасть суспільству можливість використовувати природні речовини та енергію, пристосовувати

природне оточення для життя людини. Вплив технології на особистість породив певні небезпеки, пов'язані зі стресами (фізична детренованість, високий темп життя) та емоційним втручанням (шум, телерадіомовлення, урбанізація). Не оцінені повною мірою межі адаптації людини до фізичних і психосоціальних навантажень. Причина всіх перерахованих явищ — у штучності, «відчуженості» технології від природних процесів, у порушеннях, які вона вносить у природні екологічні системи.

Оцінюючи вплив розглянутих технологій на навколишнє середовище, аналізують зміни показників відношень відходів — відображена продукція зменшення або збільшення обсягу забруднень. Отримані бальні оцінки виражають ступінь доцільності даного вирішення. Як правило, по закінченню орієнтуються на встановлені норми забруднення. При цьому способі особливого значення набувають узагальнені показники.

У науковій літературі робляться спроби ввести оцінку екологічності в розрахунки народногосподарського ефекту. В одних випадках роблять акцент на запобіганні погіршенню виробничого середовища і втрат прибутків через зміну складу працюючих (тимчасова непрацездатність, звільнення по інвалідності та професійним захворюванням), в інших — на запобіганні зросту забруднень навколишнього середовища нейтралізацією токсичних відходів із залученням вторинних ресурсів у господарську діяльність. Якщо витрати на відтворення не відбиті в собівартості продукції, то одержуваний екологічний ефект підсумовується з прямим, економічним.

При вдосконаленні системи оцінок технічного рівня та якості продукції необхідно орієнтувати науково-технічний прогрес на вирішення соціальних завдань — збільшення матеріальних благ, поліпшення умов життя. Одержувані результати полягають у зменшенні забруднення навколишнього середовища, економії витрат на відтворення природних ресурсів (геологорозвідувальні роботи, розробка родовищ і освоєння нових територій, пов'язане з порушенням екосистем), забезпеченні зручностей для високопродуктивної експлуатації та надійності роботи техніки. Такий підхід називають системним, тому що він визначає інтегральний ефект від технологічного процесу, спрямованого на створення кінцевої продукції та експлуатації її без критичних для середовища техногенних навантажень.

Екологізація економіки не є абсолютно новою проблемою. Практичне втілення принципів екологічності тісно пов'язане з пізнанням природних процесів і досягнутим технічним рівнем виробництва. Новизна полягає в еквівалентності обміну між природою і людиною на основі оптимальних організаційно-технічних вирішень зі створення, наприклад, штучних екосистем, використання даних природою матеріальних та технічних ресурсів.

У процесі екологізації економіки фахівці виділяють деякі особливості. Наприклад, щоб скоротити до мінімуму збиток, що завдають навколишньому середовищу, в окремому регіоні потрібно виробляти тільки один вид продукції. Якщо ж суспільству необхідний розширений набір продуктів, то доцільно розробити безвідходні технології, ефективні системи й техніку очищення, а також контрольно-вимірювальну апаратуру. Це дозволить налагодити виробництво корисної продукції з другорядних компонентів і відходів галузей. Доцільно переглянути

утворені технологічні процеси, що наносять збиток навколишньому середовищу. Основні цілі, до яких ми прагнемо при екологізації економіки, — зменшення техногенного навантаження, підтримка природного потенціалу шляхом самовідновлення та режиму природних процесів у природі, скорочення втрат, комплексність добування корисних компонентів, використання відходів як вторинного ресурсу.

Для оцінки екологічно необхідних вирішень у числі основних критеріїв передбачається облік ступеню досягнення винної якості навколишнього середовища та основних природних комплексів. Практично це поняття дотепер не знайшло досить чіткого відбиття ні в планових, ні в статистичних матеріалах. Але необхідність досягнення такого стану слід розглядати в якості цільової установки, соціального замовлення природоохоронної діяльності та природокористування в цілому.

При розміщенні підприємств необхідно брати до уваги, що відмінності між регіонами по загостренню екологічної ситуації породжують неоднакові вимоги до спеціалізації виробництва.

Існує зв'язок між якістю продукції та якістю навколишнього середовища: чим вище якість продукції (з урахуванням екологічної оцінки використання відходів та результатів природоохоронної діяльності в процесі виробництва), тим вище якість навколишнього середовища.

Яким чином можна задовольнити потреби суспільства у винній якості навколишнього середовища? Подоланням негативних впливів за допомогою обґрунтованої системи норм і нормативів, із вдосконаленням розрахункових методів ПДВ, ПДС та заходів із захисту середовища; розумним (комплексним, економічним) використанням природних ресурсів та екологічних особливостей, що відповідають певній території; екологічної орієнтації господарської діяльності, планування та обґрунтування управлінських рішень, що виражаються в прогресивних напрямках взаємодії природи і суспільства, екологічної атестації робочих місць, технології продукції, що випускається.

Збиток, що наносять природі при виробництві та споживанні продукції, — результат нераціонального природокористування. Виникла об'єктивна необхідність встановлення взаємозв'язків між результатами господарської діяльності та показниками екологічності продукції, що випускається, технологією її виробництва. Це відповідно до законодавства вимагає від трудових колективів додаткових витрат, які необхідно враховувати при плануванні. На підприємстві доцільно розмежовувати витрати на охорону навколишнього середовища, пов'язані з виробництвом продукції та доведенням продукту до певного рівня екологічної якості, або із заміною його іншим, більш екологічним.

Обґрунтування екологічності є невід'ємною частиною системи керування, що впливає на вибір пріоритетів у забезпеченні народного господарства природними ресурсами та послугами в межах запланованих обсягів споживання.

Відмінність виробничих інтересів і галузевих завдань визначає особливості поглядів фахівців на проблему екологізації виробництв, техніки та технології, що створюються та застосовуються.

У зв'язку з цим заслуговує на увагу узагальнене ранжування результатів експертного дослідження способів вирішення природоохоронних завдань.

Орієнтація народного господарства на інтенсивні методи ведення господарства вимагає того, щоб природоохоронна діяльність, як і будь-яка інша, була б зорієнтована на кінцевий результат - підвищення добробуту та всебічного розвитку особистості. Однак показники якості навколишнього середовища в плановій практиці поки ще не стали мірилом добробуту населення. Іншими словами, необхідна струнка система керування якістю навколишнього середовища, соціальні нормативи якого можуть задаватися не тільки технічними, але й економічними можливостями.

Зі зростанням промислового виробництва, його індустріалізації, заходи щодо захисту середовища, які базуються на нормативах ПДК та їх похідних, стають недостатніми для зниження забруднень, що вже утворилися. Тому природно звернутися до пошуку збільшених характеристик, які, відбиваючи реальний стан середовищ, допомогли б вибору екологічно та економічно оптимального варіанту, а

в забруднених (порушених) умовах — визначили б черговість відновлювально-оздоровчих заходів.

На основі єдиного методичного підходу роблять спроби, розрахунки часток та узагальнюючих показників, щоб показати взаємозв'язок натуральних і вартісних характеристик у прийнятті економічно доцільного та екологічно обумовленого (оптимального) рішення. Пріоритетність натуральних параметрів, показників відповідає потребам ресурсозабезпечення суспільного виробництва. Вартісні показники повинні відбивати результативність зусиль по зниженню (або підвищенню) техногенного навантаження на природу. З їхньою допомогою проводяться розрахунки екологічного збитку та оцінюється ефективність заходів щодо стабілізації режиму природокористування.

З переходом на шлях інтенсивного розвитку економіки важливу роль надають системі економічних показників, найважливішими функціями господарської діяльності яких є: планова, облікова, оцінна, контрольна та стимулююча. Як будь-яка система, що містить не довільну сукупність, а взаємозалежні елементи в певній цілісності, економічні показники мають виражати кінцевий результат з урахуванням усіх фаз відтворювального процесу.

ЗМІНА КЛІМАТУ, ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТА ЕНЕРГЕТИКА І СТАЛІЙ РОЗВИТОК

(3 документів «Групи восьми»)

1. При розгляді питань, пов'язаних зі зміною клімату, створенням екологічно чистої енергетики та забезпеченням сталого розвитку, необхідно вивчити низку серйозних і взаємозалежних проблем.

(а) Кліматичні зміни — це одна із серйозних загроз довгострокового характеру, яка може торкнутися всіх районів земної кулі. Відомо, що підвищені потреби та використання енергії на основі вуглецево-водневого палива, а також інша діяльність людини роблять великий внесок у збільшення обсягів викидів парникових газів, які асоціюються з потеплінням на планеті. У той час, як зберігається відносна неясність відносно наукового обґрунтування кліматичних змін, достатньо знань, щоб почати діяти вже зараз у напрямку зниження і, наскільки це виправдане з наукового погляду, повного припинення викидів, а потім і повороту тенденції зростання обсягів змісту парникових газів в атмосфері.

(б) Передбачається, що протягом наступних 25 років глобальні потреби в енергії збільшаться на 60 %. Це може призвести до значного зросту обсягу викидів парникових газів, які пов'язані зі зміною клімату.

(в) Наявність безпечних, надійних і доступних джерел енергії має основне значення для забезпечення економічної стабільності та розвитку. Через збільшення ступеню залежності від глобальних ринків енергоресурсів зростання потреб в енергії створює загрозу для енергетичної безпеки.

(г) Скорочення масштабів забруднення сприяє охороні здоров'я населення та екосистем. Зокрема, це стосується країн, що розвиваються. Для того, щоб вести боротьбу із захворюваннями дихальних шляхів, забезпечити зниження витрат на охорону здоров'я й підвищити тривалість життя, нам необхідно покращити якість повітря й води.

(д) Близько 2 млрд. людей не мають доступу до сучасних енергетичних послуг. Якщо людство має намір сприяти досягненню цілей, погоджених у ході Самміту тисячоліття, то необхідно в співробітництві з партнерами забезпечити розширення доступу до таких послуг.

2. Діяти необхідно швидко й рішучо для того, щоб забезпечити, при скороченні масштабів убогості, виконання загальних і різнопланових завдань в галузі зниження викидів парникових газів, поліпшення якості навколишнього середовища, зміцнення енергетичної безпеки, зменшення забруднення повітря.

3. Співробітництво в цій області відповідає спільним інтересам, і в партнерстві з основними країнами, що розвиваються, необхідно знайти можливості для забезпечення істотного скорочення викидів парникових газів і вирішення інших ключових завдань, що постають перед суспільством. На розвинених країнах лежить відповідальність за дії.

4. Необхідно постійно підтверджувати свою прихильність РКЗК ООН та її мету зі стабілізації показників концентрації парникових газів в атмосфері на рівні, який дозволив би запобігти небезпечному втручанню людини в кліматичну систему. Підтверджувати важливість роботи Міжурядової Групи зі зміни клімату та з нетерпінням очікувати 2007 року, коли вона має опубліковувати свій звіт.

Перед усіма відкривається нова перспектива. Згідно з оцінкою, протягом наступних 25 років у світові енергетичні системи необхідно буде інвестувати 16 трильйонів доларів США. Згідно з оцінками МЕА, є широкі можливості для здійснення вигідних капіталовкладень у технології «чистої» енергетики та енергоефективності. Оскільки прийняті в цей час рішення можуть заморозити обсяги інвестицій і призвести до збільшення рівнів викидів на наступні десятиліття, то зараз важливо діяти обдуманно.

6. З обліком цього, необхідно вживати подальші дії з метою:

(а) заохочення інноваційної діяльності, підвищення енергоефективності, охорони навколишнього середовища; вдосконалювання політики, правових і фінансових умов та забезпечення прискореного впровадження екологічно більш чистих технологій, зокрема технологій, що сприяють зниженню обсягів викидів;

(б) співробітництва з країнами, що розвиваються, в інтересах розвитку приватних інвестицій і передачі технологій з урахуванням потреб в енергоресурсах і відповідних пріоритетів країн, що розвиваються;

(в) підвищення рівня поінформованості про зміну клімату та про інші різноманітні виклики, а також заходи щодо протидії цим викликам; і надання інформації, необхідної діловим колам і споживачам для забезпечення більш ефективного використання енергії та зниження рівня викидів.

7. Адаптація до наслідків зміни клімату як внаслідок діяльності людини, так і природних факторів є найважливішими завданнями для всіх держав, особливо в тих регіонах, які можуть випробувати на собі найбільш серйозні наслідки зміни клімату. Це стосується, насамперед, Арктики, району африканського Сахелю та інших напівзасушливих районів, а також низько розташованих прибережних зон, і малих островних держав, які зазнають ризику бути затопленими. Під час розробки власної стратегії адаптації необхідно співробітничати з країнами, що розвиваються, з метою створення потенціалу, необхідного цим країнам, щоб підвищити свою стійкість перед наслідками кліматичних змін та інтегрувати завдання в області адаптації в стратегії сталого розвитку.

8. Для вирішення питань, пов'язаних зі зміною клімату та заохоченням використання екологічно чистих технологій, з метою забезпечення сталого розвитку та енергобезпеки необхідно протягом тривалого періоду вживати необхідних заходів.

9. Тому сьогодні досягнуто домовленість сприянню розвитку Діалогу з питань зміни клімату, екологічно чистої енергетики та сталого розвитку і запропоновано урядам інших країн, які є великими споживачами енергії, приєднатися до неї. Необхідно постійно:

(а) шукати вирішення стратегічного питання перетворення систем енергетики для створення більш безпечного та стійкого майбутнього;

(б) здійснювати нагляд за виконанням зобов'язань, викладених у Плані дій Гленігса, і вивчати можливості подальшого проходження;

(в) обмінюватися передовим досвідом між урядами країн-учасниць.

Ми доручимо нашим урядам розбудовувати даний Діалог. Ми вітаємо пропозицію Японії розглянути звіт на саміті «вісімки» в 2008 р.

Ми будемо працювати в межах відповідних партнерств, інститутів та ініціатив, включаючи Міжнародне енергетичне агентство (МЕА) та Всесвітній банк:

(а) МЕА надасть рекомендації щодо альтернативних сценаріїв розвитку енергетики та стратегій, що мають своєю метою розвиток екологічно чистої енергетики та формування конкурентоспроможної енергетичної галузі в майбутньому.

(б) Всесвітній банк візьме на себе роль лідера з виробітку нових граничних умов, у тому числі інвестицій і фінансування екологічно чистої енергетики та розвитку.

12. У розвиток успішних підсумків Міністерського круглого столу з проблем навколишнього середовища та енергетики, що відбувся в Лондоні у березні цього року, у другій половині поточного року Об'єднане Королівство проведе низку заходів, спрямованих на просування даного Діалогу, у тому числі шляхом визначення конкретних планів реалізації кожного із зобов'язань, зафіксованих у Плані дій.

13. Ми схвалюємо рішення Росії сфокусувати увагу на енергетичній проблематиці на час її Головування у «вісімці» в 2006 році та програму заходів, які вона планує провести в цьому напрямі.

14. Ми вважаємо РКЗК ООН підходящим форумом для обговорення майбутніх дій у галузі зміни клімату. Ті з нас, хто ратифікував Кіотський протокол, вітають набрання його чинності та будуть діяти з метою успішного розвитку цього процесу.

15. Ми будемо діяти спільно з метою досягнення погоджених нами сьогодні цілей, і поінформуємо про свою діяльність Конференцію сторін РКЗК ООН по зміні клімату, проведену в 2005 р. у Монреалі. Ми маємо намір продовжувати сприяння розвитку глобального діалогу на цьому форумі з питань довгочасних спільних дій у галузі протидії негативним наслідкам зміни клімату.

План дій «Групи восьми»

Зміна клімату, екологічно чиста енергетика та сталий розвиток

1. Ми розпочнемо дії в наступних ключових областях:

- зміна методів використання енергії;
- енергозабезпечення на благо екологічно чистого майбутнього;
- заохочення науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт;
- фінансування переходу до використання екологічно більш чистих джерел енергії;
- пом'якшення наслідків кліматичних змін;
- пошук вирішення проблеми незаконних лісозаготівель.

Зміна методів використання енергії

2. Більш ефективне використання енергії сприяє економічному зросту та охороні навколишнього середовища, дає додаткові вигоди з погляду скорочення викидів парникових газів, запобігання забрудненню, боротьби з убогістю, забезпечення більш надійного енергопостачання, підвищення конкурентоспроможності та досягнення позитивних результатів в області охорони здоров'я та зайнятості.

3. В Евіані ми домовилися про те, що енергозбереження є однією з ключових галузей діяльності «Групи восьми». Відповідно до домовленості, досягнутої в ході Саміту на Сі-Айленді в 2004 році, у Токіо у квітні цього року почалося здійснення «Ініціативи 3R» (Reduce - скорочення, Reuse - повторне використання, Recycle - переробка), яка є важливим кроком вперед, що сприяє більш ефективному використанню ресурсів і матеріалів, які забезпечують підвищення

конкурентоспроможності економіки при зменшенні негативних наслідків для навколишнього середовища.

4. Ми також визнаємо велике значення підвищення рівня поінформованості споживачів про характер впливу на навколишнє середовище їх поведінки та прийнятих ними рішень, у тому числі в межах таких міжнародних подій, як Десятиліття утворення в інтересах сталого розвитку ООН.

Будинки та спорудження

5. З метою сприяння будівництву енергоефективних будинків і споруджень ми маємо намір:

а) запропонувати Міжнародному енергетичному агентству (МЕА) провести перегляд існуючих будівельних стандартів і кодексів у розвинених країнах і країнах, що розвиваються, розробити енергетичні показники для оцінки ефективності та виявити приклади найкращої практики в області політики;

б) заохочувати діяльність існуючих партнерських механізмів - таких, як партнерство в галузі поновлюваних джерел енергії та енергоефективності в інтересах сприяння країнам, що розвиваються;

в) розробляти національні управлінські принципи або стандарти відносно придбання суспільних будинків і споруджень та керування ними в наших країнах.

Побутові електроприлади

6. З метою надання сприяння узгодженню міжнародної політики в області маркування, стандартизації та процедур перевірки енергоефективних побутових електроприладів ми будемо:

а) заохочувати здійснення Ініціативи «Один ват» МЕА;

б) просити МЕА провести дослідження з перегляду існуючих міжнародних стандартів і кодексів для побутових електроприладів на основі вже існуючого потенціалу в області підвищення енергоефективності побутових приладів;

в) забезпечувати більш широке застосування чіткого та послідовного маркування, призначеного для більш повного інформування споживачів про енергоефективність побутових електроприладів;

г) на національному рівні та у співробітництві з іншими країнами прагнути до підвищення ефективності та екологічної безпеки продуктів у пріоритетних секторах;

д) вивчати можливості узгодження стандартів з іншими країнами на основі прикладів, наданих існуючими міжнародними органами.

Наземний транспорт

7. Ми будемо сприяти розробці екологічно більш чистих і більш ефективних транспортних засобів з більш низьким рівнем викидів, і заохочувати їхнє використання шляхом:

а) прийняття амбіційних стратегій заохочення продажів таких транспортних засобів у наших країнах, у тому числі за допомогою належного використання системи державних закупівель для прискорення розвитку ринку;

б) звернення до МЕА з проханням провести огляд існуючих стандартів і кодексів в області ефективності транспортних засобів і розпочати зусилля з виявлення прикладів найкращої практики;

в) заохочення співробітництва в області досліджень і розробки технологій і, у належних випадках, їх впровадження в різних областях, включаючи більш чисті бензинові та дизельні технології, біопаливо, синтетичне паливо, гібридні технології, ефективні акумулятори й транспортні засоби з водневими паливними елементами;

г) продовження обговорення нами цих питань на міжнародній конференції з екологічно більш чистих і більш енергоефективних транспортних засобів, яка відбудеться в листопаді в Об'єднаному Королівстві;

д) підвищення рівня поінформованості споживачів про характер впливу використовуваних ними типів транспортних засобів на навколишнє середовище, у тому числі за допомогою нанесення чіткого та однакового маркування, що містить дані про споживання енергії, ефективності та рівні викидів вихлопних газів, а також заохочення надання більш конкретної інформації про наслідки того або іншого стилю керування й вибору виду транспорту.

Авіаційний транспорт

8. Ми будемо:

а) здійснювати програму співробітництва з питань вивчення та зміцнення потенціалу в області поліпшення експлуатаційних характеристик (включаючи управління повітряним рухом і наземні операції) з метою подальшого підвищення безпеки, збільшення ефективності використання палива та скорочення рівня викидів на авіаційному транспорті;

б) співробітничати з Міжурядовою групою експертів по зміні клімату з метою підготовки в якості одного з елементів її наступної четвертої доповіді про оцінку актуального аналізу найостанніших наукових даних про вплив авіаційного транспорту на клімат;

в) сприяти проведенню кліматологічних досліджень, спрямованих на одержання більш повного уявлення про такі конкретні питання, як ефект слідів інверсії літаків та ефект пір'ястих хмар, що дозволить схвалювати обґрунтовані технологічні та експлуатаційні рішення;

г) проводити роботу з узгодження існуючих у наших країнах національних науково-дослідних програм в галузі розробки перспективних технологій, які дозволять досягти істотного скорочення рівня викидів.

Промисловість

9. Ми будемо:

а) співробітничати з різноманітними банками розвитку (РБР) з метою забезпечення більш широкого проведення добровільних оцінок енергоефективності великих інвестицій у нові або додаткові проекти, здійснювані в енергоємних секторах;

б) пропонувати МЕА розширити свою діяльність з оцінки енергоефективності та виявити області, в яких проведення подальшого аналізу заходів щодо енергозбереження в окремих галузях промисловості зможе забезпечити одержання позитивних результатів як у розвинених, так і зацікавлених країнах, що розвиваються;

в) створювати в промисловості партнерські механізми, включаючи секторальні й транскордонні партнерства, з метою скорочення рівнів викидів парникових газів в основних галузях промисловості економіки наших країн;

г) надалі надавати підтримку роботі інформаційного центру з питань передачі технології РКЗК ООН «ТТ: Клеар», спрямовану на поширення інформації про існуючі технології, а також продовжувати співробітництво в області обміну інформацією про найкращу практику та національні стратегії з метою заохочення діяльності із впровадження енергоефективних технологій.

Енергозабезпечення на благо екологічно більш чистого майбутнього

10. Наявність надійного та доступного енергопостачання має вирішальне значення для забезпечення активного економічного зросту як у країнах-членах «Групи восьми», так і в інших регіонах світу. Доступ до енергетичних ресурсів також необхідний для зниження рівня убогості: у країнах, що розвиваються, 2 млрд. людей не мають змоги одержувати сучасні енергетичні послуги.

11. Масштаби проблем, що постали перед нами, вимагають від нас диверсифікованості джерел енергопостачання, у тому числі за рахунок більш

широкого використання поновлюваних джерел енергії. Викопне паливо буде залишатися одним з основних елементів світового енергетичного балансу, і нам необхідно буде виявити можливості по зниженню масштабів пов'язаного з його використанням забруднення повітря та скорочення обсягів викидів парникових газів. Нам слід мобілізувати всі наявні можливості із підвищення енергоефективності протягом усього технологічного ланцюжка, починаючи з видобутку палива і закінчуючи виробництвом та передачею електроенергії, а також забезпечити максимальне використання значного й нереалізованого потенціалу альтернативних джерел енергії з низьким рівнем викидів.

Ми відзначаємо зусилля тих країн-членів «Групи восьми», які сподіваючись, як і раніше, використовувати ядерну енергію, прагнуть розробляти більш досконалі технології, які є більш безпечними, більш надійними і більш захищеними від спроб їх використання з іншою метою та подальшого поширення.

Екологічно більш чисте викопне паливо

13. Ми будемо підтримувати зусилля, спрямовані на забезпечення більш екологічно чистого і більш ефективного виробництва електроенергії з кам'яного вугілля та інших видів викопного палива за допомогою:

а) надання підтримки діяльності МЕА, яку воно проводить у країнах, що є великими споживачами кам'яного вугілля, з метою вивчення, оцінки та широкого поширення інформації про енергоефективність електростанцій, що працюють на кам'яному кулі; і розробки рекомендацій відносно можливостей розширення доступу до найкращої практики;

б) звернення до МЕА з проханням провести глобальне дослідження нещодавно побудованих електростанцій, засноване на результатах роботи його Центру по екологічно чистому використанню кам'яного вугілля з метою виявлення найбільш рентабельних та ефективних підприємств з найменшим рівнем викидів і забезпечення широкого поширення цієї інформації;

в) продовження проектної взаємодії з представниками промислових кіл, а також національними та міжнародними науково-дослідними програмами і партнерськими механізмами з метою демонстрації потенційних вигід від впровадження передових технологій, заснованих на використанні викопного палива, включаючи екологічно чисте кам'яне вугілля.

14. Ми будемо вживати дії щодо прискорення темпів розробки та комерціалізації технології зв'язування і зберігання двоокису вуглецю (СХУ) шляхом:

а) схвалення цілей і видів діяльності Форуму з секвестрування вуглецю (ФСВ) і звернення до Форуму із закликом співробітничати з більш широкими верствами громадянського суспільства та усунути бар'єри на шляху участі громадськості у застосуванні технології СХУ;

б) звернення до МЕА з пропозицією організувати в співробітництві із ФСВ робочої наради з розгляду можливості короткострокового застосування СХУ в секторі викопного палива, у тому числі шляхом більш повного видобутку нафти й відділення двоокису вуглецю при видобутку природного газу;

в) звернення до МЕА із закликом провести в співробітництві з ФСВ дослідження з питань визначень, витрат і сфери застосування для електростанцій, що мають можливості по зв'язуванню вуглецю, і розглянути відповідні економічні стимули;

г) проведення у співробітництві з основними країнами, що розвиваються, дослідження в області можливостей геологічного зберігання CO₂;

д) співробітництва із промисловістю, а також національними та міжнародними науково-дослідними програмами і партнерськими механізмами з метою вивчення потенціалу технологій СХУ, у тому числі за участю країн, що розвиваються.

15. Ми будемо сприяти забезпеченню з'єднання метану, що є газом, який викликає потужний парниковий ефект, шляхом:

а) надання підтримки партнерству «Метан на ринок» і створеному Всесвітнім банком «Глобального партнерства зі зменшення смолоскипового спалювання газу» (ГПФСГ), а також розширення масштабів участі в них;

б) проведення на двосторонній основі діяльності з надання підтримки продовженню ГПФСГ Всесвітньому банку після 2006 року.

Поновлювані джерела енергії

16. Ми будемо сприяти зусиллям з подальшої розробки та комерціалізації поновлюваних джерел енергії за допомогою:

а) заохочення діяльності по здійсненню Міжнародної програми дій в області поновлюваних джерел енергії, прийнятої на конференції в Бонні в 2004 р., розпочинаючи з конференції, яку організує уряд Китаю наприкінці 2005 року, і надання підтримки цілям Мережі з питань політики в області поновлюваних джерел енергії (REN-XXI);

б) схвалення діяльності зацікавлених сторін, проведеної в тому числі в межах партнерств, спрямованої на реалізацію Йоганнесбурзького Плану здійснення, включаючи партнерства в області поновлюваних джерел енергії та енергоефективності і Середземноморське партнерство в області поновлюваних джерел енергії;

в) співробітництва з країнами, що розвиваються, з метою надання сприяння зміцненню потенціалу, розробці програмних дій проведення НДДКР та оцінки потенціалу в області поновлюваних джерел енергії, включаючи біоенергію;

г) створення глобального партнерства в області біоенергії для підтримки зусиль по забезпеченню більш широкого та економічно ефективного використання біомаси та біопалива, особливо в країнах, що розвиваються, з метою поширення використання біомаси з урахуванням результатів проведеного в Римі міжнародного семінару з питань біоенергії;

д) надання підтримки висновку та подальшій розробці ряду імплементаційних угод Міжнародного енергетичного агентства (МЕА) в області поновлюваних джерел енергії.

Електричні енергосистеми

17. Ми будемо співробітничати з МЕА з метою:

а) узагальнення результатів дослідження з проблем інтеграції поновлюваних джерел енергії в мережній структурі та оптимізації ефективності енергосистем, а також підготовки відповідної доповіді;

б) виявлення центрів передового досвіду та встановлення між ними зв'язків з метою сприяння НДДКР у розвинених країнах і країнах, що розвиваються;

в) надання сприяння проведенню семінарів з оцінки та використання можливостей в області подолання технічних, нормативних і торговельних бар'єрів.

Надання сприяння діяльності мереж НДДКР

18. Ми визнаємо необхідність більшої схильності НДДКР у сфері енергетичних технологій, а також розширення міжнародного співробітництва та координації в цій області. Ми будемо й надалі сприяти вивченню, розробці та поширенню енергетичних технологій у всіх областях, залучених у прийнятому в Евіані Плані дій з науки та технологій.

19. Ми виражаємо нашу підтримку розробкам і дослідженням у сфері технологій і практики, що передбачають використання водню як енергоносія. Ми закликаємо й надалі надавати підтримку діяльності МЕА та Міжнародного партнерства з питань економіки водневої енергетики (МПВЕ), спрямованої на координацію досліджень у цій області.

20. Ми беремо до відома підсумки Семінару з інновацій та досліджень в області енергетики, що відбувся в Оксфорді у травні 2005 року, і будемо:

а) співробітничати з МЕА для:

- нарощування зусиль, які в цей час вживають у межах його імплементаційних угод і які спрямовані на сприяння співробітництву та обміну результатами досліджень в області енергетики;

- зміцнення зв'язків з міжнародним діловим співтовариством і країнами, що розвиваються;

- створення бази даних про спільні зусилля, які вживають з метою полегшення обміну

інформацією про їхню ефективність;

б) підвищувати авторитет існуючих дослідницьких мереж і заохочувати в належних випадках більш широкою участю в їхній роботі;

в) виявляти можливості із вдосконалення існуючих механізмів співробітництва між розвиненими країнами та країнами, що розвиваються, а також активізувати участь країн, що розвиваються в діяльності існуючих мереж.

Фінансовий перехід до використання екологічно більш чистих джерел енергії

21. Наявність сприятливого інвестиційного клімату та ефективних ринкових моделей має вирішальне значення для освоєння нових технологій і розширення доступу до енергії, необхідної для забезпечення економічного зросту. Ми визнаємо наявність цілої низки інструментів, призначених для надання підтримки застосуванню ринкового підходу щодо використання екологічно більш чистих технологій та енергоресурсів, і той факт, що кожна країна буде відбирати інструменти з обліком її національних умов.

22. Ми будемо:

а) надавати підтримку використанню ринкового підходу при просуванні ефективного використання енергії, активізації інвестиційної діяльності та впровадження більш чистих технологій, які будуть сприяти зниженню в майбутньому рівнів викидів;

б) проводити в належних випадках засновану на ринкових принципах політику, що забезпечує:

- заохочення реінвестицій в оборотність основного капіталу;

- усунення перешкод для прямих інвестицій;

- мобілізацію приватного капіталу для розробки екологічно чистих технологій;

- використання стандартів або використання цінових і регулятивних сигналів для формування впевненості в короткостроковій і довгостроковій ефективності інвестицій для того, щоб забезпечити зниження рівня викидів парникових газів і/або забруднювачів.

в) сприяти діалогу з питань про роль, можливість і строки здійснення різних стратегічних підходів з урахуванням національної специфіки, включаючи:

- розробку меж для довгострокової секторальної, національної або міжнародної політики, включаючи її мету;

- створення ринкових інструментів, включаючи додаткові та інші стимули для розробки та впровадження технологій, ринкові сертифікати і торгівлю кредитами для скорочення рівнів викидів парникових газів або забруднювачів;

- застосування добровільних компенсаційних механізмів, заснованих на проектах.

23. Ті з нас, хто ратифікував Кіотський протокол, будуть:

а) зміцнювати та активізувати функціонування ринкових механізмів, включаючи механізм Спільного здійснення проектів, систему торгівлі квотами на викиди і Механізм чистого розвитку (МЧР);

б) вживати всіх зусиль для забезпечення належного фінансування до кінця 2005 року діяльності Виконавчої ради МЧР та відповідних інститутів, покликаних сприяти торгівлі квотами на викиди.

24. Ми визнаємо важливу роль Глобального екологічного фонду в наданні сприяння співробітництву з країнами, що розвиваються, в області створення екологічно більш чистих і більш ефективних енергетичних систем, включаючи використання поновлюваних джерел енергії, і розраховуємо на успішне поповнення цього року його засобів поряд з успішним виконанням прийнятих на себе зобов'язань із завершення реформ, що залишилися після третього поповнення засобів.

25. Ми звернемося із закликом до Всесвітнього банку та інших багатобічних банків розвитку (ББР) розширити діалог з позичальниками з питань енергетики та представити конкретні пропозиції на їхніх щорічних сесіях з метою:

а) забезпечення найбільш ефективного використання існуючих ресурсів і фінансових інструментів, а також створення меж для інвестицій в енергетиці, покликаних прискорити впровадження технологій, спрямованих на екологічно більш чисте та більш ефективне виробництво та використання енергії;

б) вивчення можливостей, наявних в їхніх існуючих і нових портфелях кредитів, які дозволять збільшити обсяг інвестицій у поновлювані джерела енергії та енергоефективні технології відповідно до діяльності за рішенням головного завдання МБР зі скорочення масштабів убогості;

в) проведення у співробітництві із зацікавленими країнами-позичальниками, що володіють значними потребами в енергоресурсах, роботи із виявлення можливостей зросту з більш низьким рівнем викидів парникових газів, які будуть відповідати пріоритетним завданням; і забезпечення включення таких можливостей у Стратегії з надання допомоги країнам;

г) зміцнення комерційного потенціалу на місцевому рівні з метою розробки та фінансування рентабельних проектів, спрямованих на підвищення енергоефективності та використання низьковуглецевих джерел енергії.

26. Відповідно до наших національних пріоритетів і в межах наших двосторонніх програм розвитку ми продовжимо роботу з надання сприяння проведенню у всіх регіонах світу більш стійкої енергетичної політики.

27. Ми будемо співробітничати з кредитно-експортними агентствами з метою підвищення економічної та фінансової життєздатності проектів, спрямованих на використання екологічно більш чистої та ефективної енергії.

Ми будемо спиратися у своїй роботі на діяльність інших форумів, включаючи Групу експертів РКЗК ООН з передачі технологій, з метою підтримки нарощування необхідного потенціалу в галузі охорони навколишнього середовища та поширення інформації.

Діючи через багатобічні партнерські механізми, ми також будемо розробляти програмні, правові та фінансові межі, які необхідно створити у великих країнах, що розвиваються, з метою забезпечення комерційно привабливого балансу ризиків і вигід для приватних інвесторів.

Зменшення наслідків кліматичних змін

30. Ми знову підтверджуємо велике значення роботи Міжурядової групи експертів по зміні клімату та високо цінуємо докладний аналіз матеріалів досліджень, який проводиться з метою завершення до 2007 року її четвертої Доповіді про оцінку.

31. Всі країни потребують розширення доступу до інформації та створення наукового потенціалу, який дозволить їхнім урядам розробляти стратегії планування та забезпечення розвитку з обліком кліматичних, екологічних, медичних,

економічних та соціальних факторів. Ми беремо до відома, що найбільш гостра нестача даних відзначається в Африці, і цій проблемі слід приділити належну увагу.

32. Ми відзначаємо зусилля, яких вживають у межах РКЗК ООН з підтримки країн, що розвиваються, зі зміцнення їх потенціалу в області адаптації та зменшення наслідків зміни клімату і надання пріоритетного значення вирішенню питання про адаптацію в межах Глобального екологічного фонду.

33. Ми розраховуємо на продовження обговорення можливостей зміцнення стратегій розвитку та використання енергії з метою підвищення стійкості до впливу клімату, у тому числі в ході самміту з огляду прогресу у виконанні Декларації тисячоріччя, який відбудеться у вересні 2005 року.

Моніторинг та інтерпретація даних

34. В Евіані країни «Групи восьми» зобов'язалися зміцнювати міжнародне співробітництво в області глобальних спостережень за Землею. Ми продовжимо здійснювати лідерство в цій сфері та вітаємо прийняття 10-річного плану із здійснення, яке стосується розробки Глобальної системи спостереження Землі (ГЕОСС), на третьому самміті за спостереженням Землі, який відбувся в Брюсселі в лютому цього року. Ми будемо:

а) домагатися подальшого прогресу в області здійснення на національному рівні ГЕОСС у наших державах-членах;

б) підтримувати зусилля по наданню сприяння країнам, що розвиваються, та регіонам в одержанні в повному обсязі вигід від функціонування ГЕОСС, включаючи Глобальну систему спостереження за кліматом (ГССК), пов'язаних, зокрема, з розміщенням систем спостереження, покликаних заповнити пробіли в даних, створенням на національному та регіональному рівнях потенціалу в області аналізу та інтерпретації даних спостережень і розробкою, з урахуванням місцевих потреб, систем та інструментів, призначених для обґрунтування прийнятих рішень;

в) вживати зусилля, зокрема по зміцненню через ГССК існуючих кліматологічних інститутів в Африці, для того, щоб забезпечити створення повноцінно функціонуючих регіональних кліматичних центрів в Африці.

Керування ризиками

35. Ми маємо намір:

а) запропонувати Всесвітньому банку розробити та здійснити консультації з урядами країн, що ухвалюють, і місцевими співтовариствами, засновані на кращій практиці керівні принципи, покликані забезпечити перевірку його інвестицій у чутливих до клімату секторів, для того, щоб визначити, яким чином кліматичні ризики можуть впливати на їхню роботу і які існують можливості з найбільш ефективного керування цими ризиками;

б) запропонувати іншим провідним багатостороннім і двостороннім організаціям в області розвитку прийняти керівні принципи Всесвітнього банку або розробити та здійснити аналогічні керівні принципи.

Розгляд питання про незаконні лісозаготівлі

36. Ми визнаємо вплив, який незаконні лісозаготівлі виявляють на умови життя багатьох людей у найбільш бідних країнах Африки та в інших районах, на деградацію навколишнього середовища, зменшення біорозмаїття та зникнення лісів і, отже, на процес глобального сталого розвитку. Ми особливо відзначаємо велике значення глобальних резервуарів вуглеців, включаючи басейни рік Конго та Амазонки.

37. Ми згодні, що розгляд проблеми незаконних лісозаготівель являє собою важливий крок на шляху до забезпечення стійкого лісокористування. Для ефективного вивчення цієї проблеми необхідна участь з боку як країн-виробників, так і країн-споживачів деревини.

38. Ми схвалюємо підсумки скликаного «Групою восьми» Конференції міністрів по навколишньому середовищу та розвитку, присвяченій проблемі незаконних лісозаготівель. З метою вирішення наших завдань у цій області ми будемо діяти на основі схвалених на цій конференції висновків, причому кожна країна буде працювати в тій області, в якій її зусилля можуть призвести до найбільш ефективних результатів.



6. ПРОБЛЕМИ КОНТРОЛЮ ЗАБРУДНЕННЯ І МОНІТОРИНГ ДОВКІЛЛЯ

6.1. ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТА ДЕРЖАВНИЙ КОНТРОЛЬ У ГАЛУЗІ ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ

Екологічна безпека — це такий стан довкілля, при якому забезпечується попередження погіршення екологічної обстановки та виникнення небезпеки для здоров'я людей. Вона гарантується громадянам України шляхом здійснення широкого комплексу взаємопов'язаних політичних, економічних, технічних, організаційних, державно-правових та інших заходів.

При проектуванні, розміщенні, будівництві, введенні в дію нових і реконструкції діючих підприємств, споруд та інших об'єктів, удосконаленні існуючих і впровадженні нових технологічних процесів та устаткування, а також в процесі експлуатації цих об'єктів забезпечується екологічна безпека людей, раціональне використання природних ресурсів, додержання нормативів шкідливих впливів на довкілля. При цьому повинні передбачатися вловлювання, утилізація, знешкодження шкідливих речовин і відходів або повна їх ліквідація, виконання інших вимог щодо охорони довкілля і здоров'я людей.

Підприємства, установи і організації, діяльність яких пов'язана з шкідливим впливом на довкілля, незалежно від часу введення їх у дію повинні бути обладнані спорудами, устаткуванням і пристроями для очищення викидів і скидів або їх знешкодження, зменшення впливу шкідливих факторів, а також *приладами контролю* за кількістю і складом забруднюючих речовин та за характеристиками шкідливих факторів. Проекти господарської та іншої діяльності повинні мати матеріали оцінки її впливу на довкілля і здоров'я людей. Оцінка здійснюється з урахуванням вимог законодавства про охорону довкілля, екологічної ємності певної території, стану довкілля в місці, де планується розміщення об'єктів, екологічних прогнозів, перспектив соціально-економічного розвитку регіону, потужності та видів сукупного впливу шкідливих факторів та об'єктів на довкілля.

Підприємства, установи та організації, які розміщують, проектують, будують, реконструюють, технічно переозброюють, вводять в дію підприємства, споруди та інші об'єкти, а також проводять дослідну діяльність, що за їх оцінкою може негативно вплинути на стан довкілля, подають Мінікоресурсів та його органам на місцях спеціальну заяву про це. Забороняється введення в дію підприємств, споруд та інших об'єктів, на яких не забезпечено в повному обсязі додержання всіх екологічних вимог і виконання заходів, передбачених у проектах на будівництво та реконструкцію (розширення та технічне переоснащення). Підприємства, установи, організації та громадяни зобов'язані додержувати правил транспортування, зберігання і застосування засобів захисту рослин, стимуляторів їх росту, мінеральних добрив, нафти і нафтопродуктів, токсичних хімічних речовин та інших препаратів, з тим щоб не допустити забруднення ними або їх складовими довкілля і продуктів харчування.

При створенні нових хімічних препаратів і речовин, інших потенційно небезпечних для довкілля субстанцій повинні розроблятися та затверджуватися у встановленому законодавством порядку допустимі рівні вмісту цих речовин у об'єктах довкілля та продуктах харчування, методи визначення їх залишкової кількості та утилізації після використання. Вміст природних та штучних домішок, які можуть негативно впливати на стан довкілля або здоров'я людей, у таких препаратах, а також сировині, що використовується для їх виробництва, не повинен перевищувати допустимих рівнів, встановлених відповідно до законодавства.

Екологічні вимоги при виробництві, зберіганні, транспортуванні, використанні, знешкодженні, захороненні токсичних та інших небезпечних для довкілля і здоров'я людей речовин, віднесення хімічних речовин до категорії токсичних та їх класифікація за ступенем небезпечності визначаються нормативними документами на підставі висновку державної екологічної експертизи і погоджуються МОЗ і Мінекоресурсів. Перелік засобів захисту рослин, стимуляторів їх росту, мінеральних добрив та інших речовин і препаратів, застосування яких дозволяється в народному господарстві, а також способи, умови їх застосування затверджуються МОЗ і Мінекоресурсів.

Підприємства, установи, організації зобов'язані забезпечувати екологічно безпечне виробництво, зберігання, транспортування, використання, знищення, знешкодження і захоронення мікроорганізмів, інших біологічно активних речовин та предметів біотехнології, а також інтродукцію, акліматизацію та реакліматизацію тварин і рослин, розробляти та здійснювати заходи щодо запобігання та ліквідації наслідків шкідливого впливу біологічних факторів на довкілля та здоров'я людини.

Створення нових штамів мікроорганізмів та біологічно активних речовин здійснюється тільки на підставі дозволів МОЗ та Мінекоресурсів при наявності оцінки їх впливу на довкілля та здоров'я людей. При створенні зазначених організмів і речовин повинні розроблятися нормативи ГДК, методи визначення цих організмів та речовин у навколишньому природному середовищі та продуктах харчування. Виробництво і використання нових штамів мікроорганізмів та інших біологічно активних речовин здійснюється тільки після проведення комплексних досліджень їх впливу на здоров'я людей і довкілля за дозволом МОЗ та Мінекоресурсів.

Місцеві Ради, підприємства, установи, організації та громадяни при здійсненні своєї діяльності зобов'язані вживати необхідних заходів щодо запобігання та недопущення перевищення встановлених рівнів акустичного, електромагнітного, іонізуючого та іншого шкідливого фізичного впливу на довкілля і здоров'я людини в населених пунктах, рекреаційних і заповідних зонах, а також в місцях масового скупчення і розмноження диких тварин.

Підприємства, установи та організації, що здійснюють господарську чи іншу діяльність, пов'язану з використанням радіоактивних речовин у різних формах і з будь-якою метою, зобов'язані забезпечувати *екологічну безпеку* цієї діяльності, що включала б можливість радіоактивного забруднення довкілля та негативного впливу на здоров'я людей у процесі видобутку, збагачення, транспортування, переробки, використання та захоронення радіоактивних речовин.

Суб'єкти права власності на відходи повинні вживати ефективних заходів для зменшення обсягів утворення відходів, а також для їх утилізації, знешкодження або розміщення. Розміщення відходів дозволяється лише за наявності спеціального дозволу на визначених місцевими радами територіях у межах установлених лімітів з додержанням санітарних і екологічних норм способом, що забезпечує можливість їх подальшого використання як вторинної сировини і безпеку для довкілля та здоров'я людей.

Підприємства, установи, організації, що здійснюють проектування, виробництво, експлуатацію та обслуговування автомобілів, літаків, суден, інших пересувних засобів, установок та виробництво і постачання пального, зобов'язані розробляти і здійснювати комплекс заходів щодо зниження токсичності та знешкодження шкідливих речовин, що містяться у викидах та скидах транспортних засобів, переходу на менш токсичні види енергії й пального, додержання режиму експлуатації транспортних засобів та інші заходи, спрямовані на запобігання й зменшення викидів та скидів у навколишнє природне середовище забруднюючих речовин та додержання встановлених рівнів фізичних впливів.

Виробництво і експлуатація транспортних та інших пересувних засобів та установок, у викидах та скидах яких вміст забруднюючих речовин перевищує встановлені нормативи, не допускається. Керівники транспортних організацій та власники транспортних засобів несуть відповідальність за додержання нормативів гранично допустимих викидів та скидів (ГДВС) забруднюючих речовин і гранично допустимих рівнів (ГДР) фізичних впливів на довкілля, встановлених для відповідного типу транспорту.

При проведенні фундаментальних та прикладних наукових, науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт обов'язково повинні враховуватися вимоги охорони довкілля, раціонального використання і відтворення природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки.

Забороняється впровадження відкриттів, винаходів, застосування нової техніки, імпортного устаткування, технологій і систем, якщо вони не відповідають вимогам екологічної безпеки. У разі порушення встановлених вимог така діяльність припиняється уповноваженими на те державними органами, а винні особи притягуються до відповідальності.

Вимоги екологічної безпеки, встановлені для розміщення, проектування, будівництва, реконструкції, введення в дію та експлуатації об'єктів щодо обмеження негативного впливу на довкілля хімічних, фізичних і біологічних факторів, а також інші вимоги, передбачені чинним законодавством, повною мірою поширюються на військові та оборонні об'єкти, а також об'єкти органів внутрішніх справ та державної безпеки.

Планування, розміщення, забудова і розвиток населених пунктів здійснюються за рішенням місцевих Рад з урахуванням екологічної ємності територій, додержанням вимог охорони довкілля, раціонального використання природних ресурсів та екологічної безпеки. При розробці генеральних планів розвитку і розміщення населених пунктів сільські, селищні, міські Ради встановлюють режим використання природних ресурсів, охорони довкілля та екологічної безпеки у приміських та зелених зонах за погодженням з Радами, на території яких вони знаходяться, відповідно до чинного законодавства.

Завдання контролю у галузі охорони довкілля полягають у забезпеченні додержання вимог законодавства про охорону довкілля всіма державними органами, підприємствами, установами та організаціями, незалежно від форм власності і підпорядкування, а також громадянами. *Контроль у галузі охорони атмосферного повітря* спрямовується на забезпечення додержання вимог законодавства про охорону і використання атмосферного повітря всіма державними органами, а також підприємствами, установами, організаціями та громадянами.

Державний контроль у галузі охорони довкілля здійснюється Радами та їх виконавчими і розпорядчими органами, Мінекоресурсів, його органами на місцях та іншими спеціально уповноваженими державними органами.

Державному контролю підлягають використання і охорона земель, надр, поверхневих і підземних вод, атмосферного повітря, лісів та іншої рослинності, тваринного світу, морського середовища та природних ресурсів територіальних вод, континентального шельфу та виключної (морської) економічної зони країни, природних територій та об'єктів, що підлягають особливій охороні, стан довкілля. Порядок здійснення державного контролю за охороною довкілля та використанням природних ресурсів визначається чинним законодавством.

Державний контроль у галузі охорони і використання атмосферного повітря здійснюється: місцевими органами державної виконавчої влади; Мінекоресурсів та його органами на місцях; МОЗ та його органами на місцях у частині додержання нормативів екологічної безпеки (ГДК забруднюючих речовин у атмосферному повітрі, ГДР акустичного, електромагнітного, радіаційного та іншого шкідливого

впливу), інших правил і нормативів, спрямованих на попередження негативного впливу на здоров'я людей; Державною автомобільною інспекцією Міністерства внутрішніх справ (МВС) та її органами на місцях у частині додержання нормативів вмісту забруднюючих речовин у відпрацьованих газах та шкідливого впливу фізичних факторів, встановлених для відповідного типу автомобільного транспорту та сільськогосподарської техніки; іншими державними органами, а також органами місцевого самоврядування відповідно до чинного законодавства.

Державний контроль у галузі охорони, використання та відтворення рослинного світу здійснюється КМУ, Мінекоресурсів і його органами на місцях, місцевими державними адміністраціями, іншими спеціально уповноваженими на це органами виконавчої влади відповідно до чинного законодавства.

Громадський контроль у галузі охорони довкілля здійснюється громадськими інспекторами охорони довкілля згідно з Положенням, яке затверджене Мінекоресурсів. Громадський контроль у галузі охорони атмосферного повітря та у галузі охорони, використання та відтворення рослинного світу здійснюється громадськими інспекторами, повноваження яких визначаються згідно чинного законодавства.

Громадські інспектори охорони довкілля: беруть участь у проведенні спільно з працівниками органів державного контролю рейдів та перевірок додержання підприємствами, установами, організаціями та громадянами законодавства про охорону довкілля, додержання норм екологічної безпеки та використання природних ресурсів; проводять перевірки і складають протоколи про порушення законодавства про охорону довкілля і подають їх органам державного контролю в галузі охорони довкілля та правоохоронним органам для притягнення винних до відповідальності; подають допомогу органам державного контролю в галузі охорони довкілля в діяльності по запобіганню екологічним правопорушенням.

Виробничий контроль за охороною атмосферного повітря здійснюється підприємствами, установами, організаціями, іншими органами в процесі їх господарської та іншої діяльності, якщо вона шкідливо впливає або може вплинути на стан атмосферного повітря.

Підприємства, установи, організації та інші органи зобов'язані здійснювати контроль за проектуванням, будівництвом і експлуатацією споруд, устаткування та апаратури для очищення викидів у атмосферне повітря від забруднюючих речовин і зниження шкідливого впливу фізичних та біологічних факторів, оснащенням їх приладами, необхідними для постійного нагляду за ефективністю очищення, додержанням нормативів викидів забруднюючих речовин і рівнів шкідливого впливу фізичних та біологічних факторів та додержанням інших вимог законодавства у галузі охорони атмосферного повітря.

Державному обліку у галузі атмосферного повітря підлягають: об'єкти, які шкідливо впливають або можуть вплинути на стан атмосферного повітря; обсяги атмосферного повітря, що використовується як сировина основного виробничого призначення; види і обсяги шкідливих речовин, що викидаються у атмосферне повітря; види і розміри шкідливого впливу фізичних та біологічних факторів на атмосферне повітря.

Державний облік здійснюється за критеріями, що визначаються: у частині викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря і використання атмосферного повітря як сировини основного виробничого призначення — Мінекоресурсів; у частині шкідливого впливу фізичних та біологічних факторів на атмосферне повітря — МОЗ. Державний облік у галузі охорони атмосферного повітря здійснюється за єдиною системою у порядку, визначеному КМУ.

Державний облік і кадастр рослинного світу ведеться з метою обліку кількісних, якісних та інших характеристик природних рослинних ресурсів, обсягу, характеру

та режиму їх використання, а також для здійснення систематичного контролю за якісними і кількісними змінами в рослинному світі та для забезпечення органів виконавчої влади та органів місцевого самоврядування, а також власників та користувачів (в т. ч. орендарів) земельних ділянок, на яких знаходяться об'єкти рослинного світу, відомостями про стан рослинного світу. Порядок ведення державного обліку і кадастру рослинного світу визначений КМУ.

Державний облік і кадастр рослинного світу містять систему відомостей і документів про розподіл об'єктів рослинного світу між власниками і користувачами (в т. ч. орендарями) земельних ділянок, кількісні та якісні характеристики народногосподарської і наукової цінності рослинних ресурсів, поділ природних рослинних угруповань на категорії, економічну оцінку технічних, кормових, лікарських, харчових та інших властивостей природних рослинних ресурсів, інші дані про рослинні природні ресурси, необхідні для забезпечення їх невиснажливого використання, відтворення і ефективної охорони.

Нагляд за додержанням законодавства про охорону довкілля здійснює Генеральний прокурор України та підпорядковані йому органи прокуратури. При здійсненні нагляду органи прокуратури застосовують надані їм законодавством України права, включаючи звернення до судів або арбітражних судів з позовами про відшкодування шкоди, заподіяної в результаті порушення законодавства про охорону довкілля, та про припинення екологічно небезпечної діяльності. В разі необхідності у складі органів Прокуратури України можуть створюватися спеціалізовані екологічні підрозділи.

Правопорушеннями у галузі охорони атмосферного повітря є:

- порушення прав громадян на екологічно безпечний стан атмосферного повітря;
- перевищення лімітів та нормативів ГДВ забруднюючих речовин у атмосферне повітря;
- перевищення нормативів ГДР шкідливого впливу фізичних та біологічних факторів на атмосферне повітря;
- викиди забруднюючих речовин у атмосферне повітря та використання атмосферного повітря як сировини основного виробничого призначення без дозволу спеціально уповноважених на те державних органів;
- здійснення незаконної діяльності, що негативно впливає на погоду і клімат;
- впровадження відкриттів, винаходів, раціоналізаторських пропозицій, нових технічних систем, речовин і матеріалів, а також закупівля у зарубіжних країнах і експлуатація технологічного устаткування, транспортних засобів та інших об'єктів, які не відповідають встановленим вимогам щодо охорони атмосферного повітря;
- порушення правил складування і утилізації промислових та побутових відходів, транспортування, зберігання і застосування засобів захисту рослин, стимуляторів їх росту, мінеральних добрив та інших препаратів, що спричинило забруднення атмосферного повітря;
- проектування і будівництво об'єктів з порушенням норм і вимог щодо охорони і використання атмосферного повітря;
- невиконання розпоряджень та приписів органів, які здійснюють державний контроль у галузі охорони та використання атмосферного повітря;
- відмова від надання своєчасної, повної та достовірної інформації про стан атмосферного повітря, джерела забруднення, а також приховування або перекручення відомостей про стан екологічної обстановки, яка склалася внаслідок забруднення атмосферного повітря.

Особи, винні у порушенні законодавства про охорону атмосферного повітря, несуть відповідальність відповідно до чинного законодавства. Спори з питань охорони і використання атмосферного повітря вирішуються у порядку,

встановленому законодавством України. Підприємства, установи, організації та громадяни зобов'язані відшкодувати збитки, заподіяні порушенням законодавства про охорону атмосферного повітря, у порядку та розмірах, встановлених чинним законодавством.

Правопорушеннями у галузі охорони рослинного світу є:

- ✓ самовільне спеціальне використання природних рослинних ресурсів;
- ✓ порушення правил загального використання природних рослинних ресурсів;
- ✓ протиправне знищення або пошкодження об'єктів рослинного світу;
- ✓ порушення вимог охорони умов місцезростання об'єктів рослинного світу;
- ✓ порушення вимог щодо охорони, використання та відтворення рослинного світу під час проектування, розміщення, будівництва, реконструкції, введення в дію, експлуатації споруд та об'єктів, застосування технологій, які негативно впливають на стан об'єктів рослинного світу;
- ✓ перевищення лімітів використання природних рослинних ресурсів;
- ✓ самовільне проведення інтродукції та акліматизації дикорослих видів рослин;
- ✓ реалізація лікарської та технічної сировини дикорослих рослин, зібраної без дозволу на спеціальне використання природних рослинних ресурсів;
- ✓ закупівля лікарської та технічної сировини дикорослих рослин у юридичних або фізичних осіб, які не мають дозволу на їх спеціальне використання;
- ✓ порушення правил вивезення за межі України і ввезення на її територію об'єктів рослинного світу;
- ✓ невнесення збору за використання природних рослинних ресурсів у встановлені строки.

Порушення законодавства про рослинний світ тягне за собою дисциплінарну, адміністративну, цивільно-правову або кримінальну відповідальність згідно з чинним законодавством.

Рішенням ВРУ окремі території України можуть оголошуватись зонами екологічної катастрофи, зонами підвищеної екологічної небезпеки чи відноситись до інших категорій зон надзвичайних екологічних ситуацій.

Зонами екологічної катастрофи оголошуються території, де внаслідок діяльності людини чи руйнівного впливу стихійних сил природи виникли стійкі або необоротні негативні зміни в навколишньому природному середовищі, що призвели до неможливості проживання на них населення і ведення господарської діяльності.

Зонами підвищеної екологічної небезпеки оголошуються території, де внаслідок діяльності людини або руйнівного впливу стихійних сил природи в навколишньому природному середовищі на тривалий час виникли негативні зміни, що ставлять під загрозу здоров'я людини, збереження природних об'єктів і обмежують ведення господарської діяльності. Класифікація цих зон, їх статус та правові наслідки, що впливають з факту віднесення територій до встановлених категорій, в т. ч. щодо компенсацій і пільг громадянам, які проживають чи перебувають тимчасово в їх межах, визначаються чинним законодавством.

При проектуванні та експлуатації господарських та інших об'єктів, діяльність яких може шкідливо впливати на довкілля, розробляються і здійснюються заходи щодо запобігання аваріям, а також ліквідації їх шкідливих екологічних наслідків.

Державні органи по нагляду за безпечним веденням робіт у промисловості і атомній енергетиці разом із Мінекоресурсів і використання природних ресурсів систематично проводять перевірки стану екологічно небезпечних об'єктів та виконання відповідних заходів і вимог щодо їх безпечної експлуатації. Перелік екологічно небезпечних об'єктів визначається Мінекоресурсів.

У разі аварії, що спричинила забруднення довкілля, підприємства, установи, організації зобов'язані негайно приступити до ліквідації її наслідків. Одночасно посадові особи або власники підприємств, керівники установ і організацій

зобов'язані повідомляти про аварію і заходи, вжиті для ліквідації її наслідків, виконавчому комітету місцевої Ради, органам охорони здоров'я, Мінекоресурсів та населенню.



6.2. ЕКОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ У ПУНКТАХ ПРОПУСКУ ЧЕРЕЗ ДЕРЖАВНИЙ КОРДОН УКРАЇНИ

Екологічний контроль у пунктах пропуску через державний кордон України організований відповідно до Указу Президента України від 16.12.1993 р. № 596/93 «Про Комплексну програму розбудови державного кордону України» та п.4 постанови КМУ від 20.03.1995 р. № 198 «Про здійснення екологічного контролю у пунктах пропуску через державний кордон».

Здійснення функцій екологічного контролю покладено на Державну екологічну інспекцію Мінекоресурсів, яка спільно з прикордонно-митним контролем здійснює перевірку транспортних засобів^ у тому числі літаків, суден, військових кораблів, вантажів, які містять промислову сировину, відходи виробництва, хімічні сполуки, токсичні, хімічні, радіоактивні та інші небезпечні для навколишнього природного середовища і здоров'я людей речовини, пестициди і агрохімікати, всі види риб, дикі тварини і рослини, зоологічні, ботанічні, мінералогічні колекції, мисливські трофеї, що перетинають державний кордон на залізничних станціях, автошляхах, в морських, річкових і повітряних портах.

Основними завданнями служби екологічного контролю в прикордонних пунктах є:

- контроль за дотриманням міністерствами і відомствами, підприємствами, установами, організаціями незалежно від форм власності та господарювання, громадянами, а також іноземними юридичними та фізичними особами і особами без громадянства, які перетинають кордон України, вимог природоохоронного законодавства України;
- охорона України від незаконного ввезення на територію України, або транзиту вантажів, які містять промислову сировину, відходи виробництва, хімічні сполуки, токсичні, хімічні, радіоактивні та інші небезпечні для навколишнього природного середовища і здоров'я людей речовин, пестицидів і агрохімікатів, а також забрудненого баласту на судах;
- контроль за виконанням обов'язань України щодо міжнародної торгівлі видами дикої флори та фауни, які знаходяться під загрозою зникнення;
- контроль за перевезенням продуктів, які виготовлені із видів тварин що охороняються (кити, тюлені та інші);
- контроль за вивезенням та ввезенням:
 - заборонених знарядь і засобів для відлову, відстрілу об'єктів тваринного
 - м'яса диких тварин, окремих частин об'єктів тваринного світу (роги, шкіри, ікла тощо) без спеціального дозволу, підтверджуючого законність добування (ліцензія, відстрілочна картка і т.ін.);
- зоологічних колекцій об'єктів тваринного світу в усьому їх видовому і популяційному різноманітті (ембріони, яйця, лялечки, тощо);
- контроль за дотриманням правил ввезення і вивезення з України тварин і рослин, занесених до Червоної книги України, а також рослинних ресурсів, на збір та заготівлю яких необхідно спеціальний дозвіл;
- контроль за додержанням екологічних норм та правил транспортними засобами, в тому числі літаками, суднами, військовими кораблями, що перетинають пункти пропуску через державний кордон України.

Служба екологічного контролю спільно з прикордонним, митним, санітарно-карантинним, ветеринарним, фітосанітарним у пунктах пропуску через державний кордон України:

- ♦ запобігає незаконному вивезенню з території України об'єктів рослинного та тваринного світу, занесених до Червоної книги України, мисливських трофеїв, рослинної сировини, зоологічних, ботанічних, мінералогічних колекцій;

- ♦ здійснює перевірку документів, транспортних засобів, огляд підконтрольних вантажів, сировини, продуктів тваринного походження, рослин, що імпортуються, експортуються, чи перевозяться в суміжні держави транзитом;

- ♦ контролює дотримання екологічних вимог при перевезенні диких тварин і рослин, сировини і продуктів тваринного походження всіма вантажовідправниками і вантажоодержувачами;

- ♦ вивчає екологічний стан в прилеглих територіях прикордонних пунктів, в морських, річкових і повітряних портах: доповідає керівництву державних управлінь екологічної безпеки і Головній екологічній інспекції Мінекоресурсів про всі випадки забруднення навколишнього природного середовища, а також затримання підконтрольних вантажів;

- ♦ контролює проведення санітарної обробки і дезинфекції транспортних засобів, причалів, платформ і місць, де здійснюється відвантаження або розвантаження тварин, продукції і сировини тваринного походження, всіх видів відходів, у тому числі на експорт або тих, що надходять по імпорту;

- ♦ видає, за необхідністю, разом з Управлінням залізниці, департаментами авіаційного, автомобільного, морського і річкового транспорту спільні накази з питань поліпшення організації екологічного контролю вантажів, усіх видів транспорту, причалів, портів;

- ♦ забороняє перевезення вантажів, які можуть негативно вплинути на стан навколишнього природного середовища і здоров'я людей;

- ♦ проводить експресаналіз речовин та матеріалів з метою встановлення їх належності до токсичних, радіоактивних речовин, відходів та вмісту забрудненого баласту і стічних вод суден;

- ♦ стягує збори за виконання робіт по наданню послуг при здійсненні екологічного контролю в пунктах пропуску через державний кордон, розмір яких та порядок використання встановлює КМУ.

Державні інспектори служби екологічного контролю Державної екологічної інспекції у пунктах пропуску через державний кордон України **мають право:**

- у встановленому порядку перевіряти документи та оглядати всі підконтрольні об'єкти, вантажі, транспорт, особисті речі пасажирів;

- вимагати від посадових осіб міністерств, відомств, підприємств, установ та організацій, громадян, іноземних фізичних і юридичних осіб необхідні довідкові та інформаційні матеріали, пояснення для визначення екологічного стану вантажів, відходів та інших речовин, що перевозяться через прикордонні пункти;

- у встановленому порядку припиняти або тимчасово забороняти перевезення вантажів, які підлягають екологічному контролю та використання яких регулюються відповідними міжнародними угодами України, при відсутності дозволу органів Мінекоресурсів до його одержання;

- забороняти до усунення виявлених недоліків використання місць і засобів навантаження чи розвантаження вантажів, транспортних засобів (в т.ч. плавзасобів) у випадках виявлення їх незадовільного екологічного стану чи наявності загрози пагубної дії на здоров'я людей і навколишнє природне середовище України;

- забороняти ввезення на територію України відходів, хімічних елементів, матеріалів та речовин, сполук, що належать до категорії небезпечних;
- накладати на посадових осіб, а також громадян, винних в порушенні законодавства про охорону навколишнього природного середовища адміністративні стягнення у вигляді штрафу, якщо ці порушення не тягнуть кримінальної відповідальності, згідно з чинним законодавством України;
- давати обов'язкові для виконання приписи в межах своєї компетенції організаціям, установам, підприємствам, громадянам-власникам вантажів;
- передавати правоохоронним органам матеріали про факти порушення, за які передбачено кримінальну відповідальність у галузі охорони навколишнього природного середовища і використання природних ресурсів.



6.3. МОНИТОРИНГ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

Повітряне середовище — одна з найважливіших складових частин біосфери - земної оболонки, зайнятої організмами, що населяють Землю. Існування флори й фауни, а також усього живого на Землі (у тому числі й людини) неможливе без повітряного середовища. Якщо без їжі людина може жити десятки днів, то без повітря людина загине через 3...5 хв. Але нормальна життєдіяльність людей, усього живого на Землі вимагає не тільки присутності повітря, а й певного його складу. Від складу повітря залежить стан організму людини, його здоров'я. Порушення нормального складу повітряного середовища може впливати не тільки на здоров'я й рівень захворюваності організму, але й на його розвиток, приводячи не тільки до порушення функціонування й розвитку його окремих систем, але й до генетичних змін.

Повітряне середовище — необхідна умова існування фауни й флори Землі — багато в чому визначає процеси геологічного розвитку Землі, кругообіг речовин у природі, вологісний і температурний її режими. Без повітряного середовища на сучасному етапі розвитку людства неможливе здійснення особливо життєво важливих технологічних процесів — одержання енергії, металів та ін.

Атмосфера, газоподібна оболонка Землі, яка є складовою частиною біосфери, являє собою грандіозну врівноважену систему, в якій безупинно йдуть процеси обміну речовин, що протікають за певними законами. Характер цих процесів визначається багатьма факторами, у тому числі й складом самої атмосфери. Порушення цього складу, викликане діяльністю людини, може приводити до зміни природних процесів в атмосфері. Завдяки компенсаторним можливостям атмосфери ці зміни до певного рівня антропогенного впливу на атмосферу не є незворотними. Однак зі збільшенням масштабів такого впливу на атмосферу (як і на навколишнє середовище в цілому) ці компенсаторні можливості можуть бути вичерпані, що може мати катастрофічні наслідки не тільки для окремих районів Землі, але й глобальні.

Атмосфера складається із суміші газів і має загальну масу, що дорівнює приблизно $5,15 \cdot 10^{15}$ т. Близько 50 % від усієї маси атмосфери зосереджено в шарі до висоти 5,5 км і 99 % — у шарі до 40 км. Атмосфера має чітко виражену шарувату будову по розподілу щільності й температури по висоті. Фізичні відмінності цих шарів обумовлені головним чином взаємодією між частками газу в шарі і потрапляючими в атмосферу випромінюваннями Сонця, Землі, Космосу та ін. Ця взаємодія визначає насамперед температурний стан газової оболонки Землі. За розподілом температури у вертикальному напрямі газова оболонка поділяється на

тропосферу, висота якої над екватором 16...18 і 8...10 км над полюсами; стратосферу, що охоплює шар атмосфери від тропосфери до висоти 45...50 км; мезо-сферу — шар від стратосфери до висоти 80 км; термосферу — до висоти 800 км; екзосферу — понад 800 км. Щільність атмосфери, що безупинно убуває з висотою, поступово наближається до густини міжпланетної речовини.

У тропосфері зосереджено більше 79 % усієї маси атмосфери й близько 75 % її вологи, а також основна маса твердих включень, що сприяють утворенню хмар. Тропосфера характеризується майже повною прозорістю відносно проходження через неї короткохвильової сонячної радіації і значним поглинанням довгохвильового (теплого) випромінювання Землі. Тропосфера тому нагрівається переважно від земної поверхні, наслідком чого є зниження температури з висотою приблизно на 0,5... 0,6 °С на кожні 100 м. Це, у свою чергу, призводить до виникнення конвективних потоків, переміщення повітряних мас, конденсації водяної пари, утворення хмар і випадіння опадів. Фізичні процеси в тропосфері суттєво впливають на формування погодних і кліматичних умов Землі. Тому тропосферу нерідко називають кухнею погоди. Верхній кордон тропосфери — тропопауза — область, температура в якій не знижується зі збільшенням висоти.

Для стратосфери характерна порівняльна сталість температури, знижений вміст вологи, слабкі повітряні потоки, мала кількість хмар. До висоти 25...30 км температура стратосфери становить мінус 56 °С. Починаючи з висоти 30...35 км температура починає різко підвищуватися й на висоті 40 км досягає плюс 30 °С. Вище 60 км температура знову знижується до мінімуму мінус 75 °С.

Стратосфера характеризується наявністю в ній шару озону (триатомного кисню), який енергійно поглинає ультрафіолетове сонячне випромінювання. Саме це явище обумовлює підвищення температури в нижній і середній частинах стратосфери з висотою. Озон в основному зосереджений у шарі атмосфери на висоті 25...40 км і походження його пов'язане з дисоціацією кисню під впливом ультрафіолетового випромінювання Сонця. Якщо б зосередити весь озон у поверхні Землі, то товщина його шару склала б 2...4 мм. Реально ж ця умовна плівка озону розподілена в шарі атмосфери товщиною близько 10 км. Однак ця умовно тонка плівка озону надійно захищає все живе на Землі, майже повністю поглинаючи міцні ультрафіолетові та інші некорисні випромінювання.

Одним з найважливіших показників стану атмосфери як середовища проживання людини є склад її приземного шару. При всьому різноманітті фізичних і хімічних процесів, що протікають в атмосфері, приземний її шар практично залишається незмінним. Дослідження показали: до висоти 20 км тенденцій до зміни складу атмосфери не спостерігається. На висоті 20...30 км відзначене невелике збільшення вмісту гелію. Однак ці зміни значно менше тих, які могли б бути обумовлені дією гравітаційних сил. Тому відзначена сталість складу атмосфери обумовлена, мабуть, інтенсивним її перемішуванням, виникаючими конвективними потоками.

Атмосфера приземного шару являє собою суміш постійних і змінних газів. У групу постійних газів входять азот, кисень, аргон та інші інертні гази, а змінні — діоксиди вуглецю, сірки, озон, водяний пар.

Основна складова атмосфери, як за об'ємним, так і за масовим вмістом — азот. У вільному стані на Землі азот перебуває головним чином в атмосфері. У зв'язаному стані в невеликих кількостях азот зустрічається в дощовій, річковій і морській воді, у ґрунті, гірських породах. Азот входить до складу білкових молекул і багатьох природних органічних сполук. Без азоту не можуть синтезуватися білкові речовини, без білкових речовин не може утворюватися й протоплазма живої клітини.

Друге місце за вмістом в атмосфері займає кисень. Він має найважливіше значення в життєдіяльності живих організмів, яка супроводжується безперервними

витратами енергії. Джерело цієї енергії — окисно-відновні реакції, протікання яких неможливе без присутності кисню. Без нього неможливі процеси біологічного окиснення, а отже, і компенсація енергетичних витрат організму. У зв'язку з цим кисень називають еліксиром життя. Кисень в атмосферу надходить в основному за рахунок виділення його живими рослинами в результаті фотосинтезу, при якому 1 т органіки вивільнює 1,1...1,3 т кисню. Розрахунки свідчать: щорічно у світі створюється до 10^{12} т органіки. При цьому в атмосферу виділяється приблизно $1,55 \cdot 10$ т кисню, що повністю компенсує його витрати - природні та технологічні. Це сприяє підтримці концентрації кисню в атмосфері в цілому на постійному рівні.

Діоксид вуглецю в атмосфері складає всього 0,033 % об. та 0,046 % мас., або $2,3 \cdot 10^{12}$ т. Незважаючи на малий вміст діоксиду вуглецю в атмосфері його роль у підтримці життя на Землі досить істотна. Діоксид вуглецю в атмосферу надходить із надр Землі в результаті вулканічних процесів. Його виділяють при диханні людина і тварини. Істотні джерела переходу вуглекислоти в атмосферу — процеси природного окиснення органіки, спалювання органічного палива та ін.

Природні процеси, що відбуваються в біосфері, неможливі без припливу енергії ззовні, основним джерелом якої є сонячна радіація. Саме діоксид вуглецю в атмосфері сприяє нагромадженню сонячної енергії в біосфері за рахунок фотосинтезу складних сполук вуглецю рослинами й водоростями. Процеси фотосинтезу щорічно дозволяють переводити з атмосфери у зв'язаний стан $1,7 \cdot 10^{12}$ діоксиду вуглецю, що компенсує його вступ від усіх джерел в атмосферу. Таким чином, вміст вільного діоксиду вуглецю в атмосфері зберігається практично незмінним, хоча в цілому в часі спостерігається деяке збільшення вмісту CO_2 в атмосфері, пов'язане з техногенною діяльністю людини. Останнє свідчить про те, що вже в цей час при досягнутому рівні промислового виробництва компенсаторні можливості біосфери не в змозі подолати ті величезні техногенні внески діоксиду вуглецю в атмосферу, які на сьогоднішній день становлять майже 25 % природного його вступу.

Інертні гази разом з воднем в атмосфері складають близько 0,0025 %. Утворення інертних газів в атмосфері пов'язане в основному з процесами природного радіоактивного розпаду. В останні десятиліття до цього джерела переходу інертних газів в атмосферу додався перехід від об'єктів атомної енергетики.

Істотний вплив на процеси, що відбуваються в біосфері, може виявляти наявність в атмосфері твердих часток, крапель рідини та ін. Ці частки присутні як у тропосфері, так і в більш високих шарах. Перехід часток твердих речовин і рідин в атмосферу може бути природним і антропогенним.

Джерела природного впливу часток твердих речовин і рідин в атмосферу — повітряні потоки, що піднімають з поверхні літосфери й водних басейнів дрібні частки, вулканічна діяльність, космічний пил. За даними Ю.В.Новікова, 1 см^3 повітря, яким ми дихаємо в умовах міста, містить 10-100 тис. дрібних часток, у горах і сільській місцевості — близько 5 тис., над океаном — ще менше.

Джерела антропогенного впливу зважених часток в атмосферу — промислові викиди, викиди транспорту, сільськогосподарські роботи та ін. Зосередження цих аерозолів (зважених у повітрі твердих часток і крапель вологи) в атмосфері характерно для районів, де розміщені промислові об'єкти, великі населені пункти, для територій активного ведення сільськогосподарських робіт. Ці райони з космосу представляються у вигляді брудних плям над поверхнею Землі, через які нерідко наземні об'єкти навіть не проглядаються.

Присутність механічних домішок в атмосфері може негативно впливати на живі організми як безпосередньо, так і небезпосередньо — в результаті порушень температурно-вологісного режиму в зонах підвищеного забруднення».

Атмосфера, завдяки сукупності фізичних, хімічних, біологічних та інших факторів, постійно очищається від забруднюючих її речовин.

Тверді частки осідають з атмосфери під дією гравітаційних сил, коагуляції часток, електричних зарядів Землі та предметів, що перебувають на ній у результаті вимивання з атмосфери опадами. Останнє відноситься і до газоподібних, і до рідинних забруднень. В результаті атмосфера, як і природа в цілому, нейтралізує й відторгає перехід у неї шкідливих домішків. Ця здатність атмосфери, за словами Ю. В. Новікова, довгий час експлуатувалася людиною бездумно й хижацьки. Основним способом рятування від відходів виробництва було — і в більшості випадків залишається на сьогоднішній день — викиди їх (газоподібних та аерозолів) у навколишнє середовище, у тому числі й в атмосферу. Ставка робиться на те, що водойми, які викидають в атмосферу ґрунт, речовини, будуть знешкоджені й перероблені самою природою. Передбачається, що захисні ресурси природи суттєво перевершують техногенний вплив. Разом з тим нинішня практика антропогенного впливу на природу свідчить: технічний прогрес характеризується посиленням такого впливу. У теперішній час діяльність людини виявляє все більш негативний вплив на природні умови планети. Людство все частіше стикається з регіональними екологічними кризами або передкризовими ситуаціями. Так, до другого півріччя 1990 р. у 68 містах СРСР (із загальною чисельністю населення близько 50 млн. чол.) концентрація шкідливих речовин в атмосфері в 10 і більше разів перевищувала гранично допустимі концентрації (ГДК). Особливо несприятлива ситуація склалася в таких містах, як Норильськ, Кривий Ріг, Москва. Викиди промислових підприємств Кривого Рогу в атмосферу досягли 1,2 млн. т у рік. На оздоровлення повітряного середовища тут щорічно витрачається 50 млн. крб. Це, на жаль, становить тільки 2,5 % засобів, необхідних для розв'язку проблеми нормалізації повітряного басейну Кривого Рогу на сучасному науково-технічному рівні.

Забруднення середовища виявляють несприятливий вплив на всі сторони життя суспільства: втрачається цінна сировина, знижується врожайність сільськогосподарських культур, гине рослинний і тваринний світ, руйнуються будинки, спорудження, пам'ятники культури, збільшується зношування транспортних засобів, приладів і пристроїв, погіршуються мікроклімат і хімічний склад повітря. Все це створює серйозну загрозу для здоров'я й життя людей і може стати причиною підвищеної захворюваності, передчасного старіння, виникнення важких віддалених наслідків і можливих незворотних змін у майбутніх поколіннях.

Незважаючи на це в гонитві за економічною ефективністю виробництва у вкрай обмеженому обсязі (а найчастіше у вигляді півзаходів) використовують ті можливості, які надає технічний прогрес у галузі охорони навколишнього середовища.

У ситуації, що склалася, все частіше стає необхідність докорінної зміни відношення людства до питань охорони навколишнього середовища в цілому й повітряного басейну зокрема. В протилежному випадку людству не уникнути загальної екологічної катастрофи.

Забруднення повітряного басейну викидами промислових підприємств

Джерела забруднення атмосфери викидами промислових підприємств — неутилізовані відходи різних виробництв, що утворюються в результаті обміну речовин і енергії сучасних промислових підприємств з навколишнім природним середовищем. Основними з цих забруднень є оксид вуглецю CO, діоксиди сірки SO₂, оксиди азоту NO, вуглеводні C_nH_m, пил, пари кислот, біологічні забруднювачі.

За ГОСТ 17.2.1.01-76 викиди в атмосферу класифікуються за агрегатним станом і масою речовин, що скидаються в повітряний басейн.

За агрегатним станом викиди підрозділяються на газоподібні, пароподібні, рідкі й тверді.

За кількістю речовин, що викидаються в атмосферу, викиди класифікують за 6 групами: не більше 0,01 т/доб; понад 0,01 до 0,1 т/доб; понад 0,1 до 1,0 т/доб; понад 1,0 до 10 т/доб; понад 10 до 100 т/доб; більше 100 т/доб.

Залежно від розміру часток тверді й рідкі викиди ділять на чотири групи: рідкі – супертонкий туман (до 0,5 мкм), тонкодисперсний туман (більше 0,5 до 3,0 мкм), грубодисперсний туман (більше 3,0 до 10,0 мкм) і бризи (більше 10 мкм); тверді – до 1,0 мкм, понад 1,0 до 10 мкм, понад 10 до 50 мкм і більше 50 мкм.

За наведеною в класифікацією всі забруднення повітряного середовища можуть бути об'єднані у дві основні групи: матеріальні та енергетичні.

Матеріальні забруднення поділяють також на дві підгрупи – хімічно інертні (нетоксичні) та хімічно активні (токсичні). В ці групи входять газоподібні, рідкі, тверді й змішані забруднення.

За характером впливу на живі організми можна виділити п'ять груп забруднень:

1) загально-соматичні, які при певному кількісному впливі можуть викликати отруєння всього організму (оксид вуглецю, свинець, ртуть та ін.);

2) дратівливі – що викликають роздратування дихального тракту й слизових оболонок (сірчистий газ, хлор, аміак, оксиди азоту, озон та ін.);

3) сенсibiliзуючі, або алергени;

4) канцерогенні, що викликають злоякісні пухлини, (бенз(о)-пірен, нікель та його сполуки, оксиди хрому, азбест, радон та ін.);

5) мутагенні, що призводять до генетичних змін (свинець, марганець, радій, уран).

Хімічно інертні забруднення, потрапляючи в організм людини, також можуть виявляти на нього шкідливий вплив, у тому числі призводити до різного роду захворювань – екзем, алергій, пневмоконіозів та ін.

Повітряні забруднювачі можуть викликати широке різноманіття проблем, включаючи корозію, ерозію, зменшення видимості, неприємні запахи, збиток рослинам і зерновим культурам, негативний вплив на здоров'я тварин і людей. Вони не тільки впливають на повітря, але також можуть побічно забруднювати воду, тваринні та людські харчові продукти. Загальна якість нашого довкілля у деяких випадках може серйозно впливати повітряним шляхом на забруднення і мати серйозну загрозу для виживання людей, тварин і рослин.

Ефект впливу на довкілля залежить від характеру і протяжності джерел повітряного забруднення, де, як і на якій висоті забруднювачі викидаються у повітря, чи виникають хімічні перетворення при викиді забруднювачів, а також від метеорологічних факторів. Контроль повітряного забруднення часто необхідний для того, щоб захистити довкілля і здоров'я людини взагалі. Необхідно визначити, які повітряні забруднювачі повинні бути перевірені та до якого ступеня вони повинні бути знижені. Спроби управління всіма забруднювачами з усіх джерел непрактичні і непотрібні.

Головним джерелам повітряного забруднення повинен бути наданий найвищий пріоритет при моніторингу і управлінні їх впливом на загальне здоров'я людей і довкілля. Найбільші викиди, що містять особливо токсичні складові, повинні піддаватися спеціальному моніторингу. Ідеальна процедура управління повинна вести до зменшення впливу різних типів повітряних забруднювачів до рівнів, що не становлять загрозу загальному здоров'ю населення чи стану довкілля.

Незважаючи на кончу потребу в захисті довкілля, управляючи повітряними викидами забруднювачів, найбільш важливою передумовою є відповідна ідентифікація джерел, значних повітряних забруднювачів та їхнього моніторингу. Існують численні індивідуальні джерела повітряного забруднення, але головні

вихідні категорії включають промислові/комерційні та побутові джерела, дорожні перевезення і природні джерела.

Інформація про вплив деяких повітряних забруднювачів на здоров'я населення наведена у табл. 6.1.

Таблиця 6.1. Вплив забруднювачів на здоров'я людини

Забруднювач	Проблеми здоров'я
Озон	Дихальний тракт
Повітрякапельні частки	Роздратування горла і очей
Оксид вуглецю	Серцево-судинні, нервова і легенева системи
Гідрокарбонати	Специфічна небезпека для здоров'я
Диоксид сірки	Дихальний тракт
Диоксид азоту	Дихальний тракт і ушкодження легенів
Свинець	Затримка в розвитку і ушкодження мозку дітей
Азбест	Рак легенів
Берилій	Хвороба легенів
Ртуть	Мозок, ниркова і шлунково-кишкова хвороба

Спеціального значення надається таким забруднювачам: частки речовини, дим, диоксид сірки, оксид вуглецю, диоксид азоту, озон, формальдегід, сірчана кислота, гідрохлориди, гідросульфід, свинець, поліциклічні ароматичні вуглеводні та токсичні органічні речовини (включаючи диоксин, метилізоціанат), які викидаються у випадках промислових аварій, безпосередні складові диму тютюну, мікроорганізми, пилок і алергенний пил. Промислові процеси спричиняють велику різноманітність повітряних забруднювачів, які можуть мати значний негативний вплив на довкілля чи на людину. Ці впливи включають гірську промисловість, обробку руди і загальне виробництво хімікалій. Особливі проблеми можуть також виникати, наприклад, з викидами теплових електростанцій та ділянок спалювання і в нафтохімічній, вугільній, сталеливарній галузі та цементної промисловості.

Існують чимало прикладів, у яких повітряні забруднювачі внаслідок людської діяльності викликали серйозні проблеми типу помітного зменшення видимості, збитків для рослин, відзначеною корозією матеріалів і структур, смертних випадків тварин і людини. Повітряні забруднювачі, подібно вуглекислому газу, окисам азоту, метану, і хлорфторуглеводородам (CFC) були визначені відповідальними за кислотні дощі, "парниковий ефект" і руйнування захисного шару озону Землі.

Управління якістю повітря — термін, який використовується для опису функції, які включають правила управління, стратегію управління, припустимі повноваження для виконання стратегії управління, інвентаризацію викидів, мережі спостережень атмосфери, системи управління даними, укомплектування персоналом організації і фінансування, системи, для аналізу скарг і операції відбору проб. Управління якістю повітря, включає розгляд різних, стратегій управління, які повинні у кінцевому рахунку вести до захисту довкілля і загального здоров'я населення.

Розробка науково обґрунтованої системи регулювання якості довкілля, в т. ч. і атмосферного повітря, припускає, перш за все, встановлення таких рівнів антропогенного впливу на довкілля, які не завдавали би шкоди як людині, так і популяціям рослин та тварин, біогеоценозу в цілому. Відповідно визначенню

ВООЗ, забруднення повітря має місце, коли одна із декількох забруднюючих речовин, або їх суміші містяться у повітрі у таких кількостях і так тривало, що складають небезпеку для людини, тварин, рослин або майна, сприяє нанесенню шкоди, або тим чи іншим чином негативно впливають на самопочуття людини та стан її майна.

Первинні і вторинні стандарти якості атмосферного повітря повинні включатися до програми управління якістю повітря: *первинні стандарти*, основані критеріях якості повітря, дозволяють встановити адекватний запас міцності захисту загального здоров'я, у той час як *вторинні стандарти*, також основані на критеріях якості повітря, встановлюються для захисту об'єктів, тварин, власності та матеріалів.

Основні параметри національних стандартів якості повітря у США наведені у табл. 6.2. Вимоги первинних і вторинних стандартів відрізняються тільки для двоокису сірки і часток.

Таблиця 6.2. Основні параметри національних стандартів США

Забруднювач	ПЕРВИННИЙ СТАНДАРТ		Вторинний стандарт	
	Час усереднення	Концентрація	Час усереднення	Концентрація
Частки	Щорічне середнє геометричне 24 години	75 мкг/м ³ 260 мкг/м ³	Щорічне середнє геометричне 24 години	60 мкг/м ³ 150 мкг/м ³
Диоксид сірки (SO ₂)	Щорічне середнє арифметичне 24 години	(0,03 ppm) 80 мкг/м ³ (0,14 ppm) 365 мкг/м ³	3 години	(0,5 ppm) 1300 мкг/м ³
Диоксид азоту (NO ₂)	Щорічне середнє арифметичне	(0,53 ppm) 100 мкг/м ³	такий же	такий же
Оксид вуглецю (CO)	8 годин	(9 ppm) 10 мкг/м ³	такий же	такий же
	1 година	(35 ppm) 40 мкг/м ³	такий же	такий же
Озон (O ₃)	Максимум щодня	(0,12 ppm) 235 мкг/м ³	такий же	такий же
Свинець (Pb)	Максимум щокварталу середній	1,5 мкг/м ³	такий же	такий же

Керівництва ВООЗ заохочують використання різними країнами стандартів щодо якості повітря для оцінки впливу на здоров'я людини, а також на рослини, тварини тощо різних забруднювачів повітря. Значення керівництв ВООЗ стосуються рівнів забруднювачів, які основані на самих малих побічних ефектах для здоров'я населення із включеним запасом.

Перед здійсненням програми моніторингу якості повітря повинна бути підготовлена відповідна інвентаризація викидів. Мета такого опису — здійснити облік повітряних джерел

забруднення для конкретної області та визначати типи і величину забруднення.

Інвентаризації викидів використовуються для: планування умов у різних областях; визначення програми моніторингу та інтерпретації отриманих результатів; встановлення стандартів викидів; оцінка концентрації повітряних забруднювачів для різних метеорологічних умов; встановлення базових рівнів заданих концентрацій повітряних забруднювачів і прив'язка їх до тенденцій розвитку; демонстрація сезонного і географічного поширення повітряних забруднювачів у визначеній галузі; допомоги у встановленні пріоритетів програми контролю за забрудненням повітря.

При проведенні інвентаризації викидів необхідно виконати: класифікацію забруднювачів, що викидаються, і джерел цих забруднювачів; визначити якість і кількість забруднюючих матеріалів; визначити кількість оброблених чи спалених матеріалів; визначити коефіцієнти забруднення довкілля відходами виробництва для забруднюючих матеріалів; обчислення дозволеного обсягу викидів для кожного забруднювача.

Наступні п'ять основних повітряних забруднювачів узагалі включаються до інвентаризації викидів: оксид вуглецю, вуглеводні, окиси азоту, частки і окис сірки. Однак, вимірювання фотохімічних оксидантів (наприклад, озону) іноді замінюється вимірюванням вмісту вуглеводнів. Джерела викидів включають стаціонарні чи пересувні джерела, промислові процеси і утилізацію твердих відходів. ВООЗ установила критерії, пов'язані з різними типами викидів забруднювачів для різних класів джерел викидів.

Фактичний моніторинг рівнів забруднення повітря — істотна вимога в управлінні та контролі якості повітря. *Всесвітня метеорологічна організація (ВМО)* стала центром глобального атмосферного моніторингу. Відповідно до резолюції Генеральної Асамблеї № 1721 (XVI) від 20.12.61 р. про міжнародне співробітництво у використанні в мирних цілях космосу, ВМО сформулювала плани нової всесвітньої погодної системи, що одержала назва *Всесвітня вахта погоди (WWW)*, яка включає три глобальних системи: спостереження; телекомунікаційна система і обробки даних.

У 1970 р. Виконавчий комітет ВМО прийняв пропозицію про встановлення глобальної системи моніторингу атмосферного забруднення. Мережа, складається з двох типів станцій:

регіональні станції повітряного забруднення — станції, призначені для того, щоб показати

віддалені зміни в атмосферному складі через зміни в регіональних діях використання землі чи інших діях (аналізуються проби для SO_4^- , Cl^- , NH_4^+ , NO_3^- , Ca^{++} , Mg^{++} , K^+ , важких металів, лужності, провідності тощо); *базові станції повітряного забруднення* — станції, призначені для документування віддалених змін в атмосфері, значення специфічних параметрів для прогнозування погоди та клімату з мінімальним впливом локальних чи регіональних факторів (аналізуються такі параметри як мутність, хімічний склад осадження (як на регіональних станціях), вуглекислий газ у повітряних пробах).

Додаткові параметри, які вимірюються на базових станціях на альтернативному базисі такі: диоксид сірки; гідросульфід; оксиди азоту (NO і NO_2); оксид азоту (N_2O); аміак; озон на наземному рівні; загальний озон; метан; конденсації ядра (ядра Aitken); поширення великих часток; важкі метали (Pb , Hg , Cd) у повітрі; загальна кількість легких вуглеводневих складових (крім метану); загальна кількість води, що осаджується; склад сухих радіоактивних опадів (Cl^- , SO_4^- , NH_4^+ , Ca^{++} , Mg^{++} , Na^+ , X^+); оксид вуглецю.

Спектр моніторингу повітряного забруднення дуже широкий. Для його здійснення необхідно: вибрати станції моніторингу для здійснення відбору проб

навколишнього повітря, фізичного і хімічного аналізу, повітряних проб і інтерпретації результатів, і, звичайно, великовартісне устаткування. Моніторинг якості повітря — часто комплексний і вимагає значної експертизи для отримання задовільних результатів. Моніторинг рівня забруднювачів у повітрі щодо їх негативного впливу на довкілля, включаючи вплив на здоров'я, важливий для вивчення ефективності програм контролю за забрудненням повітря.

Контроль за забрудненням повітря має такі основні складові: спостереження як віддалених, так і короткочасних тенденцій; оцінка відповідності стандартам якості повітря; оцінка здоров'я населення і негативного впливу на довкілля; планування; затвердження моделей дисперсії, які використовують математичні підходи моделювання, з метою прогнозування рівнів забруднення повітря; ефективність заходів управління.

Статтею 43 *Закону України “Про охорону атмосферного повітря”* передбачено, що збір, обробка, збереження та аналіз інформації про стан атмосферного повітря здійснюються у рамках ДСМД органами Мінекоресурсів, МОЗ, а також підприємствами, установами і організаціями, діяльність яких призводить або може призвести до погіршення стану атмосферного повітря.

Постановою КМУ від 09.03.99 р. № 343 затверджений *Порядок організації та проведення моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря*. Зазначений Порядок встановлює основні вимоги до організації та проведення моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря, визначає джерела його фінансування, взаємовідносини центральних органів виконавчої влади в організації та проведенні моніторингу.

Моніторинг у галузі охорони атмосферного повітря (далі — моніторинг атмосферного повітря) проводиться з метою отримання, збирання, оброблення, збереження та аналізу інформації про рівень забруднення атмосферного повітря, оцінки та прогнозування його змін і ступеня небезпечності та розроблення науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття рішень у галузі охорони атмосферного повітря.

До об'єктів моніторингу атмосферного повітря належать: атмосферне повітря, у т. ч. атмосферні опади; викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря. *До суб'єктів моніторингу атмосферного повітря належать* Мінекоресурсів (атмосферне повітря та опади, джерела промислових викидів в атмосферу), Міністерство надзвичайних ситуацій (МНС) (атмосферне повітря, джерела викидів в атмосферу в зонах радіоактивного забруднення), державна санітарно-епідеміологічна служба МОЗ (атмосферне повітря у місцях проживання і відпочинку населення), їх органи на місцях, підприємства, установи, організації, діяльність яких призводить або може призвести до погіршення стану атмосферного повітря.

Для координації та вирішення поточних питань, пов'язаних із проведенням моніторингу атмосферного повітря, при Мінекоресурсів створюється постійно діюча міжвідомча комісія з проведення моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря, положення про яку затверджує Мінекоресурсів за погодженням з іншими суб'єктами моніторингу атмосферного повітря. Моніторинг атмосферного повітря проводиться Мінекоресурсів разом з іншими суб'єктами моніторингу атмосферного повітря в рамках програми проведення в Україні моніторингу атмосферного повітря та відповідних регіональних (місцевих) програм.

У результаті проведення моніторингу атмосферного повітря одержуються: первинні дані контролю за викидами та спостережень за станом забруднення; узагальнені дані про рівень забруднення на певній території за певний проміжок часу; узагальнені дані про склад та обсяги викидів забруднюючих речовин; оцінка рівнів та ступеня небезпечності забруднення для довкілля та життєдіяльності населення; оцінка складу та обсягів викидів забруднюючих речовин.

Набір речовин, забруднюючих повітря, дуже широкий, це: газоподібні неорганічні речовини (SO_2 , H_2S , NO_2 , Cl_2 , CO , SiF_4); мінеральні кислоти (HCl , HF , H_2SO_4 , HNO_3); радіонукліди (стронцій-90, цезій-137, йод-129, плутоній-240, радій-226, амеріцій-241); прості органічні речовини (альдегіди, ефіри, вуглеводні, кетони, феноли, крезолі тощо); речовини з сильним запахом (наприклад, меркаптани і аміни); поліциклічні вуглеводні (наприклад 3,4-бенз(а)пірен і 1,12-бензперілен); пилоподібні речовини і суміші речовин (сажа, летюча зола, вуглевий пил, цементний пил, збагачений оксидами металів, свинцем, миш'яком).

До числа найбільш важливих забруднюючих атмосферне повітря речовин в Україні віднесено: пил, SO_2 , NO_2 , CO , свинець, формальдегід, бенз(а)пірен, озон. Під час проведення моніторингу атмосферного повітря в обов'язковому порядку визначається наявність в атмосферному повітрі загальнопоширених забруднюючих речовин, показників та інгредієнтів атмосферних опадів, зазначених у списку А (табл. 6.3) За рішенням місцевих органів виконавчої влади або органів місцевого самоврядування, з урахуванням екологічної ситуації в регіоні, населеному пункті може додатково визначатися наявність в атмосферному повітрі забруднюючих речовин, зазначених у списку Б (табл. 6.3).

Таблиця 6.3. Основні забруднюючі речовини в атмосферному повітрі

Список А – загальнопоширені забруднюючі речовини в атмосферному повітрі, показників та інгредієнтів атмосферних опадів	
Забруднюючі речовини в атмосферному повітрі:	Показники та інгредієнти атмосферних опадів:
1. Пил.	1. Сульфати.
2. Диоксид сірки.	2. Хлор.
3. Оксид вуглецю.	3. Азот амонієвий
4. Диоксид азоту.	4. Нітрати
5. Свинець та його неорганічні сполуки (в перерахунку на свинець).	5. Гідрокарбонати.
6. Бенз(а)пірен.	6. Натрій.
7. Формальдегід.	7. Калій
8. Радіоактивні речовини (за погодженим переліком).	8. Кальцій
	9. Магній
	10. рН
	11. Кислотність
Список Б – забруднюючі речовини, моніторинг яких проводиться на регіональному (локальному) рівні	
І. Аміак.	18. Ртуть та її сполуки
2. Анілін (у перерахунку на нікель)	19. САЖА (у перерахунку на залізо)
3. Бензол	20. Сірководень
4. Водень хлористий	21. Сірковуглець (у перерахунку на кадмій)
5. Водень ціаністий	22. Толуол
6. Етилбензол (у перерахунку на ртуть)	23. ФЕНОЛ
7. Залізо та його сполуки	24. ФТОРИСТИЙ ВОДЕНЬ
8. Кадмій та його сполуки	25. ХЛОР
9. Кислота азотна	26. ХЛОРАНІЛІН (у перерахунку на диоксид)
10. Кислота сірчана	27. ХРОМ та його сполуки МАРГАНЦЮ (у перерахунку на ХРОМ)
11. Ксилол	
12. Марганець та його сполуки	

13. Мідь та її сполуки	28. Цинк та його сполуки
14. Миш'як та його сполуки (у перерахунку на миш'як)	(у перерахунку на мідь)
15. Нікель та його сполуки	(у перерахунку на цинк)
16. Озон	29. Радіоактивні речовини
17. Оксид азоту	(за погодженим переліком)

В Україні розроблено нормативи для майже 600 хімічних речовин, які забруднюють атмосферне повітря, тому важливо порівняти нормативи лише тих речовин, які контролюються у більшості країн: пил, диоксид сірки, диоксид азоту, оксид вуглецю, бенз(а)пірен, формальдегід, свинець. Вказані речовини, які характеризують якість атмосферного повітря в Україні, співпадають з основними речовинами, прийнятими в інших країнах, однак перелік основних забруднюючих речовин в Україні дещо ширший.

Для усіх зазначених сполук є методи контролю і розроблені нормативи для двох періодів усереднення: середньодобові за 24 години і 20 хвилин (табл. 6.4).

Таблиця 6.4. Нормативи забруднення атмосфери

Хімічна речовина	Забруднення за час усереднення, мг/м ³		Клас небезпеки	Показник небезпеки
	24 години	20 хвилин		
Пил	0,15	0,5	3	токсичний
Диоксид сірки	0,05	0,5	3	токсичний
Диоксид азоту	0,04	0,085	2	токсичний
Оксид вуглецю	3,0 (8 год.)	5,0	4	токсичний
Бенз(а)пірен	10 ⁻⁶	—	1	канцерогенний
Формальдегід	0,003	0,035	2	алергенний
Свинець	0,0003	0,001	1	нейротоксичний

У більшості країн використовується середньорічна концентрація, яка регламентується стандартами міжнародних організацій, але в Україні саме цього нормативу немає (табл. 6.5).

Тому для співставлення отриманих даних щодо забруднення повітря, стандарти України доцільно доповнити середньорічним нормативом.

Пил. Для України разова (двадцятихвилинне усереднення) допустима концентрація складає 0,5 мг/м³; в інших країнах первинний стандарт знаходиться у межах від 0,2 мг/м³ (Японія) до 0,5 мг/м³ (Чехія). Середньодобова концентрація, прийнята в Україні як гранично допустима, дорівнює 0,15 мг/м³; в інших країнах: 0,1 мг/м³ (Японія) – 0,26 мг/м³ (Великобританія). В той же час в деяких країнах прийнято середньорічну ГДК на рівні 0,05 мг/м³ (США) – 0,15 мг/м³ (Німеччина).

Таблиця 6.5. Стандарти забруднення атмосфери

Речовина	Стандарти забруднення за час усереднення, мг/м ³								
	Україна			ВООЗ			ЄС		
	річне	24 год.	20 хв.	річне	24 год.	1 год.	річне	24 год.	1 год.
Пил	—	0,15	0,50	0,06-0,09	0,120	—	0,04-0,06	0,10-0,15	—
Сажа	—	0,05	0,150	0,06	0,125	—	—	—	—
Диоксид сірки	—	0,05	0,5	0,04-0,06	0,125	—	0,08-0,12	0,25-0,35	—
Диоксид азоту	—	0,04	0,085	—	0,150	0,4	—	0,135	—
Оксид вуглецю	—	3,0	5,0	—	10,0 (8 год.)	30,0	—	—	—
Бенз(а)пірен	—	0,0001	—	0,0001	—	—	—	—	—
Формальдегід	—	0,003	0,035	—	—	—	—	—	—
Свинець	—	0,0003	0,001	0,0005	—	—	—	—	—

Диоксид сірки. Разова (двадцятихвилинне усереднення) допустима концентрація в Україні прийнята на рівні 0,5 мг/м³ і корелюється з аналогічними первинними стандартами інших країн: 0,4 мг/м³ (Німеччина) – 0,5 мг/м³ (Чехія, Фінляндія). В той же час середньодобова гранична концентрація, прийнята в Україні (0,05 мг/м³), знаходиться на більш низькому рівні, ніж в інших країнах. Особливо значні розходження з первинним стандартом США (0,365 мг/м³), Великобританії та Фінляндії (0,200 мг/м³). Порівняно зі стандартами Японії, Канади, Італії, Чехії український стандарт має значення нижче у 1,5-3 рази, в той же час в більшості країн прийнята середньорічна допустима норма, яка відсутня в Україні. Але український середньодобовий норматив хоча і близький, але все ж дещо нижчий у порівнянні із зарубіжними середньорічними стандартами, що свідчить про значні розходження первинних нормативів диоксиду сірки з міжнародними стандартами.

Диоксид азоту. Українські нормативи диоксиду азоту як короткочасові, так і довгострокові, значно відрізняються від тих, які прийняті в інших країнах. Особливо різкі відхилення спостерігаються для стандартів 20-хвилинного усереднення: в Україні – 0,085 мг/м³, тоді як в Німеччині – 0,2 мг/м³, Фінляндії – 0,3 мг/м³, Канаді – 0,4 мг/м³; в США, Японії, Великобританії такий час усереднення взагалі відсутній. Середньодобовий норматив України у 2,5 рази нижче за норматив Чехії (0,1 мг/м³), у 5 разів нижче за стандарти Канади, Франції (0,2 мг/м³) і співпадає лише із стандартом Японії (0,04 мг/м³).

Що стосується середньорічного стандарту, то він відсутній в Україні але прийнятий в багатьох країнах: в Канаді він знаходиться на рівні у 1,5 рази вищому, Німеччині (0,08 мг/м³) у 2 рази вищому і США (0,1 мг/м³) у 2,5 рази вищому ніж середньодобовий норматив в Україні.

Оксид вуглецю. Нормативи оксиду вуглецю, прийняті в Україні, за часом усереднення аналогічні тим, що інших країнах, але їх рівень нижче: 20-хвилинна концентрація в Україні нижче у 3 рази в порівнянні з стандартами Канади (15,0 мг/м³) і у 8 разів в порівнянні з стандартами США, Великобританії, Італії (40,0 мг/м³). Середньодобовий норматив України у 2 рази нижче ніж в Канаді (6,0 мг/м³), у 3,3 рази нижче ніж в США, Великобританії (10,0 мг/м³).

Свинець. Первинний середньодобовий норматив, прийнятий в Україні, у 5

разів нижче ніж у США ($0,0015 \text{ мг/м}^3$) і майже у 7 разів менше ніж у Німеччині ($0,002 \text{ мг/м}^3$). До того ж в Україні є ще норматив короткочасового усереднення — $0,001 \text{ мг/м}^3$.

Що стосується інших речовин (формальдегід, бенз(а)пірен), то для них первинні стандарти в інших країнах відсутні. При порівнянні нормативів України з стандартами ВООЗ та ЄС спостерігаються ті ж залежності: для України притаманні нормативи 20-хвилинного усереднення та середньодобові, в той час як за рекомендаціями ВООЗ та для країн ЄС пріоритет віддається середньодобовим та середньорічним нормативам. Первинні середньодобові нормативи України для бенз(а)пірену, сажі, диоксиду сірки та свинцю відповідають або близькі до середньорічних стандартів, рекомендованих ВООЗ; для диоксиду азоту та оксиду вуглецю час усереднення концентрацій відповідає рекомендаціям ВООЗ, проте рівень нормативів, прийнятих в Україні, у 3-6 разів нижче. Наведені дані свідчать, що в США для всіх основних речовин, за винятком диоксиду сірки, вторинні стандарти прийнято на рівні первинних. Тільки для диоксиду сірки вторинний стандарт дещо вищий. Але, якщо враховувати, що останній має час осереднення 3 год., а первинний стандарт є середньодобовим, тобто має більший час усереднення — 24 год., стає зрозумілим розходження в рівнях цих нормативів.

За досвідом Німеччини можна засвідчити потребу в розробці вторинних стандартів для деяких речовин, що осідають з повітря на ґрунті та накопичуються там. Це обумовлює забруднення рослин, що вирощуються, як за рахунок прямого осаду, так і через транслокацію шкідливих речовин. Перш за усе це характерно для важких металів та канцерогенів класу поліциклічних ароматичних вуглеводнів. Виходячи з цього, у Німеччині діють екологічні нормативи, які контролюються шляхом спостереження за процесами седиментації та вимірюються визначенням концентрації на одиницю площі за певний час.

В Україні чинний керівний документ РД 52.04.186-86 “Руководство по контролю загрязнения атмосферы”, який регламентує організацію і проведення спостережень у містах, на регіональному та фоновому рівнях на території країни, методики хімічного аналізу концентрацій шкідливих речовин в атмосфері, методи збору, обробки та статистичного аналізу результатів спостережень. Керівництво обов’язкове для використання для всіх організацій, які здійснюють спостереження за станом забруднення атмосфери, аналіз проб повітря, атмосферних опадів і снігового покриву для визначення вмісту в них шкідливих речовин.

У зазначеному керівництві детально викладені основні правила з організації проведення моніторингу (вибір місць розміщення і кількості постів спостережень, програми робіт, проведення вимірювань), аналізу відібраних проб повітря, атмосферних опадів, снігового покриву, збору, обробці, статистичному аналізу і надання інформації зацікавленим організаціям.

Мінекоресурсів та його органи на місцях разом з іншими суб’єктами моніторингу атмосферного повітря щорічно узагальнюють оцінки кількісного та якісного складу викидів забруднюючих речовин і стану забруднення атмосферного повітря, а також здійснюють прогноз його змін та впливу на довкілля і стан здоров’я населення. Узагальнені дані подаються відповідним органам виконавчої влади або органам місцевого самоврядування для прийняття рішень, пов’язаних із запобіганням негативним змінам у складі атмосферного повітря.

У разі виникнення надзвичайної ситуації (виявлення в атмосферному повітрі однієї або кількох речовин, кількість яких перевищує їх максимальні разові гранично допустимі концентрації, спричиненого аварією, катастрофою, стихійним лихом, що створило загрозу здоров’ю населення, призвело або може призвести до матеріальних втрат) інформація про це повинна негайно

передаватися суб'єктами моніторингу атмосферного повітря органам виконавчої влади або органам місцевого самоврядування разом з пропозиціями про вжиття необхідних заходів для ліквідації наслідків аварії, катастрофи, стихійного лиха.

Фінансування робіт, пов'язаних з проведенням моніторингу атмосферного повітря, їх науково-методологічне та метрологічне забезпечення, а також взаємовідносини суб'єктів моніторингу атмосферного повітря здійснюються відповідно до Положення про державну систему моніторингу довкілля, затвердженого постановою КМУ від 30.03.98 р. № 391.

В результаті проведення моніторингу атмосферного повітря одержуються первинні дані контролю за викидами та спостережень за станом забруднення, узагальненні дані про рівень забруднення на певній території за певний проміжок часу, про склад та обсяги викидів забруднюючих речовин, оцінка рівнів та ступеня небезпечності забруднення для довкілля та життєдіяльності населення, складу та обсягів викидів забруднюючих речовин. Мінекоресурсів щорічно проводяться узагальнюючі оцінки кількісного та якісного складу викидів забруднюючих речовин і стану забруднення атмосферного повітря.



6.4. МОНІТОРИНГ ВОД

Фактори і масштаби забруднення водного басейну промисловими відходами.

Гідросфера – переривчаста водна оболонка Землі, сукупність океанів, морів, континентальних вод (включаючи підземні) і крижаних покривів. Моря й океани займають близько 71 % земної поверхні, в них міститься близько $1,4 \cdot 10^9$ км³ води, що становить 96,5 % гідросфери. Сумарна площа всіх внутрішніх водоймищ становить близько 3 % усієї Землі. У льодовиках зосереджено приблизно 1,6 % запасів води гідросфери, а їх площа становить близько 10 % площі континентів.

Під впливом теплової енергії Сонця з поверхні Світового океану й континентів щорічно випаровується 577 км³ води (шар 1130 мм). Частина води повертається у Світовий океан у вигляді атмосферних опадів, що формують ланку малого круговороту води в природі. Інша частина у вигляді атмосферних опадів переміщується повітряними масами на континенти, утворюючи стан великого круговороту води в природі, де беруть участь випаровування з поверхні Землі й атмосферні опади, а також річковий стік, що частково повертається у Світовий океан. Великий і малий круговороти води в природі забезпечують єдність усіх видів води в гідросфері.

Різні частини гідросфери пов'язані один з другим процесом круговороту води в природі. Однак швидкість їх природного оновлення неоднакова.

Основна маса гідросфери зосереджена в океанах і морях ($1\,338 \cdot 10^6$ км³). Світовий океан – замикаюча ланка круговороту води в природі – є колектором річкових вод Землі, щорічно приймаючи 39000 км³ води. Основні вікові запаси прісних вод Землі ($29 \cdot 10^6$ км³) сконцентровані в льодовикових покривах Антарктиди й Гренландії. Підземні води Землі за об'ємом у гідросфері займають третє місце ($9,5 \cdot 10^6$ км³), однак в активний водообмін залучена їхня незначна частина.

Прісні поверхневі води Землі (ріки, озера, болота, ґрунтові та підземні води) у загальній масі гідросфери становлять менше 0,4 %, мають високу активність водообміну, що багаторазово збільшує їхні запаси.

Критерії якості води водних об'єктів

Прісні води згідно з Правилами охорони поверхневих вод від забруднення стічними водами (№ 1166-74) підрозділяють на наступні категорії залежно від характеру їх використання:

I — господарсько-питного водопостачання населення та підприємств харчової промисловості;

II — культурно-побутового призначення (для купання, спорту й відпочинку населення);

III — рибогосподарського призначення для збереження й відтворення кошових видів риби, яким притаманна висока чутливість до кисню;

IV — рибогосподарського призначення для інших видів риби.

Для кожної з чотирьох категорій установлені відповідні нормативи на якість води в місцях водокористування.

Склад і властивості прісноводних об'єктів у місцях водокористування не повинні перевищувати нормативи, наведені.

Під активністю водообміну розуміється швидкість оновлення окремих водних ресурсів гідросфери, яка виражається числом років (або діб), необхідних для їхнього повного оновлення.

Для Світового океану оновлюваність становить 3000 років, підземних вод — 5000, полярних льодовиків — 8000 років.

У руслах рік міститься всього 1200 км³ води, але з урахуванням високої активності водообміну ця величина в річному циклі зростає приблизно в 32 рази.

Ще більша активність водообміну властива запасам вологи в атмосфері, які відновлюються кожні 8-10 днів (36-38 разів на рік). Тому 25-міліметровий шар водяної пари в атмосфері забезпечує не тільки фізіологічні потреби людини, але й нормальне функціонування численних екосистем на Землі.

Прісні води слід розглядати як найцінніший компонент гідросфери, що пояснюється широким використанням їх у житті людини, промисловості, комунально-побутовому водопостачанні й обводнюванні земель тощо. Проблема глобальних і регіональних балансів прісних вод Землі виступає як одна з актуальних проблем гідрології. Масштаби використання прісних вод з кожним роком зростають, що може привести до «водної кризи», а разом з тим заходи для їхньої охорони поки ще недостатні.

Використання водних ресурсів в усьому світі збільшується, причому темпи їхніх витрат зросли в кілька разів завдяки інтенсифікації виробничих процесів, заснованих на впровадженні нових технологій. Однак темпи будівництва очисних споруд у всіх країнах світу були нижче темпів водозабору. З'явилися нові види забруднювачів: синтетичні поверхнево-активні речовини (СПАР), гербіциди й пестициди та ін. З'явилися нові види забруднень водоймищ: теплове й біогенне, сільськогосподарські.

Забруднення поверхневих або підземних природних вод — це зміна їхніх фізичних, хімічних або біологічних властивостей, яка може виявитися причиною шкідливого впливу на людину або природу, а також обмежити можливості використання води. Процеси забруднення природних вод обумовлюються багатьма причинами — як природними, так і техногенними.

Різно зросла чимала кількість відходів антропогенного характеру, що скидаються в океани, моря та ріки. Створення нових галузей промисловості, широке застосування хімії в сільському господарстві й побуті, використання радіоактивних речовин — усе це дуже ускладнило склад стічних вод, що надходять у Світовий океан.

Від токсичних сполук, які попадають в окрему частину океану, гине планктон, що приводить до зниження здатності самоочищення води та погіршує газообмін між Світовим океаном та атмосферою.

Планктон засвоює значну частину вуглекислого газу із земної атмосфери й виділяє більше половини кисню, що виробляється всією рослинністю. Тому порушення екології океану, скорочення його біологічних ресурсів негативно позначається на чистоті атмосфери.

Щорічно річковий стік виносить у Світовий океан свинцю — 2,3 млн. т, марганцю — 1,6, фосфору — 6,5, заліза — 320 млн. т. У моря й океани скидають сірчану кислоту та її солі, феноли, пестициди, поверхнево-активні речовини, отрутохімікати, відходи радіоактивного виробництва. В океан щорічно скидається близько 10 млн. т нафти й нафтопродуктів.

Великий обсяг забруднень несуть в океан повітряні маси й дощі. На поверхню водоймищ щорічно випадає з атмосфери 200 тис. т свинцю, близько 7 тис. т ртуті, до 1 млн. т вуглеводнів, що містяться у вихлопних газах двигунів, пестициди й інші забруднювачі.

Згідно з класифікацією, прийнятою Міжнародною конвенцією (1972 р.), найнебезпечнішими скиданнями й відходами є наступні:

- хлорорганічні сполуки, що різко знижують здатність фітопланктону до фотосинтезу, а отже, до виробництва кисню;
- сполуки ртуті й кадмію, що мають сильно токсичні властивості;
- нафта й нафтопродукти, що наносять значний збиток біоценозам морів та океанів через відсутність ефективних методів очищення;
- сполуки миш'яку, свинцю, міді, цинку;
- нерозчинні у воді відходи багатьох хімічних виробництв, які легко проникають у біологічні системи та накопичуються в трофічних цілях;
- радіоактивні відходи;
- побутові відходи.

У Світовий океан основні забруднення скидають розвинені приморські країни, при цьому ступінь забруднення вод пропорційний кількості їх населення й рівню розвитку промисловості.

Антропогенному впливу піддаються всі водні ресурси, але основну увагу слід приділяти їхньому найціннішому компоненту — озерам і річковим водам. Даний вплив на них можна розділити на дві взаємозалежні складові: кількісне та якісне виснаження. Кількісне виснаження річкових вод викликане зменшенням їх середнього річного стоку під впливом факторів господарської діяльності, якісне — пов'язане з розвитком евтрофування, тобто збільшення живильних органічних речовин і забруднення стоками промислового, комунально-побутового та сільськогосподарського генезису.

Джерела забруднення рік та озер: промисловість, сільське господарство, комунальне господарство, недоочищені стічні води, поверхневі стоки, нафта й нафтопродукти, теплове й радіоактивне забруднення.

Максимальна кількість забруднень надходить із промисловими стічними водами, які мають різний склад і більші обсяги. Наприклад, у стічних водах одного целюлозно-паперового комбінату міститься така ж кількість органічних речовин, як у стічних водах міста з населенням 2,5 млн. чол.

Специфічні токсичні властивості мають стічні води содових, сірчано-кислотних, азотно-тукових заводів, електрохімічних виробництв, заводів чорної й кольорової металургії, машинобудівних підприємств, рудозбагачувальних фабрик, рудників по видобутку кольорових металів — свинцю, цинку, міді, ртуті, уранових руд. Стоки містять оксиди, гідроксиди й солі важких металів, ціаніди, сірчисті сполуки,

мінеральні кислоти, луги, сірководень, миш'як, які отруюють фауну й флору водоймищ, вода в результаті стає непридатною для пиття, водопою, зрошення, а також для технічного використання.

Стічні води хімічних, коксохімічних, газосланцевих підприємств забруднюють водойми смолистими речовинами, фенолом, меркаптаном, органічними кислотами, альдегідом, спиртами, барвниками. Токсична дія забруднювачів аналогічна дії неорганічних отруйних речовин і сполук. Відмінна риса їх - здатність поширюватися на великі відстані (особливо в ріках із сильною течією), у той час як мінералізація їх — процес повільний.

Крім того, розкладання органічних сполук під дією аеробних (або анаеробних) мікроорганізмів супроводжується більшою витратою кисню, що призводить до гострого кисневого дефіциту у водоймах і водотоках, особливо в зимовий період.

Велику кількість забруднень у ріки й водойми скидають комунально-побутові стоки, тобто стічні води міст і селищ. Комунально-побутові стоки характеризуються високим вмістом живильних речовин, необхідних рослинам, але разом з тим у них присутні хвороботворні мікроби й віруси, яйця гельмінтів та інші небезпечні для здоров'я компоненти. Міські стічні води можна використовувати в тих галузях промисловості, де не потрібна їхня висока якість. У Москві, наприклад, на Курьяновській очисній станції очищують 675 тис. м³/доб. стічних вод для технічного водопостачання 14 підприємств. Аналогічні роботи ведуться в Челябінську, Липецьку та інших містах.

Широко розповсюдженими забруднювачами є синтетичні поверхнево-активні речовини (СПАР) — миючі засоби, мила, речовини — емульгатори та розчинники, які широко використовуються населенням як для господарсько-побутових цілей, так і в технологічних процесах хімічної, нафтохімічної, хіміко-фармацевтичної та харчової промисловостях. Вони проявляються у вигляді скупчень білої піни й приводять до появи різних присмаків і запахів, впливають на самоочисну здатність водойм, організм людини, біологічні об'єкти. Процеси розкладання більшості СПАР відбуваються дуже повільно.

Середнє споживання СПАР на одного мешканця становить 2,5 г/доб. При нормах водовідведення 125...350 л на людину в добу середня розрахункова концентрація СПАР у побутових стічних водах становить 7...20 мг/л.

Потрапляння у водне середовище органічних і біогенних елементів (фосфору, азоту, калію та ін.) приводить до інтенсифікації процесів, які сприяють збільшенню біопродуктивності водойм і, в першу чергу, фото- та мікроорганізмів. Зокрема, досить інтенсивно розвиваються синьо-зелені водорості — явище так званого "цвітіння водойм". У результаті цього виникають замори, що ведуть до загибелі тваринних організмів.

Значний антропогенний вплив на річковий стік виявляє гідротехнічне будівництво. Будівля гребель, великих ГЕС і створення водоймищ викликають у рівнинних районах затоплення прилягаючої місцевості, і утворення мілководь.

Будівництво водоймищ приводить до збільшення кількості паркої вологи, внаслідок чого річковий стік у замикаючому створі зменшується на величину, близьку до безповоротних втрат вологи на випаровування.

На різних ділянках великих річкових систем вплив антропогенних факторів неоднозначний.

Джерела забруднень водних ресурсів сільським господарством:

- біогенні речовини, що надходять у ріки й водойми в результаті вимивання добрив;
- отрутохімікати (пестициди, інсектициди та ін.), змивані з полів або розпорошені з літаків;

- стік з еродованих земель.

Стік із сільськогосподарських угідь, оброблюваних мінеральними та органічними добривами, містить багато сполук азоту, фосфору, калію та інших елементів живлення рослин, що приводить до масового розвитку водоростей — «цвітінню» у верхніх шарах. Одночасно порушується гідробіологічний та гідрохімічний режим водойм, а в придонних шарах створюються анаеробні умови й поступово формується стійка й незворотна сірководнева зона, внаслідок цього використання таких рік і водойм стає скрутним або неможливим.

Навантаження малих рівнинних рік по біомасі не повинне перевищувати 250...300 г/м³ сухої речовини; а граничне навантаження неглибоких озер по фосфору повинне бути не вище 4 кг/га при часі перебування води в озері до трьох років.

Більшу небезпеку представляють пестициди, що надходять у водойми з атмосфери та з поверхневими стоками. Пестициди більш ядовиті, ніж численні промислові відходи, вони отруюють воду, негативно впливають на життєдіяльність і розвиток планктонів, водних рослин, риб і побічно — за харчовим ланцюжком — діють на наземні організми, осідають і накопичуються в природному мулі, багато пестицидів трансформуються в ще більш токсичні сполуки.

Поверхневий стік вносить забруднюючі речовини в ріки й озера з еродованих земель. Це великі й дрібні мінеральні частки (твердий стік). У результаті відбувається відмулювання рік та замулювання озер і водоймищ. У випадку розмиву гумусового шару родючих ґрунтів у поверхневій воді надходять в основному біогенні речовини. Утворення наносів та замулювання водойм викликає їхнє прогрівання; це приводить до різкого зниження кількості кисню в товщі води й особливо в приземних шарах, що у свою чергу, веде до евтрофування водойм.

Теплове або термічне забруднення водних ресурсів відбувається в результаті скидання нагрітої води, використовуваної для охолодження агрегатів промислових підприємств, атомних і теплових електростанцій. Теплове забруднення стимулює зріст водоростей, що викликають цвітіння або евтрофування водойм.

Джерела забруднення природних вод нафтою й нафтопродуктами — нафтопереробні підприємства, нафтопромисли на Землі й континентальні пункти та бази, а також річковий і морський флот, особливо великотоннажні судна, танкери-нафтовози.

Процес видобутку нафти пов'язаний з добуванням величезних обсягів так званих пластових вод, які характеризуються високою мінералізацією, і середнім вмістом нафти близько 3 г/л. У стічних водах нафтопереробних підприємств вміст нафти до 10 г/л. Викид таких вод у ріки й водойми неприпустимий.

Забруднення вод нафтою являє собою подвійну небезпеку. Насамперед вони отрутні, тобто при концентрації нафтових забруднень більше 0,05 мг/л змінюються смакові якості води, риба набуває неприємного і непереборного присмаку нафти. При концентрації нафти й нафтопродуктів у воді понад 0,6 мг/л гинуть риби, а при їхньому вмісті 1,2 мг/л — планктон і бентос, водоплавні птахи.

Розтікання по поверхні водойми 1 т нафти утворює плівку на площі до 12 км², яка порушує газо- і вологообмін океану й атмосфери, ускладнює потрапляння у воду кисню, погіршує біохімічний режим водойм, зменшує випар вологи з поверхні.

У теперішній час забруднення природних вод нафтопродуктами почало носити глобальний характер. Близько 80 % усіх проб води, взятих для хімічного аналізу, містять у більшій або меншій концентрації нафтопродукти. Тому боротьба з нафтовими забрудненнями — один з найважливіших водоохоронних заходів.

Одне з основних джерел забруднення природних вод, небезпечних для здоров'я та життя людини і тварин — радіоактивні відходи (особливо з тривалим періодом напіврозпаду — стронцій-90, цезій-137 та ін.). Радіоактивні відходи містяться у

стічних водах гірничодобувної промисловості, у стоках виробництв, де одержують або використовують радіоактивні елементи, стічних водах атомних реакторів і деяких медичних і науково-дослідних установ. Викид таких вод у природні водойми й водотоки категорично заборонений.

Підземні води. Джерелами забруднення підземних вод можуть бути:

- місця зберігання й транспортування промислової продукції та відходів виробництва;
- місця акумуляції комунальних і побутових відходів;
- сільськогосподарські угіддя, на яких застосовують добрива, пестициди та інші хімічні речовини;
- забруднені ділянки поверхневих водних об'єктів, що живлять підземні води; забруднені ділянки водоносного горизонту, природно або штучно зв'язаного із суміжними водоносними горизонтами;
- ділянки інфільтрації забруднених атмосферних опадів;
- промислові майданчики підприємств;
- свердловини й інші гірські виробітки.

Розділяють мікробне й хімічне забруднення підземних вод. Мікробного забруднення в основному зазнають ґрунтові води. Джерела забруднення - поля асенізації, фільтрації, скотарні, вигрібні ями, скидання стічних вод у поглинаючі шпари, ями, колодязі. У підземних водах патогенні бактерії й віруси досить довго зберігають свою життєдіяльність (100 діб і більше).

Джерелами хімічних забруднювачів підземних вод можуть бути: опади після очищення стічних вод промислових підприємств на очисних спорудах (ставки-відстійники, жужільні ставки, ставки-накопичувачі, ставки-випарники та ін.); склади отрутохімікатів і добрив; солевідвали і хвістоскарбниці, відходи комунально-побутових підприємств; ділянки зберігання сировини й готової продукції підприємств хімічної промисловості.

У підземні води можуть надходити поверхнево-активні речовини (ПАР), які містяться в стічних водах, або при поповненні запасів підземних вод і поверхневих джерел, що містять ПАР.

Останнім часом у підземних водах виявлена наявність особливо небезпечних радіоактивних забруднювачів.

Забруднення, що надходять у стічні води, за фізичним станом умовно можна розділити на нерозчинні, колоїдні та розчинені домішки.

Відповідно до ГОСТ 17.1.107-77 речовиною, що забруднює воду, є кожна сполука, що викликає порушення норм якості води.

Забруднення, що надходять у водойми і водотоки, підрозділяються на мінеральні, органічні, бактеріальні та біологічні.

Мінеральні забруднення звичайно представлені піском, глинистими частками, різними золами й шлаками, розчинами й емульсіями, солями, кислотами, лугами й мінеральними маслами, радіоактивними відходами та іншими неорганічними сполуками, важкими металами (ртуть, миш'як, свинець, кадмій), сірководнем і сірчистими сполуками.

Механічні домішки погіршують органолептичні і фізико-хімічні властивості води, викликають отруєння фауни водойм.

Органічні забруднення містять у собі речовини рослинного й тваринного походження (залишки рослин, овочів, плодів, тканин тварин, клейових речовин та ін.), а також частково техногенні речовини та ін.

До органічних відносять смоли, феноли, барвники, спирти, альдегіди, нафтеніві кислоти, сірку- і хлормісткі органічні сполуки, різні пестициди, ПАР та ін. Ці домішки мають токсичну дію або виділяють токсичні речовини в процесі

розкладання, споживають велику кількість кисню при окисненні, що створює його дефіцит у водоймах, погіршують органолептичні властивості води (мутність, неприємні заходи й присмаки), є смертельними для риб, планктонів і бентосу. Вода при цьому звичайно стає непридатною для вживання. Домішки порушують нормальний гідрохімічний режим рік і водойм, здатні акумулюватися в ланках водних екосистем, виявляючи негативний вплив на наступні покоління (мутагенез).

Бактеріальне й біологічне забруднення властиві головним чином побутовим стічним водам і стокам деяких промислових підприємств (бойні, шкіряні заводи, фабрики первинної обробки вовни, хутряні виробництва, біофабрики, підприємства мікробіологічної промисловості та ін.). З побутовими стічними водами й стоками ряду виробництв у водойми попадають хвороботворні бактерії й віруси, збудники інфекцій.

Використання таких природних вод для пиття, купання, миття посуду, овочів, фруктів викликає захворювання холерою, інфекційним гепатитом, дизентерією, черевним тифом, різними видами гельмінтів та ін.

Нехтування проблемою захисту природних вод від забруднень приводить не тільки до збільшення витрат чистої води, але й до порушення екологічної рівноваги на планеті.

Водовідведення і водокористування

Про виснаження водних ресурсів свідчить той факт, що 1980-1990 рр. оголошені Міжнародним десятиліттям води. Виникнення цієї проблеми пов'язане зі збільшенням споживання води промисловістю, сільським і комунальним господарствами, з одного боку, і забрудненням водних джерел — з іншого. Світове виробництво щорічно хімічно зв'язує близько 100 км³ води, промисловість споживає 215 км³, енергетика — 240 км³, сільське господарство — 420 км³ у рік, комунальне водоспоживання до 2000 р. складе 920 км³. Загальний сумарний водозабір у цей час становить близько 3500 км³ у рік. Загальний одночасний обсяг води в ріках земної кулі становить 1200 км³, а річний стік — 32 тис. км³. Темпи зростання водоспоживання оцінюються в середньому по земній кулі в 5-6 %, а в окремих країнах — в 10-12 %.

Нестача чистої прісної води виникає й за рахунок її забруднення. Щорічно в ріки скидається близько 160 км³ промислових стоків, а так як більша частина стічних вод не очищується або очищується недостатньо, вони забруднюють 4000 км³ річкових вод — більше 12 % усього річкового стоку. В промислово розвинених країнах ця цифра зростає до 25 %. Припускають, що в 2000 р. на розведення промислових, сільськогосподарських і побутових стоків може знадобитися весь річковий стік земної кулі (навіть за умови шестиразового розведення замість тринадцятикратного в теперішній час).

Учені вважають, що нинішні пошуки води, цього найнеобхіднішого ресурсу, затьмарили й золоту лихоманку, і нафтову істерію.

Природні води накопичуються на поверхні землі, в ґрунтовому покриві та породах, а також під ними і стікають поверхнево як ґрунтові води чи безпосередньо як поверхневі води (частина атмосферних опадів), що стікають, за виключенням безстічних озер, до морів. На процеси формування поверхневих вод та їх стоку, як важливі складові частини кругообігу води, здійснюється змінюючий вплив господарської діяльності людини.

Води — це найважливіше природне вирівнююче середовище і природне допоміжне джерело для задоволення потреб людини. Але людина здійснює свій вплив також і на ці природні функції вод, наприклад, на кліматичні та екологічні функції води. Всебічне використання води людиною має дуже давні традиції. З тих пір, як людина почала вести осідлий спосіб життя і оселилася на берегах річок, вона почала використовувати воду для задоволення своїх найрізноманітніших

потреб та для своєї господарської діяльності.

Протягом певного періоду виникли такі основні напрямки використання води людиною: рибальство; судноплавство, поромний транспорт; осушення земель для розвитку поселень та сільського господарства; відбір води для сільського та лісового господарства, для питного та побутового водопостачання, для охолодження промислових установок; відведення комунальних та промислових скидних вод і водні об'єкти; гідроенергетика; затримання вод з метою підйому низьких рівнів води; відпочинок біля водних об'єктів.

Вода як життєво важливий природний ресурс швидко стає недостатньою у великій кількості та її якість непередбачувана для забезпеченні в багатьох місцях світу. Ніякий інший ресурс сам по собі не міг би впливати на всесвітній добробут більше, ніж забезпечення водою в потрібному місці, в потрібний час і в необхідних кількості та якості. Мільйони людей вмирають щороку в країнах, що розвиваються, у значній мірі в результаті неадекватного водопостачання і забрудненої води.

Безпечна вода — найбільш важливий ресурс для життя, промислового і сільськогосподарського розвитку, для задоволення людських потреб. Отже існує нагальна необхідність правильно управляти якістю всіх типів вод, а ефективний моніторинг — сутність цього управління. Одне з найбільш важливих завдань — розроблення програми для контролю якості води на національному, регіональному і міжнародному рівнях, збору кількісної інформації щодо серйозності та величини проблем щодо якості води для вірної оцінки і кількості, і якості вод, для ефективного водокористування.

Як правило, в більшості випадків води використовуються комплексно і нерідко види використання води, які важко об'єднати, конкурують один з одним. Чим сильніше людина інтенсифікувала використання водних ресурсів і втручалася у природні функції вод, тим більше вода віддалялась за своїми властивостями від природного стану. Про це яскраво свідчить “червоний список” тваринних та рослинних видів, що знаходяться під загрозою повного зникнення.

Збільшення наявних водних ресурсів означає розвиток нових джерел водних ресурсів, але одночасно заходи щодо багатогалузевого використання та обробки води теж дають внесок у наявні ресурси питної води. Погіршення якості води у багатьох країнах світу — це сфера дій, де треба встановити пріоритетності щодо усунення відходів та стічного мулу, збереження якості підземних вод через обладнання надійних площадок для звалищ відходів, підвищення якості наявних вод.

Природні води, що знаходяться в умовах, наближених до природних, є середовищем для проживання різноманітних рослинних та тваринних співтовариств і характеризуються високою самоочисною здатністю. Ці річкові системи протягом тривалого часу не змінюються, отже залишається можливість багатостороннього їх використання і для наступних поколінь. Води, використання яких проводиться за умови збереження їх природних властивостей, дуже підходять до визначень природних вод.

Води — це усі води, що входять до складу природних ланок кругообігу води, і поділяються на: *поверхневі* — води різних водних об'єктів, що знаходяться на земній поверхні; *підземні* — води, що знаходяться нижче рівня земної поверхні в товщах гірських порід верхньої частини земної кори в усіх фізичних станах і *морські*. *Водним об'єктом* є сформований природою або створений штучно об'єкт ландшафту чи геологічна структура, де зосереджуються води (річка, озеро, море, водосховище, болото, струмок).

Кожен із водних об'єктів зв'язаний із своїм оточенням багатосторонніми зв'язками. Води, близькі до природних, — основа наших ландшафтів, дуже позитивно впливають на оточення і є важливою умовою існування видового

різноманіття та елементом формування ландшафтної картини. Так, наприклад, річковий мікроклімат (температура, вологість повітря, випаровування) впливає і на віддалені частини річкової долини. Під час використання вод і проведення охоронних заходів слід звертати увагу на необхідність збереження та розвитку біологічного потенціалу вод та їх різноманіття та ландшафту, до якого вони належать.

У культурних ландшафтах усі типи вод в більшій чи меншій мірі зазнали впливу наслідків господарської діяльності людини. Разом із зміною вод відбулися зміни співтовариств живих організмів, що населяють їх, чи живуть біля води. Різноманіття типів вод та різноманіття живих організмів, що населяють їх у цілому значно скоротилось. При використанні вод та проведенні заходів з їх збереження необхідно враховувати ці екологічні аспекти. Тільки так можна відновити біорізноманіття природних вод та їх природні функції (здатність до самоочищення і т. п.).

Кожна окремо взята річка є індивідуальною системою, але як для річок, що знаходяться у природному стані, так і для річок з господарським навантаженням можна знайти спільні властивості та на їх основі провести розробку цілей для приведення вод до стану близького до природного. Чим більше водогосподарські чи природоохоронні заходи будуть враховувати природні особливості, тим екологічнішим буде використання вод. Якщо при використанні вод не враховуються їх природні особливості, то відбувається зсув типових для даної річки факторів формування у напрямку від гирла до витoku.

Врахування екологічних аспектів при використанні та охороні вод означає послідовне проведення усіх водогосподарських заходів, приймаючи при цьому до уваги питання захисту природи та інтересів усієї громади. Використання вод та різноманітні заходи на водах повинні бути обмежені, або і зупинені, якщо внаслідок їх проведення у екосистемах з'являються зміни, які приносять шкоду загальногромадським інтересам.

Інтенсивне використання вод, що протікають, може привести до невідворотних наслідків. При використанні вод можуть бути змінені такі фактори, що визначають місцезнаходження біотопів: швидкість течії, наприклад, при зміні повздовжнього, чи поперечного профілю; донні та берегові відклади, при застосуванні під час будівництва чужорідного матеріалу; змочений периметр, наприклад при звуженні території, затопленої під час паводків; умови освітлення, наприклад при ліквідації берегових насаджень; пропускна здатність, наприклад при створенні штучних перепон.

Необхідно використовувати *найкращі доступні технології* — відомі з літератури чи інших джерел інформації технології промислового та сільськогосподарського виробництва, що забезпечують найменші на сучасний момент концентрації певних забруднюючих речовин у стічних водах при однакових інших умовах, та можуть бути отримані і впроваджені водокористувачем при економічно доцільних затратах.

На рис. 6.1 наведені основні види водокористування.

Спеціальне водокористування — це такі види водокористування, які регламентовані стандартами якості води, в залежності від того чи досягаються ці стандарти чи ні в кожному водному об'єкті, чи на його ділянці.

Одним з основних наслідків водокористування є *скидання стічних вод*, тобто частка зворотної води, яка надходить або з одного із існуючих чи того, що утвориться у майбутньому зосередженого (точкового) джерела забруднення. *Зворотною* є вода, що скидається у поверхневий водний об'єкт за допомогою виготовлених людиною технічних засобів, не залежно від джерела її походження. *Розрахунковий об'єм стоку* — об'єм стоку, який використовується при моделюванні рівномірного скидання стічних вод; *масштаб довжини скиду* — корінь квадратний площі поперечного перетину будь якого випуску.



Рис. 6.1. Основні види водокористування

Екологічний стан — це вираження якості структури та функціонування водних екосистем, пов'язаних з поверхневими та прибережними морськими водами. Він враховує фізико-хімічну природу води та донних осадів, характеристики потоку води та фізичну структуру водного об'єкту, але основна увага приділяється стану біологічних елементів екосистеми. *Природний екологічний стан* — теоретичний екологічний стан, якого досяг би поверхневий водний об'єкт за відсутності людської діяльності. *Хімічний стан* — вираження ступеню забруднення водного об'єкту; *кількісний стан* — вираження ступеню постійного виснаження запасів води підземного водного об'єкту внаслідок прямого чи непрямого водозабору та змін їх природної швидкості поповнення.

Оцінка якості води — оцінка умов, які притаманні для водного об'єкта з використанням біологічних досліджень, хімічних аналізів забруднюючих речовин у воді водного об'єкта, а також проведенням тестів на токсичність. *Стан поверхневих (підземних) вод* — узагальнене вираження стану поверхневого водного об'єкту, що визначається його найгіршим екологічним та хімічним станом. *Забруднення води* означає зміни хімічного, фізичного, біологічного і радіологічного первинного її складу, викликані людиною чи її втручанням. *Загальна токсичність стічних вод* — це сумарний токсичний ефект стічної води визначений безпосередньо за допомогою тесту на токсичність.

Токсичною забруднюючою речовиною є така забруднююча речовина чи їх комбінація, включаючи агенти, що викликають захворювання, які після їх скидання, а також експозиції, споживання, вдихання чи асиміляції в будь-який організм безпосередньо з навколишнього середовища чи непрямим шляхом — через ланцюг живлення викликає (або ж на основі інформації наявної у

адміністратора) смерть, захворювання, аномальні зміни поведінки, канцерогенні захворювання, генетичні мутації, невірне фізіологічне функціонування (включаючи небажані зміни народжуваності) чи фізичні деформації організмів чи їх потомства.

Стандартом якості води є концентрація речовини або значення інших показників якості води, які не можна перевищувати заради охорони здоров'я населення та живих організмів.

Екологічний норматив якості води — це сукупність показників якості води, у разі не перевищення яких водний об'єкт має багату, збалансовану та стійку екосистему. *Нормовані (забруднюючі) речовини* — речовини та групи речовин, для яких законодавством встановлені стандарти чи нормативи концентрацій; *забруднення* — шкідливі для здоров'я людей та живих організмів зміни складу і властивостей води водного об'єкту в результаті надходження до нього забруднюючих речовин.

Наприклад, у Німеччині якість поверхневих вод постійно контролюється з метою попередження потенційної загрози здоров'ю людей, оцінки впливу речовин антропогенного походження на водні екосистеми, реєстрації ступеня забрудненості вод на певний період часу, демонстрації ефективності водоохоронних заходів (обмеження скидів) з допомогою даних про зміни у складі води. Забруднення вносяться з річковим стоком та через атмосферу, зокрема, проблеми утворюють надходження поживних речовин, важких металів, органічних галогенів, нафтопродуктів і радіоактивних речовин.

Навантаження проточних вод органікою, яка піддається біорозкладу, у Німеччині поділене на сім класів якості (табл. 6.6). Така оцінка якості води базується на виявленні певних організмів або їх комбінацій (індекс сапробності).

Таблиця 6.6. Класи якості води у Німеччині

КЛАС ЯКОСТІ	Загальні ознаки	Коротка характеристика
Клас I	Відсутність або дуже слабке забруднення	Створи чистої води повсякчасно майже повністю насичені киснем, малий вміст поживних речовин.
Клас I-II	Слабке забруднення	Створи містять слабке неорганічне або органічне забруднення, з дуже малим споживанням кисню.
Клас II	Помірне забруднення	У створах помірне забруднення, при значній насиченості киснем, дуже велика різноманітність видів.
Клас II-III	Критична ступінь забрудненості	Створи містять критичне навантаження органікою яка споживає кисень; замор риби спричинений нестачею кисню.
Клас III	Сильна забрудненість	Створи містять високі концентрації органіки, яка споживає кисень, і у більшості випадів малий вміст кисню; періодично коїться замор риби.
Клас III-IV	Дуже сильна забрудненість	У створах в основному обмежені умови життєзабезпечення спричинені дуже великими концентраціями органічних речовин, які споживають кисень, часто виникають токсичні впливи, риба зустрічається тільки випадково, на окремих обмежених ділянках.

КЛАС ЯКОСТІ	Загальні ознаки	Коротка характеристика
Клас IV	Надмірна забрудненість	У створах надмірний вміст забруднюючих речовин що надходять зі скидами стічних вод, які містять органіку що споживає кисень; протягом значних періодів часу спостерігаються дуже малі концентрації кисню, або він зовсім відсутній.

Великомасштабні природоохоронні проблеми можна вирішити тільки за умови міжнародного співробітництва. Багато локальних проблем, таких як охорона підземних вод, є пов'язаними з міжнародними проблемами через взаємодіючу економічну систему. Проблеми управління трансграничними водними ресурсами, а також питання міжнародного законодавства будуть набувати все більшої ваги, так як майже 40 % населення Землі живе у водозбірних басейнах, які перетинають державні кордони, що утворює проблеми з доступом до води, її розподілом, а також трансграничним збереженням якості вод.

Превентивна політика охорони довкілля вимагає не тільки попередження безпосередньої загрози та ліквідації завданої шкоди, але в першу чергу охорони та розумного використання природних ресурсів. Відповідальність за водні об'єкти не закінчується на кордонах держави, тому у ЄС ведеться значна робота із встановлення загальних суворих вимог до охорони вод.

У ЄС розроблено ряд важливих вказівок щодо охорони вод. Існує загальна водоохоронна директива по скидах речовин у водні об'єкти, з наведенням узгоджених єдиних ГДС, а у багатьох додаткових правилах введені обмеження на скид ряду пріоритетних речовин. Впроваджені правила з водокористування, які обумовлюють якість поверхневих вод, що використовуються для питного водопостачання, води для плавання, рибогосподарських вод, вод для вирощування молюсків. Правила, що визначають вимоги до якості питної води, встановлюють суворі обмеження, наприклад, на концентрацію пестицидів і нітратів.

Федеральний закон Німеччини "Про попередження епідемій" встановлює найголовніші вимоги до якості питної води. Вода для питних потреб, а також на харчових підприємствах та точках продажу харчових продуктів має бути повністю безпечною для здоров'я людини і, зокрема, не викликати побоювань щодо присутності у ній патогенів при вживанні або використанні. У додатку до закону наведені ГДК речовин шкідливих для здоров'я та хворобонебезпечних бактерій, концентрація яких має бути безпечною для здоров'я навіть у разі вживання цієї води протягом всього життя.

Необхідність підвищення вимог до якості води стає очевидною при з'ясуванні впливу на якість вод водного об'єкта дозволених скидів стічних вод. Навіть за умови додержання всіх нормативних вимог при застосуванні найкращої наявної технології неможливо повністю позбутися токсичних впливів на водні сукупності організмів або збереження всіх встановлених видів водокористування, таких як питне водопостачання, промислове та спортивне рибальство. Тут вирішальну роль відіграють такі фактори як густість населення, ступінь індустріалізації та об'єм водного об'єкта, який приймає стічні води. Але водні об'єкти забруднюють не тільки зосереджені скиди. Поверхневий стік несе змиви з сільгоспугідь, промплощадок та доріг.

Введення більш вимогливих норм на очищення промислових та побутових стічних вод, а також розширення та більш вимогливе регулювання сплати за відведення стічних вод — основа для тенденції до зниження вмісту забруднюючих та поживних речовин у стоках, що скидаються у водні об'єкти. Особливої охорони

потребують підземні води, які є суттєвим компонентом гідрографічного циклу та важливою складовою водних ресурсів.

Підтримка якості підземних вод на рівні якомога ближчому до їх природного стану — це завдання надзвичайної важливості, якому може зашкодити надходження залишків деяких пестицидів та поживних речовин з сільгоспугідь, а також з ореолів, забруднених промислових площадок, захоронень міських та військових відходів, у результаті втрат з підземних трубопроводів. Крім того, ацидифікація ґрунтів утворює значну потенційну загрозу для підземних вод.

Найважливіші правові норми для використання та збереження природних вод містяться в різних країнах у Водних кодексах та законі про охорону довкілля, а основними завданнями водоохоронної політики є превентивна охорона вод як складової природоохоронної рівноваги, а також забезпечення суспільного водопостачання. Однією з основних проблем є забруднення шкідливими речовинами, такими як токсичні сполуки, стійка органіка, важкі метали. З метою охорони здоров'я людей, тварин та рослин поверхневих вод шкідливі речовини слід усувати до мінімуму, який піддається досягненню.

Ефективність управління водними ресурсами можна забезпечити при наявності усвідомлення, знань та фінансових ресурсів. У глобальній стратегії збереження вод перш за все треба забезпечити передачу знань, технологій та фінансової підтримки країнам, що розвиваються, у результаті чого ці країни мають набути спроможність вирішувати проблеми водопостачання та відведення стічних вод. Необхідно розробляти та впроваджувати ресурсозберігаючі, ефективні, дешеві технології у таких галузях, як сільське господарство, промисловість та комунальне господарство.

До довгострокових цілей управління водними ресурсами відносяться підтримка або відновлення екологічного балансу вод, кількісне та якісне забезпечення питного і промислового водопостачання, забезпечення задоволення всіх інших суспільних потреб у воді. Політика управління водними ресурсами базується на таких основних принципах: пріоритетність надається превентивності, домагання співробітництва усіх учасників процесів водокористування, розподіл витрат на основі принципу “забруднювач сплачує”, повне відшкодування витрат, вирішення проблем шляхом видачі субсидій на локальному рівні.

Системи моніторингу якості води класифікуються відповідно до виду води: *природні, стічні і солоні*. Прісноводні системи розроблюються для природних і оброблюваних вод; система моніторингу стічних вод впроваджуються для аналізу скидів із точкових джерел (наприклад промислові чи муніципальні скиди); системи солоних вод використовуються для контролю забруднювачів у водах пойм річок чи морях.

Державний моніторинг вод — система збирання, обробки, збереження та аналізу інформації про кількісний та якісний стан вод, прогнозування його змін та розробки науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття управлінських рішень у галузі використання і охорони вод та відтворення водних ресурсів.

Стаття 21 *Водного кодексу України* регламентує здійснення державного моніторингу вод з метою забезпечення збирання, обробки, збереження та аналізу інформації про стан вод, прогнозування його змін та розробки науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття управлінських рішень у галузі використання і охорони вод та відтворення водних ресурсів, який є складовою частиною ДСМД і регламентується у визначеному постановою КМУ від 20.07.96 р. № 815 *Порядку здійснення державного моніторингу вод* (Порядок). Він встановлює основні вимоги до організації державного моніторингу вод, до взаємодії міністерств та інших центральних органів виконавчої влади під час його проведення, до забезпечення органів державної виконавчої влади інформацією для прийняття рішень, пов'язаних із станом водного фонду України.

Моніторинг вод здійснюється за параметрами кількості та якості вод з метою забезпечення збирання, оброблення, збереження та аналізу інформації про стан вод, прогнозування його змін та розроблення обґрунтованих рекомендацій для прийняття рішень в галузі використання та відтворення водних ресурсів. Він здійснюється з метою забезпечення збирання, оброблення, збереження та аналізу інформації про стан вод, прогнозування його змін та розроблення науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття рішень у галузі використання і охорони вод та відтворення водних ресурсів.

До об'єктів державного моніторингу вод належать: поверхневі води (природні водойми (озера), водотоки (річки, струмки); штучні водойми (водосховища, ставки), канали та інші водні об'єкти; підземні води та джерела; внутрішні морські води та територіальне море, виключна (морська) економічна зона України; джерела забруднення вод, включаючи зворотні води, аварійні скидання рідких продуктів і відходів, втрати продуктів і матеріалів при видобуванні корисних копалин у межах акваторій поверхневих вод, внутрішніх морських вод, територіального моря і виключної (морської) економічної зони України та дампінг відходів, води поверхневого стоку із сільськогосподарських угідь, фільтрацію забруднюючих речовин з технологічних водойм та сховищ, масовий розвиток синьо-зелених водоростей; надходження шкідливих речовин з донних відкладів (вторинне забруднення) та інші джерела забруднення, щодо яких можуть здійснюватися спостереження.

До суб'єктів державного моніторингу вод належать Мінекоресурсів, державна санітарно-епідеміологічна служба МОЗ, МНС, Мінагрополітики, Держводгосп, Держбуд, їх органи на місцях, а також організації, що входять до сфери управління цих центральних органів виконавчої влади (табл. 6.7).

Для здійснення моніторингу суб'єктами моніторингу розробляються *національні, регіональні, відомчі та локальні програми моніторингу*, в яких визначаються мережі пунктів, показники і режими спостережень для водних об'єктів та джерел забруднення вод, регламенти передавання, оброблення та використання інформації. Програми моніторингу вод розробляються суб'єктами державного моніторингу вод.

Таблиця 6.7. Суб'єкти моніторингу довкілля

Суб'єкт моніторингу	Об'єкт моніторингу
Мінекоресурсів	Поверхневі води, підземні води, морські води, в т. ч. водні об'єкти у межах природоохоронних територій; джерела скидів стічних вод, в т. ч. радіонуклідів
МНС	Поверхневі води, підземні води, джерела скидів стічних вод в зонах радіоактивного забруднення
МОЗ	Поверхневі води, морські води, питна вода у місцях проживання і відпочинку населення
Мінагрополітики	Поверхневі води сільськогосподарського призначення
Держводгосп	Річки, водосховища, канали, зрошувальні системи і водойми у зонах впливу АЕС; поверхневі води у прикордонних зонах і місцях їх інтенсивного виробничого використання, ґрунтові води, морські води
Держбуд	Ґрунтові води, питна вода централізованих систем водопостачання, стічні води міської каналізаційної мережі та очисних споруд

Організація і координація державного моніторингу вод здійснюється Мінекобезпеки. Суб'єкти державного моніторингу вод удосконалюють або створюють у своєму складі спеціальні служби, що здійснюють державний моніторинг вод. Під час здійснення державного моніторингу вод визначаються переліки пріоритетних показників стану водних об'єктів та показників негативного впливу. Поділ моніторингу вод на види наведений на рис. 6.2.

Фоновий моніторинг здійснюється шляхом систематичних спостережень на водних об'єктах, які не зазнають прямого антропогенного впливу, з метою одержання інформації для оцінок і прогнозування змін стану водних об'єктів внаслідок промислової та господарської діяльності. *Фоновий моніторинг* поверхневих та внутрішніх морських вод, а також вод територіального моря і виключної (морської) економічної зони України, підземних вод здійснює Мінекоресурсів. *Загальний моніторинг* здійснюється з метою виявлення фактичного стану водних об'єктів, вироблення та прийняття рішень з ефективного використання, охорони та відтворення водних ресурсів.

Моніторинг на державній мережі пунктів спостережень для поверхневих і підземних вод здійснюється Мінекоресурсів. Моніторинг антропогенного впливу на водні об'єкти здійснюється шляхом проведення систематичних спостережень за джерелами забруднення вод та якісним станом водних об'єктів у місцях впливу цих джерел. Моніторинг антропогенного впливу на поверхневі та внутрішні морські води, а також води територіального моря і виключної (морської) економічної зони України здійснюють Мінекоресурсів і підприємства водопровідно-каналізаційного господарства, на підземні води – Мінекоресурсів.



Рис. 6.2. Поділ моніторингу вод на види

Моніторинг на державній мережі пунктів спостережень для поверхневих і підземних вод здійснюється Мінекоресурсів. Моніторинг антропогенного впливу на водні об'єкти здійснюється шляхом проведення систематичних спостережень за джерелами забруднення вод та якісним станом водних об'єктів у місцях впливу цих джерел. Моніторинг антропогенного впливу на поверхневі та внутрішні морські води, а також води територіального моря і виключної (морської) економічної зони

України здійснюють Мінекоресурсів і підприємства водопровідно-каналізаційного господарства, на підземні води — Мінекоресурсів.

Моніторинг водних об'єктів у місцях їх використання здійснюється для господарських і культурно-побутових потреб (забору питної та технічної води, рекреації тощо). Моніторинг дотримання санітарних норм хімічних, бактеріологічних і радіологічних показників водних об'єктів, які використовуються для питних і культурно-побутових потреб, здійснює державна санітарно-епідеміологічна служба МОЗ.

Держводгосп здійснює моніторинг якісного стану води водних об'єктів у районах основних водозаборів комплексного призначення, водогосподарських систем міжгалузевого та сільськогосподарського водопостачання за радіологічними і хімічними показниками з метою визначення придатності води до використання. Держводгосп та підприємства водопровідно-каналізаційного господарства (після споруд водопідготовки) здійснюють моніторинг якості води в районах питних водозаборів за хімічними і біологічними показниками з метою отримання систематичної інформації про якість води.

Спеціальні види моніторингу включають спостереження на озерах і водосховищах, з науковою метою, для охорони водних екосистем та виконання зобов'язань, що випливають із міжнародних договорів України. Моніторинг озер і водосховищ, який включає моніторинг антропогенного впливу на них і спостереження за переформуванням берегів та гідрогеологічним режимом прибережних територій, здійснюють Держводгосп і Мінекоресурсів. Моніторинг охорони водних екосистем і транскордонного перенесення забруднюючих речовин здійснює Мінекоресурсів.

Кризовий моніторинг водних об'єктів здійснюється шляхом систематичних, частіших і додаткових спостережень за кількісними та якісними параметрами водних об'єктів у зонах підвищеного ризику як на державній мережі пунктів спостережень, так і на тимчасовій мережі, що встановлюється під час виникнення несанкціонованих чи аварійних забруднень і стихійного лиха з метою оповіщення та розроблення оперативних заходів щодо ліквідації їх наслідків та захисту населення, екосистем і власності.

Кризовий моніторинг здійснюють за: витратами та рівнем води водних об'єктів під час загрози та виникнення значних паводків та повеней, на морських гирлових ділянках річок; за гідрометеорологічними параметрами, гідрохімічними і гідробіологічними показниками якості поверхневих і внутрішніх морських вод, а також вод територіального моря і виключної (морської) економічної зони України на державній мережі пунктів спостережень — Мінекоресурсів; рівнями забрудненості поверхневих і внутрішніх морських вод, а також вод територіального моря і виключної (морської) економічної зони України у зонах підвищеного ризику та у районах об'єктів, що стали причиною несанкціонованого скиду чи аварійного забруднення, — Мінекоресурсів; рівнями забрудненості підземних вод у разі коли надзвичайна ситуація може вплинути на підземні води — Мінекоресурсів; рівнями забрудненості поверхневих вод у районах водозаборів, що знаходяться у зоні впливу аварійних забруднень, та додатково у місцях, які забезпечують необхідну інформацію для прогнозування поширення аварійних забруднень, — Держводгосп; рівнями забрудненості вод у районах водозаборів, що знаходяться в зоні впливу аварії, стихійного лиха, катастрофи, — державна санітарно-епідеміологічна служба МОЗ.

Спостереження за станом водного об'єкта здійснюється відповідно до загального переліку показників, до якого входять показники, що характеризують кількість водних ресурсів та їх зміни, якості вод і нормативів екологічної безпеки водокористування, екологічний норматив та категорія якості води водних об'єктів

тощо, що розробляються і затверджуються в установленому порядку.

Якість води є функцією як джерел води, так і питань її використання. Моніторинг проводиться для одержання кількісної інформації щодо поточних рівнів шкідливих чи потенційно шкідливих параметрів якості води з метою оцінки протяжності забруднення і збитків від нього. Вона оцінюється як ступінь, у якій вона відповідає встановленим фізичним, хімічним і біологічним нормам для кожного її використання.

У табл. 6.8 наведений перелік показників гіdroхімічного та токсикологічного забруднення, що потребують визначення у воді, а у табл. 6.9 – основні вимоги до параметрів якості питної води згідно ГОСТ 2874.

Таблиця 6.8. Показники гіdroхімічного та токсикологічного забруднення

ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ВОДИ		
<i>Фізичні</i>	<i>Загально-санітарні</i>	<i>Специфічні</i>
1. Температура, °C 2. Запах, бали 3. Прозорість, см 4. Завислі речовини, мг/дм ³ 5. Кольоровість, градуси	1. рН 2. Розчинений кисень, мг/дм ³ 3. ХСК, мгО/дм ³ 4. Окислювальність перманганатна, мгО/дм ³ 5. БСК ₅ , мгО ₂ /дм ³ 6. БСК ₂₀ , мгО ₂ /дм ³ 7. Лужність, мг-екв./дм ³ 8. Аміак по азоту, мг/дм ³ 9. Нітроти, мг/дм ³ 10. Нітрати, мг/дм ³ 11. Залізо загальне, мг/дм ³ 12. Фосфати, мг/дм ³ 13. Фосфор загальний, мг/дм ³ 14. Загальна жорсткість, мг-екв./дм ³ 15. Кальцій, мг/дм ³ 16. Магній, мг/дм ³ 17. Хлориди, мг/дм ³ 18. Сульфати, мг/дм ³ 19. Натрій, мг/дм ³ 20. Калій, мг/дм ³ 21. Кислотність, мг-екв./дм ³ 22. Диоксид вуглецю, мг/дм ³ 23. Кремній, мг/дм ³ 24. Мінералізація (сума іонів), мг/дм ³ 25. Сухий залишок, мг/дм ³	1. Феноли, мг/дм ³ 2. Нафтопродукти, мг/дм ³ 3. Амінопродукти, мг/дм ³ 4. Нітропродукти, мг/дм ³ 5. Фтор, мг/дм ³ 6. СПАР, мг/дм ³ 7. Хром ³⁺ , мг/дм ³ 8. Хром ⁶⁺ , мг/дм ³ 9. Мідь, мг/дм ³ 10. Цинк, мг/дм ³ 11. Нікель, мг/дм ³ 12. Марганець, мг/дм ³ 13. Алюміній, мг/дм ³ 14. Кобальт, мг/дм ³ 15. Кадмій, мг/дм ³ 16. Ртуть, мг/дм ³ 17. Фосфорорганічні інтексициди, мг/дм ³ 18. Тріазинові гербіциди, мг/дм ³ 19. Хлорорганічні пестициди, мг/дм ³

Урядова політика з управління якістю води повинна мати чітку мету, яка спрямована на прийняття відповідних стандартів, розробку критеріїв, правил і керівних принципів. Критерії представляють набір фізичних, хімічних, біологічних, радіологічних і естетичних характеристик якості води. Різниця між стандартами і критеріями – це те, що стандарти отримані з критеріїв і ряду інших факторів.

**Таблиця 6.9. Основні вимоги до параметрів якості питної води
згідно ГОСТ 2874**

Найменування показника	Норматив, не більше
Мутність, мг/дм ³	1,5
Прозорість, м	0,3
Кольоровість, градусів	20 градусів
Запах при 20 °С і нагріванні до 60 °С	2 балів
Смак і присмак при 20 °С	2 балів
Загальна твердість, мг-екв./дм ³	7,0
Активна реакція рН	6,0-9,0
Вміст заліза (сумарного), мг/дм ³	0,3
Свинець, мг/дм ³	0,03
Миш'як, мг/дм ³	0,05
Фтор, мг/дм ³	0,7-1,5
Мідь, мг/дм ³	1,0
Цинк, мг/дм ³	5,0
Марганець, мг/дм ³	0,1
Амоній залишковий, мг/дм ³	0,5
Берилій, мг/дм ³	0,0002
Молібден, мг/дм ³	0,25
Селен, мг/дм ³	0,001
Стронцій, мг/дм ³	7,0
Поліакриламід залишковий, мг/дм ³	2,0
Нітрати, мг/дм ³	45,0
Поліфосфати залишкові, мг/дм ³	3,5
Сухий залишок, мг/дм ³	1000
Хлориди, мг/дм ³	350
Сульфати, мг/дм ³	500
Число мікроорганізмів в 1 мл ³ води	100
Число бактерій групи кишкових паличок в 1 л води (колі-індекс)	3

Стандартні параметри якості води встановлюються на основі одного чи декількох факторів: досвіду і певних критеріїв; технічної та економічної досяжності; результатів біологічних експериментів (наприклад, визначення біологічної

активності); здатності надійного вимірювання параметрів; прикладної програми математичних моделей (наприклад, моделювання ризиків здоров'я) тощо. При цьому враховується, що стандарти повинні бути динамічними за характером. У табл. 6.10 наведені норми забруднення води за стандартами ВООЗ, США і Канади.

Таблиця 6.10. Норми забруднення води за стандартами ВООЗ, США і Канади

Забруднення	Норма (не більше) за стандартом		
	ВООЗ	США	Канада
<i>Первинні стандарти (здоров'я)</i>			
Загальна кількість кишкових	0	1-4/100 мол	2-3/100 мол
Мутність, мг/дм ³	< 1	1-5	1-5
<i>Неорганічні речовини, мг/л</i>			
Миш'як (As)	0,05	0,05	0,05
Барій (Ba)	—	1,0	1,0
Кадмій (Cd)	0,005	0,010	0,005
Хром (Cr)	0,05	0,05	0,05
Фтористі з'єднання (F)	1,5	1-2 (15°C)	1,5
Свинець (Pb)	0,05	0,05	0,05
Ртуть (Hg)	0,001	0,002	0,001
Нітрати (N)	10,0	10,0	10,0
Селенів (Se)	0,01	0,01	0,01
Срібло (Ag)	—	0,05	0,05
<i>Органічні речовини, мг/л</i>			
Ендрин	—	0,0002	0,0002
Ліндан	0,003	0,004	0,004
Метоксихлор	0,03	0,1	0,01
Токсафен	—	0,005	0,005
2-4-D	0,1	0,1	0,1
2,3,5 TP	—	0,01	0,01
Тригалоїдировані метани	—	0,10	0,35
<i>Вторинні стандарти (естетика)</i>			
Хлориди (Cl), мг/л	250	250	250
Колір, одиниць кольоровості	15	15	15
Запах, балів	0	3	0
Мідь (Cu), мг/л	1,0	1,0	1,0
Залізо (Fe), мг/л	0,3	0,3	0,3
Марганець (Mn), мг/л	0,05	0,05	0,05
Цинк (Zn), мг/л	5,0	500	5,0
pH	75±1	75±1	75±1
Сульфати, мг/л	400	250	500
Сума розчинених речовин, мг/л	1000	250	500

Результатом здійснення моніторингу є в Україні: первинна інформація (дані спостережень), яку одержують суб'єкти моніторингу вод внаслідок спостережень, узагальнені дані (за певний проміжок часу або певної території), індекси і комплексні показники, одержані як узагальнення за параметрами, оцінка стану вод та джерел негативного впливу на нього, прогнози стану вод і його змін, обґрунтовані рекомендації, необхідні для прийняття рішень (на національному та регіональному рівнях). Інформація, здобута і оброблена суб'єктами державного моніторингу вод, є офіційною інформацією.

Водокористувачі, які згідно із законодавством зобов'язані вести спостереження за якістю і кількістю скинутих у водні об'єкти зворотних вод і забруднюючих речовин, а також за станом водних об'єктів у місцях скидів (крім підприємств водопровідно-каналізаційного господарства), не належать до суб'єктів державного моніторингу вод. Їх інформація використовується як допоміжна порівняно з інформацією суб'єктів державного моніторингу вод і включається до складу офіційної лише після перевірки та підтвердження її вірогідності суб'єктами державного моніторингу вод.

Суб'єкти державного моніторингу вод зобов'язані безтерміново зберігати первинну інформацію про стан вод і безкоштовно надавати дані спостережень, а також розрахункову інформацію на запит інших суб'єктів державного моніторингу вод та державних органів згідно з програмами моніторингу вод, зазначеними у зазначеному Порядку. Оцінки, прогнози та рекомендації, зазначені у зазначеному Порядку для прийняття рішень, пов'язаних із станом водного фонду України, подаються: *на національному рівні* – КМУ; *на регіональному рівні* – Уряду АР Крим, обласним, визначеним міським державним адміністраціям.

Прогнозування стану водних об'єктів та його змін здійснюється шляхом математичного моделювання кількісних і якісних показників води цих об'єктів з метою розроблення рекомендацій щодо реалізації заходів для запобігання можливим негативним змінам і поліпшення існуючого стану цих об'єктів.

Прогнозування змін стану водних об'єктів здійснюють: змін якісного стану води річок при існуючих та очікуваних скиданнях зворотних вод, виявлення на цій основі найнебезпечніших джерел забруднення вод і підготовка рекомендацій щодо їх усунення – Мінекоресурсів; змін якісного і кількісного стану поверхневих та підземних джерел централізованого господарсько-питного водопостачання у районах водозаборів – Мінекоресурсів; тенденцій змін стану внутрішніх морських вод, а також вод територіального моря і виключної (морської) економічної зони України – Мінекоресурсів; рівнів (витрат) води у річках та очікуваного притоку води до водосховищ, а також прогнозування очікуваних рівнів (витрат) води у річках під час проходження повеней і паводків та видачу відповідних попереджень, характеристик льодового режиму на річках та водосховищах – Мінекоресурсів; змін рівнів та якості підземних вод, виявлення основних причин негативних змін і розроблення рекомендацій щодо їх усунення – Мінекоресурсів; змін якісного і кількісного стану вод та геоморфології озер і водосховищ, виявлення на цій основі головних причин (джерел) погіршення стану цих об'єктів та розроблення рекомендацій щодо їх усунення – Держводгосп і Мінекоресурсів.

Суб'єкти моніторингу вод проводять спостереження за програмами моніторингу вод і подають в установленому порядку та з визначеною періодичністю Мінекоресурсів власні оцінки стану вод та прогнози його змін, а також рекомендації, необхідні для прийняття рішень. Узагальнені дані, індекси і комплексні показники для поверхневих, підземних та морських вод подаються щорічно, а узагальнені оцінки – використовуються у відповідних розділах національної (на державному рівні) і регіональної (на регіональному рівні) доповідей про стан довкілля.

Дані спостережень поверхневих вод за фізичними та хімічними показниками подаються щомісячно і регіональні органи Мінекоресурсів також щомісячно здійснюють аналіз інформації, що надійшла, оцінюють стан водних об'єктів на підвідомчій їм території та готують рішення про вжиття необхідних заходів до поліпшення цього стану. У разі надзвичайної ситуації, спричиненої аварією, катастрофою, стихійним лихом, епідемією, епізоотією, епіфітотією, великою пожежею, застосуванням засобів ураження, що призвели або можуть призвести до людських і матеріальних втрат, уся інформація про аварійне забруднення вод є

екстреною і негайно надається суб'єктами державного моніторингу вод, Штабу Цивільної оборони відповідного рівня для оповіщення в установленому порядку, органам Мінекоресурсів та регіональним підрозділам державної санітарно-епідеміологічній службі МОЗ. У разі екстремально високого рівня забруднення вод, що безпосередньо не викликає порушення нормальних умов життя і діяльності людей, уся інформація про ці випадки є першочерговою і повинна терміново надаватися суб'єктами державного моніторингу вод органів Мінекоресурсів відповідного рівня. Критерії визначення екстремально високого рівня забруднення вод встановлює Мінекоресурсів разом з МОЗ.

Суб'єкти державного моніторингу вод постійно удосконалюють здійснення цього моніторингу з метою забезпечення повноти, вірогідності та своєчасності офіційної інформації про стан вод, антропогенні дії на них, а також про вплив цього стану на екосистеми і здоров'я населення.

З цією метою суб'єкти державного моніторингу вод мають здійснювати заходи щодо: забезпечення методиками надійного визначення показників складу і властивостей води на рівнях установлених нормативів, зокрема ГДК; методичної узгодженості спостережень і розрахунків, порівнянності інформації різних відомств; уніфікації методик спостережень, вимірювань і лабораторних аналізів; удосконалення та уніфікації бази засобів, приладів і систем контролю; оптимізації мережі спостережень, складу показників, що визначаються, та періодичності їх визначення; розроблення комплексних оцінок стану вод, моделей прогнозування та алгоритмів підтримки рішень; розроблення сучасних комп'ютерних технологій, створення розподіленого міжвідомчого банку даних; створення національного, регіональних і локальних центрів моніторингу вод як складових відповідних центрів ДСМД.

Організація державного моніторингу вод, зокрема мережі пунктів спостережень та поділ цих пунктів за категоріями, розроблення регламентів і технології передачі інформації визначаються суб'єктами державного моніторингу вод і коригуються в міру потреби Міжвідомчою комісією ведення державного моніторингу вод. Мінекоресурсів за участю інших суб'єктів державного моніторингу вод розробляє довготермінову програму розвитку і модернізації державного моніторингу вод, а з метою виконання довготермінової програми розвитку і модернізації державного моніторингу вод його суб'єкти розробляють відповідно до наданих їм повноважень і подають Мінекоресурсів щорічні плани своєї діяльності у галузі державного моніторингу вод.

Науково-методичне забезпечення державного моніторингу вод здійснюють базові наукові установи, визначені суб'єктами державного моніторингу вод, а їх наукова діяльність, пов'язана із здійсненням державного моніторингу вод, координується базовою науковою установою Мінекоресурсів. Метрологічне забезпечення державного моніторингу вод здійснюють базові установи, визначені суб'єктами державного моніторингу вод, а їх метрологічна діяльність, пов'язана із здійсненням державного моніторингу вод, координується базовою метрологічною установою Мінекоресурсів. Аналітичні лабораторії, що здійснюють державний моніторинг вод, підлягають обов'язковій атестації згідно з чинним законодавством про метрологію.

Матеріально-технічне забезпечення державного моніторингу вод здійснюється його суб'єктами відповідно до щорічних планів. Фінансування державного моніторингу вод здійснюється за рахунок коштів, передбачених на цю мету в державному бюджеті, позабюджетних коштів та інших джерел фінансування.



6.5. МОНИТОРИНГ ҐРУНТІВ І ВІДХОДІВ

Ґрунтовий покрив — найцінніше надбання народів

Найважливіший компонент землі — ґрунтовий покрив, або ґрунт, — поверхневий родючий шар земної кори, створений під впливом ґрунтоутворюючих факторів: ґрунтоутворюючих порід, рослинних і тваринних організмів, води, клімату, рельєфу місцевості, а також господарської діяльності людини.

Ґрунт складається з твердої (мінеральної й органічної), рідкої (ґрунтова вода) і газоподібної фаз. У свою чергу, ґрунтоутворюючі породи містять у собі мінеральні компоненти, що беруть участь у ґрунтоутворенні. Вони регламентують фізичні властивості (проникність, швидкість пересування речовин у ґрунті, тепловий режим), мінералогічний і хімічний склад ґрунту.

Один з істотних факторів ґрунтоутворення — час; один сантиметр ґрунту формується від декількох сотень до тисячі років.

У ґрунтах виділяють верхній — найцінніший шар, що містить гумус (продукти розкладання організмів і органомінеральних речовин); середній шар, що включає в основному мінеральні компоненти, нижній шар, що складається з малозмінних продуктів руйнування материнської гірської породи. Потужність ґрунтових шарів змінюється в досить широких межах, однак звичайно не перевищує декількох метрів (переважно в чорноземах).

Значна роль у ґрунтоутворенні належить рослинності, яка практично є єдиним творцем первинних органічних речовин.

Клімат регламентує теплофізичні процеси в ґрунті, до деякої міри формує водний режим ґрунту за рахунок атмосферних опадів та їх випаровуваності. Рельєф місцевості безпосередньо пов'язаний з перерозподілом по земній поверхні теплоти й води.

Забезпечуючи необхідні умови існування всього живого на Землі, ґрунт через рослини (прямо) і через тварин (побічно) підтримує процеси біосфери, будучи її основою. Ґрунт — елемент біосфери, в якій під дією сонячної енергії відбувається круговорот речовин і енергії.

Обмін речовин між живими організмами й ґрунтом викликаний дією біохімічних факторів. Біологічний круговорот речовин є більш значущим з огляду формування вигляду Землі і є в цьому плані грандіозною творчою силою. Цей круговорот речовин здійснюється трьома видами живих істот: рослинами, тваринами й мікроорганізмами, причому кожний з них виконує свої функції.

Рослини мають унікальну здатність створювати органічну речовину з неорганічних — вуглекислого газу, води, мінеральних солей, кисню, азоту тощо. Цей процес, що відбувається в особливій речовині — хлорофілі — під дією світової сонячної енергії і називається фотосинтезом, має вирішальне значення для життя на Землі.

Тварини є споживачами органічної речовини, утвореної в зелених рослинах. При цьому одні з них (наприклад, травоядні) вживають у їжу безпосередньо рослини, інші (хижаки, паразити) — тварини, які вживають рослинну їжу.

Мікроорганізми вживають розкладені рослини та тварини і мінералізують їхню органічну речовину. Мінеральні залишки знову вступають у круговорот, який втягується в нього рослинами.

Крім цього ґрунт — природний приймач різних відходів і забруднень, що утворюються в результаті природних явищ і господарської діяльності людини, що визначає її важливе санітарне значення.

Одна з основних характеристик ґрунту — родючість (тобто здатність забезпечувати рослини необхідною кількістю живильних елементів, води й повітря),

яка пов'язана із ґрунтоутворювальним процесом і господарською діяльністю людини.

Ґрунт — основа для одержання врожаю сільськогосподарських культур, необхідних для існування людини. Вона — першоджерело всіх матеріальних благ: продуктів живлення, корма для худоби, лісоматеріалів та ін.

Найцінніші в сільськогосподарському відношенні оброблювані (орні) землі виділяються під ріллі, багаторічні насадження й плантації; такі землі розташовуються в основному в лісостепових і степових районах. Більшу частину сільськогосподарських земель займають луки й пасовища.

Ґрунт являє собою незамінний природний ресурс. Як би не були досконалі способи вирощування рослин без ґрунту (гідропонний, плаstopонний, аеропонний), вони ні в якій мірі його замінити не зможуть. Тому завдання першорядної важливості — підтримати здатність ґрунту до самооновлення в процесах ґрунтоутворення, тобто перед людством постало питання не екстенсивної, а інтенсивної технології оброблення, раціонального використання та охорони землі в цілому.

Землі, які використовуються або можуть бути використані в галузях народного господарства, називаються земельними ресурсами.

На земельних ресурсах базується сільськогосподарська діяльність людини, що поставляє населенню світу основну масу продовольства й значну частину сировини для легкої промисловості. Оброблювані землі дають 88 % харчової енергії для сучасного людства, 10 % енергії отримують з природних пасовищ і лісових угідь і лише близько 2 % — з ресурсів Світового океану.

Земля щорічно та в усе більших розмірах вилучається із сільськогосподарського користування й невпізнанно змінює свій вигляд. У зв'язку зі збільшенням населення, розширенням виробництва й будівництва продовжує зменшуватися кількість ріллі, що доводиться на душу населення. В 1953 р. вона становила 1,00 га, в 1965 р. — 0,96 га, в 1970 — 0,91 га, в 1975 — 0,88 га, в 1982 — 0,86 га. До 1990 р. даний показник знизився по країні (колишньому СРСР) приблизно до 0,8 га, а до 2000 р. — до 0,7 га.

Описана тенденція пояснюється не тільки зростом населення країни, але й головним чином відводом земель для потреб промисловості, міст, транспорту, порушенням земель гірськими роботами тощо. Щорічно під промислове будівництво виділяється до 2 млн. га, під розробку корисних копалин — 1,5 млн. га. Такий стан з ґрунтом у колишньому СРСР відбиває світову тенденцію.

Занадто інтенсивна експлуатація ресурсів Землі веде до їхнього безповоротного знищення. По суті справи, всі живі організми залежать від тонкого шару ґрунту, яким одягнена земна куля. І ця плівка стає усе тоншою. В нашому столітті розкрадання ресурсів ґрунту досягло грандіозних масштабів. За кілька десятиліть її було знищено більше, ніж за всю історію людства.

За даними ООН, в останній чверті нашого століття на Землі залишалося ґрунту 1,2 млрд. га. Але до 2000-го року 300 млн. га зникне у зв'язку з ерозією ґрунту й, зокрема, у тих місцях, де буде проходити перевипас; ще 300 млн. га будуть поглинатися зростаючими містами. Отже, в 1950 р. у світі було ріллі 0,24 га/чол.; у 1973 р. — 0,19 га/чол., а в 1983 р. — 0,15 га/чол.

В.Вернадський називав ґрунт біокосною (напівживою) речовиною. На кожному гектарі ґрунту живуть мільярди бактерій, мікроскопічних рослин і грибів. На одному гектарі в шарі ґрунту товщиною 1,5 м знаходиться 6...7 т живої речовини. І ця жива речовина, жива маса, що дозволяє людині знімати врожай, на наступний рік відновлюється. Сантиметр ґрунту формується 1000 років. Для того, щоб виникли чорноземи в кілька метрів товщиною, потрібні десятки тисяч років. Коли розпочався інтенсивний розвиток сільського господарства, виникла колосальна втрата органічної речовини, накопиченої в ґрунті, — гумусу. В США, а потім в

інших країнах гумус зникав зі швидкістю сантиметр у три роки. В результаті, в країни з інтенсивним сільським господарством доводиться вносити все більше добрив.

Існує чотири головні загрози для ґрунтів у світі: 1) ерозія — механічне руйнування, яке виникає від води; 2) спустошування: все більше ґрунтів стають непридатними для сільського господарства через осушення; 3) токсифікація — зараження ґрунтів різними антропогенними речовинами. Помітимо, що токсифікація нерідко виникає в результаті неправильного зрошення. Ми, наприклад, пускаємо занадто багато води на поля; випаровуючись, вона тягне солі з глибинних шарів ґрунту; через 3-5 років інтенсивного зрошення поля засоляються, покриваються кіркою солі, і ми їх втрачаємо; 4) прямі втрати ґрунту в результаті перетворення сільськогосподарських угідь у міста, промислові підприємства, аеродроми, дороги.

Ґрунт — це життя, у відомому сенсі — первинне життя. Тоді рослини, що підживлюються солями й соками землі, назвемо вторинним життям, а тварин, які прямо або побічно підживлюються рослинами, — третинної. Інакше кажучи, життя рослинного й тваринного світу залежить від збереженості живої землі. І якщо говорити про обмежені планетарні запаси ґрунту як про життя, то ми робимо самогубство, втрачаючи їх.

Надзвичайно важлива проблема в цій ланці — поширення пустель. Надмірний випас та надлишок добрив призводять до ерозії та до того, що ґрунт перетворюється в пил, який у вигляді величезних хмар парить над континентами й океанами.

Кілька років тому Продовольча й сільськогосподарська організація ООН підрахувала: до середини нашого століття ми втратили половину ґрунтового шару, що колись покривав планету; більше того, до кінця століття буде втрачено половину того, що залишилося. Комітет ООН з природних ресурсів надав звіт, пророкуючи, що одна третина оброблюваних нині земель може перетворитися в безплідну пустелю; за один рік площа пустель зросте на 6 млн. га.

Все це говорить про те, що йде процес самознищення. Погоня за більшим виробництвом овець (скажімо, у Калмикії в деяких місцях пасеться до 20 разів більше овець, ніж це можуть витримувати пасовища) приводить до того, що вбогі пасовища перетворюються на пустелю.

Серед інших глобальних проблем виділяється проблема лісів. Приблизно 20 % території Землі вкрите лісами, 32 % території Європи зайняте лісами. В колишньому СРСР площа лісів становить близько 30 %. У звичайних лісів, образно кажучи, багато проблем, але вони незрівнянні з проблемами тропічного лісу.

Тропічні (дощові) ліси займають близько 6 % поверхні земної кулі, однак вважається, що в них живе стільки ж видів, скільки в усіх інших екосистемах світу, разом взятих. Йде інтенсивна їх вирубка. За півтора десятка років винищений ліс на площі, у п'ятнадцять разів переважаючій територію Швеції.

Якщо зникнення тропічних лісів буде продовжуватися такими ж темпами, то через 50-60 років він може зникнути взагалі, крім Заїра (Африка) та Західної Амазонії (Південна Америка).

Розрахунки з прогнозування свідчать: зведення лісів у Бразилії та Заїрі приведуть до спустошування й потепління в північній півкулі, тобто викличуть величезний кліматичний ефект уже в недалекому майбутньому. Це може призвести до катастрофічних змін усього живого покриву Землі — її біосфери.

Вплив зникнення дощових лісів на клімат північної півкулі підтверджується, зокрема, Академією наук США. За суцільної вирубки його оголена Земля сильніше попереднього буде відбивати сонячне тепло. Це може подіяти на всю циркуляцію повітря, і цілком ймовірно, що між 40 і 85° північної широти зменшиться кількість

дощів. А це може згубно відбитися на виробництві зерна в помірній зоні, так що людству буде ще сутужніше прогледуватися. Зі знищенням лісів зникне багато видів і рослин, і тварин.

Фахівці з генетики й еволюції вважають: що тропіки зіграли основну роль у виникненні флори помірних областей і людини; тропіки - це та майстерня еволюції, де виникали все нові й нові її види, які потім мігрували, освоюючи більш прохолодні зони й пристосовуючись до них.

Немає видів непридатних для людини. Є види, користь від яких нам поки що невідома. Тому зведення тропічних лісів через деревину або тільки тому, що ніде вирощувати нові череди худоби для виробництва м'яса — це божевільня еволюційне, екологічне й економічне. Крім того, ліси — це легкі планети, що поглинають вуглекислий газ із атмосфери і виділяють кисень.

На початку нинішнього століття на Землі було більше 10 млн. га лісу. Через 80 років залишилося 2,5 млн. Щохвилини вирубують 2 га лісу.

Отже, ґрунт, будучи основою життя, вимагає вживання негайних заходів зі скорочення її втрат і відновлення.

Землевідведення та землекористування

Земля — надбання народів, що проживають на даній території. Відповідно до цільового призначення її можна підрозділити на землі:

- 1) сільськогосподарського призначення;
- 2) населених пунктів (міст, селищ міського типу та сільських населених пунктів);
- 3) промисловості, транспорту, зв'язку, оборони й іншого призначення ;
- 4) природоохоронного, оздоровчого, рекреаційного та історико-культурного призначення;
- 5) лісового фонду;
- 6) водного фонду;
- 7) запасу.

Землекористувачі зобов'язані використовувати землі відповідно до цільового призначення та умовами її надання, здійснювати комплекс заходів щодо охорони земель, ефективно використовувати надану землю, застосовувати природоохоронні технології виробництва, не допускати погіршення екологічної ситуації на території в результаті своєї господарської діяльності.

Забруднення земель промисловими викидами

Споживаючи сировину, матеріали, енергію тощо, промислові підприємства виробляють продукцію та матеріальні відходи.

У результаті промислового виробництва в районах розташування різних підприємств і місць видобутку корисних копалин, а також нерідко поблизу населених пунктів виникають вогнища індустріальної пустелі з незначною рослинністю й навіть без неї. Ґрунт тут забруднений промисловими викидами, відходами будівництва, золою теплових електростанцій, породою, вилученою із шахт і кар'єрів у результаті підземних робіт, залитою нафтопродуктами, побутовим сміттям тощо. На таких ділянках ґрунт виявляється настільки зіпсованим, що втрачає родючість.

В 2000 р. маса відходів виробництва у світі перевищила 100 млрд. т; з них до 30 % складуть тверді відходи промисловості, міського й сільського господарства. Головна маса відходів утворюється на підприємствах наступних галузей промисловості: гірничодобувної (відвали, шлаки, так звані «хвости»); чорної й кольорової металургії (шлаки, шлами), машинобудування (стружка); хімічної (фосфогіпс, піритний недогарок, відходи органічних виробництв); лісової і

деревообробної (при заготовці й обробці деревини). Зазначені відходи забруднюють і змінюють земну поверхню.

Земельні угіддя — це землі, які систематично використовуються, або можуть використовуватися для конкретних господарських цілей. До основних земельних угідь, з яких складаються земельні ресурси України, та від стану яких в значній мірі залежить екологічна ситуація в країні, відносяться *сільськогосподарські, лісові та природоохоронні землі*.

Існує велика кількість критеріїв для об'єктивної якісної та кількісної оцінки земельних угідь, зокрема: структура угідь і ґрунтового покриву, екологічна стійкість земельних ресурсів (співвідношення стабільних та нестабільних в екологічному відношенні угідь), родючість ґрунтів (вміст гумусу, основних елементів живлення рослин тощо), продуктивність орних земель (урожайність основних сільськогосподарських культур), продуктивність кормових угідь (урожайність сіна) тощо — *землі сільськогосподарського призначення*; структура лісових земель, продуктивність земель лісового фонду (лісистість, бонітети лісів, повнота насаджень, запаси головних лісоутворюючих порід, середній приріст деревини на 1 га вкритої лісом площі) — *землі лісового фонду*; структура земель природно-заповідного фонду (ПЗФ) за категоріями, розміщення та кількість об'єктів ПЗФ в областях, доля земель ПЗФ в структурі земельних ресурсів кожної області — *землі природно-заповідного фонду*.

Площі сільськогосподарських земель в різних районах України займають від 35 до 76 %. Ступінь розораності цих земель характеризує їх екологічну стійкість. Найбільш нестійкими в екологічному відношенні є ті райони, в яких розорані землі значно переважають над умовно стабільними угіддями (сіножаті, пасовища, землі вкриті лісом, чагарником, болота).

Лісовим фондом є сукупність лісових та нелісових земельних площ, призначених для ведення лісового господарства. До нього входять землі, вкриті ліською рослинністю, не вкриті, але які підлягають залісненню, зайняті лісовими шляхами, просіками, протипожежними розривами, а також нелісові землі, зайняті спорудами для ведення лісового господарства, трасами ліній електропередач, комунікацій тощо, зайняті сільськогосподарськими угіддями для потреб лісового господарства, зайняті болотами і водоймами в межах земельних ділянок лісового фонду. До структурних особливостей лісових земель відноситься розподіл земель за формою користування та цільовим призначенням, а також розподіл лісів за породним складом, віком, повнотою та бонітетом.

До ПЗФ відносять ділянки суші і водного простору, природні комплекси і об'єкти, які мають особливу екологічну, наукову, естетичну та народногосподарську цінність і призначені для збереження природного різноманіття, генофонду видів тварин і рослин, підтримання загального екологічного балансу і фоновий моніторинг довкілля. Такі землі повністю або частково виключаються з господарського використання.

Вибір і обґрунтування критеріїв оцінки стану земельних ресурсів відносно забруднення є складовою більш глобальної проблеми — проблеми нормування антропогенних навантажень на екосистеми. За об'єктивними еколого-токсикологічними критеріями можна не тільки визначати екологічну ситуацію на конкретній території, але і оцінювати характер антропогенного впливу на довкілля. Наприклад, екологічно чисті території можна розглядати як еталон розумного впливу людини на ґрунтовий покрив, у той час як забруднені сільськогосподарські угіддя — наслідок незбалансованого антропогенного впливу на довкілля.

В останній час процеси деградації ґрунтового покриву, обумовлені техногенним забрудненням, підсилились і найбільшу небезпеку для довкілля має забруднення ґрунтів радіонуклідами, важкими металами і пестицидами. Рівень забруднення ними ґрунтів може істотно різнитися, наприклад, найбільш інтенсивне

забруднення ґрунтів важкими металами відмічається поблизу джерел забруднення, а з віддаленням від них рівень забруднення ґрунтів зменшується. Рівень забруднення ґрунтів залишковими кількостями пестицидів та радіонуклідами у різних регіонах країни також має специфічні відмінності. Встановлено, що в ґрунтах діють механізми, які призводять до трансформації техногенних потоків, зв'язування ксенобіотиків в малорухомі та недоступні для рослин форми. Однак діють ці механізми в певних межах, тому екологічна ситуація, обумовлена техногенним впливом на ґрунти, може змінюватися від благополучної до катастрофічної.

Згідно статті 95 *Земельного кодексу України* моніторинг земель є системою спостереження за станом земельного фонду, в т. ч. земель, розташованих у зонах радіоактивного забруднення, з метою своєчасного виявлення змін, їх оцінки, відвернення та ліквідації наслідків негативних процесів. Структура, зміст і порядок здійснення моніторингу земель встановлюються постановою КМУ від 20.08.93 р. № 661, якою затверджене *Положення про моніторинг земель*. Об'єктом моніторингу земель є весь земельний фонд незалежно від форм власності на землю.

Залежно від охоплених територій здійснюється такий моніторинг земель: глобальний — пов'язаний з міжнародними науково-технічними програмами; національний — охоплює всю територію України; регіональний — на територіях, що характеризуються єдністю фізико-географічних, екологічних та економічних умов; локальний — на територіях нижче регіонального рівня, до територій окремих земельних ділянок і елементарних структур ландшафтно-екологічних комплексів.

Моніторинг земель складається із систематичних спостережень за станом земель (зйомки, обстеження і вишукування), виявлення змін, а також оцінки: стану використання угідь, полів, ділянок; процесів, пов'язаних із змінами родючості ґрунтів (розвиток водної і вітрової ерозії, втрата гумусу, погіршення структури ґрунту, заболочення і засолення), заростання сільськогосподарських угідь, забруднення земель пестицидами, важкими металами, радіонуклідами та іншими токсичними речовинами; стану берегових ліній річок, морів, озер, заток, водосховищ, лиманів, гідротехнічних споруд; процесів, пов'язаних з утворенням ярів, зсувів, сільовими потоками, землетрусами, карстовими, кріогенними та іншими явищами; стану земель населених пунктів, територій, зайнятих нафтогазодобувними об'єктами, очисними спорудами, гноєсховищами, складами паливно-мастильних матеріалів, добрив, стоянками автотранспорту, захороненням токсичних промислових відходів і радіоактивних матеріалів, а також іншими промисловими об'єктами.

Спостереження за станом земель залежно від терміну та періодичності їх проведення поділяються на: б а з о в і — вихідні, що фіксують стан об'єкта спостережень на момент початку ведення моніторингу земель); п е р і о д и ч н і — через рік і більше; *оперативні* — фіксують поточні зміни.

Стан земельного фонду оцінюється шляхом аналізу ряду послідовних спостережень і порівнянь одержаних показників. Інформаційне забезпечення моніторингу земель складається з даних, які мають необхідну повноту для об'єктивної оцінки ситуації, її моделювання та прогнозування. Здійснення моніторингу земель забезпечує Держкомзем за участю Мінекоресурсів, Мінсільгосппроду, Української академії аграрних наук (УААН), НКАУ та інших заінтересованих міністерств і відомств (табл. 6.11).

Існують такі основні критерії оцінки екологічного стану земельних ресурсів: вміст залишкової кількості пестицидів у ґрунтах і рослинній масі, валових форм важких металів у ґрунтах і рослинній масі, рухомих форм важких металів у ґрунтах у мг/кг і щільність забруднення ґрунтів цезієм (Cs-137) і стронцієм (Sr-90) у Кі/км².

Таблиця 6.11. Здійснення моніторингу земель

Суб'єкт моніторингу	Об'єкт моніторингу
Мінекоресурсів	Грунти різного призначення, в т.ч. на природоохоронних територіях; геохімічний стан ландшафтів; ендегенні та екзогенні процеси; геофізичні поля
МНС	Грунти і ландшафти в зонах радіоактивного забруднення
МОЗ	Грунти у місцях проживання і відпочинку населення
Мінагрополітики	Грунти сільськогосподарського використання
Держлісгосп	Грунти земель лісового фонду
Держводгосп	Зрошувані та осушувані землі, прибережні зони водосховищ
Держбуд	Грунти і ландшафти, зрошувані і осушені землі, берегові лінії річок, морів, озер, водосховищ, лиманів, заток, гідротехнічних споруд

Небезпечність пестицидного забруднення оцінюється величинами пестицидного навантаження та залишкових кількостей біоцидів в ґрунті та рослинах. Забруднення ґрунтів важкими металами контролюється за вмістом в ґрунті та рослинах валових форм важких металів і обов'язково визначаються в ґрунті рухомі форми елементів-забруднювачів.

Межу нетоксичної дії на рослини конкретного забруднювача встановити важко, оскільки у реальних умовах майже завжди має місце поліелементне забруднення ґрунтів, що ускладнює прогноз реакції різних сільськогосподарських культур на забруднення ґрунтів важкими металами. Неадекватно по відношенню до рослин оцінюють токсичність ґрунтів, що забруднені важкими металами, біохімічні та мікробіологічні показники, однак існують факти негативного і навіть летального впливу важких металів на рослини, тобто такого впливу, при якому захисний механізм рослин деформується або руйнується.

Основою негативного впливу на рослину того чи іншого елементу є не сам елемент, а його кількість: в природі немає токсичних елементів, але є їх токсичні концентрації. При поліелементному забрудненні ґрунтів найбільшу небезпеку для рослин викликає елемент, концентрація якого в ґрунтового розчині найвища. Як рівень продуктивності рослин обмежується елементом, що знаходиться в поживному розчині в мінімумі, так і рівень захисних можливостей рослин до дії токсикантів не може бути вище його "запасу міцності" по відношенню до елементу, який домінує серед забруднювачів. Ось чому параметри впливу на рослину важких металів визначає не алгебраїчна сума впливу кожного окремо взятого елементу, а рівень адаптивних можливостей культурної рослини до негативного пресу елемента-токсиканта, домінуючого в структурі забруднювачів.

Реакцією рослин на фізіологічний вплив важких металів є зниження до певної межі рівня адаптивного потенціалу і нарощування вегетативної маси та формування генеративних органів для нормального функціонування. Це відбувається в тому разі, коли концентрації елементів-забруднювачів у ґрунтового розчині незначні, і у цьому випадку на помірно забруднених ґрунтах отримують урожай або такого ж рівня, як і на незабруднених, або на 5-10 % нижче. Якщо у ґрунтового розчині концентрація важких металів (кожного з забруднювачів або одного – домінуючого) такі, що рослини фізіологічно не можуть протидіяти їм – вони гинуть або розвиваються неповноцінно, що є наслідком деформації або руйнування

адаптивного потенціалу рослини до важких металів. Рівень урожаю сільськогосподарських культур на середньо- і сильно забруднених ґрунтах може бути нижче, ніж на незабруднених на 30-35 і більше відсотків.

Цілком придатну оцінку екологічного стану земель можна отримати за допомогою даних, що характеризують рівень пестицидного навантаження, однак для більшої об'єктивності необхідно мати інформацію про залишкові кількості пестицидів у ґрунтах і рослинах. Рівень забруднення ґрунтів і рослинної маси залишками пестицидів визначають шляхом порівняння фактичного вмісту пестицидів у ґрунті або у сільськогосподарській продукції з ГДК. Перевищення фактичного вмісту залишкової кількості пестицидів відносно ГДК є показником небезпечної екологічної ситуації.

У табл. 6.12 наведено нормативи оцінок пестицидного забруднення ґрунтів; у табл. 6.13 – параметри радіаційного фону, за якими визначають типи екологічних ситуацій відносно радіоактивного забруднення. В системі оцінок агроекологічних умов стосовно елементів-забруднювачів використано такі показники як кларки і ГДК важких металів (табл. 6.14, 6.15).

Таблиця 6.12. Показники пестицидного забруднення ґрунтів

Типи екологічної ситуації	Нормативи оцінок пестицидного навантаження		
	Залишкові кількості пестицидів, кг/га д.р.	у ґрунті	у рослинах
Благополучна	<3	не виявляються	не виявляються
Задовільна	3-4	<ГДК	<ГДК
Передкризова	4-5	<ГДК	<ГДК
Кризова	5-6	1,1-1,5 ГДК	1,1-1,5 ГДК
Катастрофічна	>6	1,6-10 ГДК	1,6-10 ГДК

Таблиця 6.13. Параметри радіаційного фону

Типи екологічної ситуації	Нормативи оцінок щільності радіоактивного забруднення земель, Кі/км ²	
	Cs-137	Sr-90
Благополучна	на рівні природного фону	на рівні природного фону
Задовільна	0,1-1,0	< 0,02
Передкризова	1-5	0,02-1,0
Кризова	5-15	1-3
Катастрофічна	>15	> 3

Таблиця 6.14. Нормативи забруднення ґрунтів важкими металами

Елемент	Валовий фоновий вміст і ГДК важких металів у ґрунтах, мг/кг	
	кларк	ГДК
Ванадій	100	150
Марганець	850	1500
Хром	75	100
Кобальт	8	50
Нікель	40	85
Мідь	20	55
Цинк	50	100
Селен	0,01	10
Кадмій	0,5	3
Ртуть	0,02	2,1
Свинець	10	32
Стронцій	300	1000

Таблиця 6.15. ГДК важких металів в ґрунтах і рослинній продукції

Елемент	ГДК рухомих важких металів в ґрунтах, мг/кг	ГДК важких металів у рослинницькій продукції, мг/кг	
		овочі	зерно
Цинк	23	10,0	50
Кадмій	0,7	0,03	0,03
Свинець	2	0,5	0,3
Мідь	3	5,0	10
Хром	6	0,3	0,2
Ртуть	...	0,02	0,03
Кобальт	5	1	1
Марганець	50	20	44
Залізо	...	50	50
Нікель	4	1,5	0,5

Визначення екологічної ситуації щодо забруднення ґрунтів важкими металами — більш складніше завдання. Оскільки техногенне забруднення ґрунту майже завжди є поліелементним використовується так званий *сумарний показник концентрації* (Z_c), який є сукупністю перевищення вмісту надлишкових хімічних елементів над їх фоновим рівнем. Встановлені параметри вмісту в орному шарі важких металів, при яких умови для росту і розвитку сільськогосподарських культур можуть змінюватися від сприятливих (оптимальних) до незадовільних (недопустимих). Узагальнені дані стосовно нормативів оцінок екологічного стану земель, обумовленого техногенним впливом, враховують наведені вище нормативи оцінок у сукупності.

В Україні площа *зрошуваних земель* складає більше 2,5 млн. га і при цьому ці землі розташовані практично по всіх природних зонах і підзонах, але найбільш (84

%) їх зосереджено у степовій зоні. В структурі ґрунтового покриву на зрошуваних землях переважають чорноземні (61 % від загальної площі зрошення) і каштанові (15 %) ґрунти. Зрошення змінило склад ґрунтового покриву і призвело до появи вторинно гідроморфних, засолених і солонцюватих ґрунтів, що викликає необхідність врахування при моніторингу земель також критеріїв і показників стану зрошуваних земель.

Еволюція ґрунтів при зрошенні може йти як шляхом збереження властивостей без істотних (класифікаційно значущих) змін, так і шляхом розвитку деградаційних процесів. Напрямок і швидкість ґрунтових процесів визначаються при цьому якістю поливних вод, кліматичними та гідрогеологічними умовами регіонів, рельєфом, початковими властивостями ґрунтів, технікою та технологією зрошення та культурою землеробства. Деградація ґрунтів при зрошенні не стає неминуchoю стадією їх розвитку, а проявляється тільки при певних умовах.

Виділяють такі найбільш розповсюджені деградаційні процеси: підйом рівня ґрунтових вод і розвиток процесів підтоплення та вторинного іригаційного гідроморфізму ґрунтів. В останні роки відзначається активізація галохімічних процесів на локальному, регіональному та глобальному рівнях. Зрошення приводить до підвищення вмісту водорозчинного і увібраного натрію. Процес осолонцювання визначається якістю поливних вод, вихідними властивостями ґрунтів, глибиною залягання та мінералізацією ґрунтових вод. Площі земель з різним ступенем солонцюватості досягають поряд 30-40 % від загальної площі зрошення. В той же час, зрошення прісними водами природно солонцюватих або вторинно осолонцюваних ґрунтів призводить до їх іригаційного розсолонцювання.

Техногенне забруднення, — накопичення у зрошувальних, ґрунтових та дренажних водах, ґрунтах та сільськогосподарських рослинах важких металів, фтору та інших забруднюючих речовин, — має локальне розповсюдження, в регіонах з високим фоновим рівнем (Донбас) і високою емісією елементів (значні джерела забруднення, приміські зони). На решті площі спостерігається збіднення орних шарів біогенними мікроелементами внаслідок їх біологічного поглинання та вимивання у нижчі горизонти, аж до ґрунтових вод. Біологічні та біохімічні зміни у співвідношеннях різних груп мікроорганізмів, які призводять до прискорення процесів мінералізації органічних речовин і трансформації сполучень азоту, накопиченню токсинів.

В Україні загальна площа *осушених земель* становить більше 3 млн. га. Низька ефективність використання осушених земель спричинена деградацією ґрунтового покриву на осушених і деякій частині прилеглих до них земель, яка набула в останні роки широкого розвитку.

Ступінь виявлення або ураженості території негативними *екзогенними (геологічними та техногенними) процесами* оцінюють за коефіцієнтом просторової ураженості (K_n), який відображує частину площі, яку обіймає той чи інший процес в межах досліджуваної території (регіонально-типової області або окремої її частини). Серед регіонально розвинутих екзогенних процесів переважають процеси підтоплення та заболочування, площинної та лінійної ерозії, активізації зсувів, суфозійного карсту, просадок та гідроморфної трансформації ґрунтів (подоутворення).

Класифікація території за ступенем ураженості тим чи іншим негативним процесом наведена в табл. 6.16.

Таблиця 6.16. Класифікація території за ступенем ураженості

Ступінь ураженості території (категорія)	Значення коефіцієнту просторової ураженості K_n
Процеси відсутні	$0 < K_n < 0,01$
Слабкий	$0,01 < K_n < 0,1$
Середній	$0,1 < K_n < 0,35$
Сильний	$0,35 < K_n < 0,5$
Дуже сильний (кризовий)	$K_n > 0,5$

На якісний стан земельних ресурсів та цілого ряду об'єктів народного господарства істотно впливає ряд природних та природно-антропогенних явищ, а саме: вулканізм, неотектоніка, лавини, селі, осипи, мочари, активні зсуви, карст, вітровали, поди, западини, соляні купола. Визначення ареалів поширення зазначених явищ необхідно не лише для загальної характеристики і оцінки земельних ресурсів, але і для розробки наукових рекомендацій по охороні, раціональному використанню земель в сільському господарстві, підвищенню продуктивності тощо.

Основою технічного забезпечення моніторингу земель є автоматизована інформаційна система. Інформація, одержана під час спостережень за станом земельного фонду, узагальнюється по районах, містах, областях, АР Крим, а також по окремих природних комплексах і передається в пункти збору автоматизованої інформаційної системи обласних, уповноважених міських управлінь земельних ресурсів і Комітету по земельних ресурсах і земельній реформі АР Крим. За результатами оцінки стану земельного фонду в Україні складаються доповідні, прогнози та рекомендації, що подаються до місцевих органів державної виконавчої влади, органів місцевого й регіонального самоврядування та Держкомзему для вжиття заходів до відвернення і ліквідації наслідків негативних процесів.

Безпосередні та віддалені проблеми охорони довкілля і здоров'я, викликані невідповідним використанням токсичних хімікалій та поганим управлінням небезпечними відходами, усе більше і більше усвідомлюються у країнах світу. Збільшується кількість країн, які формулюють свою політику і стратегію у зазначеній галузі з метою забезпечення токсичної безпеки хімікалій та правильного управління небезпечними відходами. Для розробки таких стратегій управління необхідні відповідні керівні принципи *моніторингу і токсичних хімікалій і небезпечних відходів*. Термін “небезпечний” відноситься до нанесення шкоди довкіл्लю та здоров'ю населення. Відходи — звичайно це рідини, але також і гази, тверді тіла та промивні розчини, змішані з розчиненою породою.

Не завжди просто ідентифікувати небезпечні відходи. У табл. 6.17 наведені деякі вказівки для такої ідентифікації та узагальнені граничні концентрації. У табл. 6.18, 6.19 наведені деякі неорганічні та органічні небезпечні забруднювачі, їх основні джерела і відповідний вплив на здоров'я людей.

Таблиця 6.17. Джерела небезпечних речовин (елементів)

Елемент	Можливі джерела	Гранична концентрація, мг/л
Миш'як	Відходи золотих рудників, залишки з пестицидів, що вміщують миш'як	5,0
Барій	Поліграфічна промисловість, виробництво фарб, мастил, консистентних змащень	100,0

Елемент	Можливі джерела	Гранична концентрація, мг/л
Кадмій	Гальванування, металеві сплави, промивні розчини, стічні води, добрива	1,0
Хром	Гальванування, шкіряна промисловість, промислова продувка охолодженої води	5,0
Свинець	Бензин, виробництво батарей, атмосферні опади	5,0
Ртуть	Паперова промисловість, промислове консервування продуктів	0,2
Селен	Виробництво кольорового скла, електронна промисловість, фотографічні відходи	1,0
Срібло	Сріблення, ювелірна промисловість, фотографічні відходи	1,0
Ендрин	Виробництво пестицидів, повітряне їх розпилення	0,02
Ліндан	Теж	0,4
Метокси-хлор	Теж	10,0
Токсафен	Теж	0,5

Таблиця 6.18. Вплив на здоров'я людей неорганічних забруднювачів

Неорганічний елемент	Основне джерело	Сфера найбільшого впливу	Первинні ефекти впливу на здоров'я
Миш'як	Збагачення руди, удосконалені пестициди	Повітря, вода	Отруєння миш'яком (кишкові, шлунково-кишкові порушення, параліч кінцівок)
Азбест	Виробництво вогнестійких і тепловогнестійких матеріалів	Повітря	Асбестоз (хвороба легенів); канцерогенна речовина
Кадмій	Гальванування, батареї	Повітря, вода, продовольство	Випари кадмію — біль у суглобах, легенях, ниркова хвороба; можливо канцерогенний, тератогенний
Свинець	Етилований бензин, батареї, захист від радіоактивного випромінювання	Повітря, вода, продовольство	Ослаблення нервової системи, синтезу еритроцитів
Ртуть	Неорганічна форма — електричні товари, промисловість; органічна форма — слімісициди, фунгіциди	Вода, продовольство	Неорганічні (порушення центральної нервової системи, можливі психози) і органічні (безплідність, послаблення мови, параліч,

Неорганічний елемент	Основне джерело	Сфера найбільшого впливу	Первинні ефекти впливу на здоров'я
			деформації, смерть)
Нітрати/ Нітрити	<i>Нітрати</i> — сільськогосподарські відходи; <i>нітрити</i> — засоби для консервації м'яса	Вода, продовольство	<i>Нітрити+аміни</i> (у тілі), канцерогенні нітрозаміни; <i>нітрати</i> можуть викликати метгемоглобінемію у дітей
Диоксид сірки	Спалювання утримуючих сірку палив	Повітря	Роздратування системи органів дихання, попередник кислотного дощу
Частки	Дим з багать, пил, пилок тощо	Повітря	Серцеві хвороби, хвороби дихального тракту (емфізема, бронхіт)

Таблиця 6.19. Вплив на здоров'я людей органічних забруднювачів

Органічний елемент	Основне джерело	Сфера найбільшого впливу	Первинні ефекти впливу на здоров'я
ДДТ	Прикладні програми робництва пестицидів для різних цілей	Вода, ланцюжок продовольства	Біоаккумуляція в жирних тканинах, нервові порушення, зменшення білих кров'яних тілець; незмінний у середовищі
Диоксин	Елемент для виробництва трихлорфенолів; спалювання міських твердих відходів	Вода, ланцюжок продовольства	Надзвичайно токсичний: ушкоджує нирки, печінку і нервову систему; великий тератогенний фактор, можливо канцерогенний
Фенітроксин	Розпилення інсектициду на зернових культурах, лісові землі	Вода, повітря	Токсичний тільки для ссавців при високих дозуваннях
Мірекс	Інсектицид, сповільнювач вогню в пластиках	Вода, ланцюжок продовольства	Біологічно активний, незмінний, токсикологія змінюється з різновидом, біоаккумулятивний у ланцюжку харчування
PCBs	Діелектрики, теплопередача і гідравлічна рідина	Вода, ланцюжок продовольства	Незмінний у середовищі, анцерогенний, приводить до головного болю, галюцинацій
Хлороформ	Спочатку використовувався як безпечний засіб; незабаром — у	Вода, продовольство	Гостро токсичний у високих концентраціях, ушкоджує печінку, канцерогенний до

Органічний елемент	Основне джерело	Сфера найбільшого впливу	Первинні ефекти впливу на здоров'я
	товарах споживача, фармацевтиці, у пестицидах; для хлорування води		гризунів
Трихлор-метан (включає хлороформ)	Виробляється у воді (гумінові кислоти і тощо) і при хлоруванні	Вода	Канцерогенний

Небезпечні відходи категоризовані відповідно до наступних трьох джерел походження: *специфічні (неспецифічні) вихідні відходи* – первісні відходи, отримані у технологічних і промислових процесах, і включають витрачені галоїдовані розчинники, використовувані в стічних водах, стоки від гальванування; *специфічні вихідні відходи* – відходи зі спеціально (особливо) ідентифікованих галузей промисловості типу збереження деревини, переробки нафти і органічного хімічного виробництва і включають промивні розчини, змішані з розбуреною породою, стічні води, витрачені каталізatori; *комерційні хімічні вироби (продукти)* – складаються зі специфічних комерційних хімічних виробів (продуктів) чи виробництва хімічних проміжних ланок (хімікалії типу хлороформу і креозоту, кислоти типу сірчаної кислоти, соляної кислоти і різні пестициди типу ДДТ, кепон і CFCs).

Небезпечні відходи взаємодіють з різними природними екосистемами і створюють екологічну нестійкість. Погіршення земних екосистем відбувається у формі забруднення землі; водних (водні басейни) – внутрішнього забруднення води. Важливою функцією управління відходами є зменшення ризику, мінімізація використання таких токсичних і небезпечних хімікалій, а використання технологій без використання небезпечних хімікалій – ефективний спосіб такого управління.

Екологічне управління токсичними хімікаліями вимагає: розширення і прискорення міжнародної оцінки хімічних ризиків; гармонізацію класифікації і маркування хімікалій; інформаційний обмін щодо токсичних хімікалій; реалізація програм зменшення ризику, зміцнення національних можливостей для управління хімікаліями тощо. Усі ці дії залежать від успішної міжнародної роботи і поліпшення координації поточних міжнародних дій, реалізації прикладних програм технічного, наукового, освітнього і фінансового співробітництва.

Ефективний контроль за походженням, збереженням, утилізацією і багаторазовим використанням, транспортуванням, відновленням і перерозподілом небезпечних відходів має першорядне значення для здоров'я населення, захисту довкілля і управління природними ресурсами, що вимагає активного міжнародного співтовариства. Оскільки токсичні хімікалії та небезпечні відходи несприятливо впливають на якість повітря водних ресурсів і ґрунту, тому необхідне здійснення їх ефективного моніторингу. Моніторинг небезпечних відходів має широкий спектр від контролю їх джерел до умов збереження, обробки, перевезення, утилізації і перерозподілу.

Більшість небезпечних забруднювачів може попадати у різні середовища – повітря, ґрунт, поверхневі та ґрунтові води, тому важливі аналітичні методи їх визначення у цих середовищах. Токсичні хімікалії та шкідливі відходи, скинуті в навколишнє середовище, накопичуються в ґрунті і ґрунтових водах. У порівнянні з повітрям і проточною водою, ґрунтові води і ґрунт найбільш уразливі для відходів. Більшість впливів на довкілля токсичних хімікалій і небезпечних відходів

виявляється як забруднення ґрунтових вод і ґрунту, тому що їхні можливі концентрації в атмосфері та ріках дуже малі в порівнянні із зазначеними забрудненнями.

Ґрунтові води — це великий ресурс, який включає 96 % від всесвітніх загальних запасів прісноводних ресурсів. Вони є джерелами більше 40 % від внутрішнього, сільськогосподарського та промислового водопостачання багатьох країн. Це, іноді, єдине надійне джерело водозабезпечення, яке повинне надійно захищатися від забруднення. Вирішення цієї зростаючої проблеми не просте, тому що ґрунтові води доступні не безпосередньо. Відновлення ґрунтових вод — це складний і великовартісний процес.

Джерела токсичних хімікалій, що можуть потенційно забруднювати ґрунтові води, потребують виділення земель для промислових, муніципальних і сільськогосподарських відходів. Домішки в поверхневих водах у залежності від геологічних і гідрологічних умов можуть також бути причиною забруднення у водоносному обрії. Негерметичні колекторні мережі, по яким протікають стічні води, також сприяють локальному забрудненню ґрунтових вод. У кожному випадку, погроза забруднення для ґрунтових вод залежить від специфічних геологічних умов місця і складності гідрогеологічних умов, що заважає прогнозувати протяжність забруднення ґрунтових вод.

Для якісного моніторингу ґрунтових вод необхідно оцінити всю існуючу геологічну і гідрогеологічну інформацію. Вибір процедури моніторингу залежить від потенційних рівнів концентрації домішків, доступного часу для моніторингу і загальних геологічних умов. Першим кроком у гідрогеологічному дослідженні місця є огляд ґрунтів, геологічних умов ґрунтових вод. Для всіх ґрунтових вод повинні проводитися фонові визначення. Моніторинг повинен проводитися для кожного окремого джерела — потенційного забруднювача. Забруднення ґрунтів і забруднення ґрунтових вод токсичними хімікаліями і небезпечними відходами зв'язане між собою, тому істотно контролювати забруднені ґрунти при моніторингу ґрунтових вод.

Перед початком проведення моніторингу необхідно визначити тип забруднювача, оцінити величину забруднення ґрунтів, площу забрудненого місця, точне розташування головних забруднених ґрунтів, визначити найкращий спосіб контролю місця забруднення, фактичну мету моніторингу, час проведення повного моніторингу і його вартість. Відповіді на перші питання вимагають наукового, проектного і технологічного обґрунтування, яке спирається на попередню розвідку місця і обстеження місця забруднення ґрунтів. Останнє питання не може вирішуватися об'єктивно, так як це питання найчастіше політичне.

Стаття 29 *Закону України “Про відходи”* регламентує здійснення моніторингу місць утворення, зберігання та видалення відходів з метою визначення та прогнозування впливу відходів на довкілля, своєчасного виявлення негативних наслідків, їх відвернення та подолання виробниками відходів, їх власниками, а також спеціально уповноважені органи виконавчої влади в галузі охорони довкілля та ядерної безпеки здійснюють моніторинг місць утворення, зберігання і видалення відходів. Зазначений моніторинг є складовою ДСМД. Суб'єктами моніторингу відходів є Мінекоресурсів (звалища промислових і побутових відходів) і МНС (об'єкти поховання радіоактивних відходів в зонах радіоактивного забруднення).



6.6. МОНІТОРИНГ БІОРІЗНОМАНІТТЯ

Сонячна енергія є передумовою для існування усього живого та для протікання життєвих процесів. Вона акумулюється в зелених рослинах як формі органічних сполук. Для створення цих багатих на енергію органічних сполук в лімнічних екосистемах із води вилучаються неорганічні речовини (поживні речовини). Під час розкладу органічних речовин, що супроводжується вивільненням енергії, ці речовини знову повертаються в розчин (мінералізація). Поживні речовини використовуються знову або в тих самих системах (замкнені системи кругообігу поживних речовин), або в сусідніх системах (відкриті системи з переходом поживних речовин) для створення нових органічних субстанцій.

В середині великих екосистем, особливо в тих, що максимально наближені до природних, існує багато малих екосистем (суб-систем). Своєрідні специфічні за своєю природою малі системи — це будівельні камені більших екосистем і для їх правильного функціонування вони мають вирішальне значення. Кожна велика екосистема має велике число різноманітних зв'язків з іншими екосистемами.

В багатьох випадках біотоп і біоценоз можуть бути змінені через зміну балансу речовин, коли система отримує додаткові речовини, головним чином поживні. Окремі екосистеми залежні одна від одної і порушення в одній системі відбивається на іншій екосистемі. Людина на шляху свого цивілізованого розвитку залишається залежною від довкілля як від середовища виробництва та проживання, тому збереження свого природного оточення, поряд з етичними, естетичними та науковими аспектами має для людини суттєве значення як необхідна умова її подальшого існування.

Рослинний світ — це сукупність усіх видів рослин, а також грибів та утворених ними угруповань на певній території; *дикорослі рослини* — рослини, що природно зростають на певній території; *природні рослинні угруповання* — сукупність видів рослин, що зростають в межах певних ділянок та перебувають у тісній взаємодії як між собою, так і з умовами довкілля.

Об'єкти рослинного світу — це дикорослі та інші несільськогосподарського призначення судинні рослини, мохоподібні, водорості, лишайники, а також гриби на всіх стадіях розвитку та утворені ними природні угруповання; *природні рослинні ресурси* — об'єкти рослинного світу, що використовуються або можуть бути використані населенням, для потреб виробництва та інших потреб. *Акліматизацією* є пристосування (адаптація) виду до нових умов існування у зв'язку зі штучним його переселенням, а *інтродукцією* — штучне введення виду до складу рослинного світу поза межами його природного ареалу.

Згідно статті 39 *Закону України “Про рослинний світ”* моніторинг рослинного світу є складовою частиною єдиного моніторингу довкілля і здійснюється в порядку, що визначається КМУ. Статтею 28 *Лісового кодексу України* регламентується проведення *моніторингу лісів*, який те ж є складовою частиною загального моніторингу довкілля і здійснюється відповідно до постанови КМУ від 30.03.98 р. № 391 в рамках ДСМД.

Суб'єкти і об'єкти моніторингу біорізноманіття наведені у табл. 6.20.

Моніторинг біорізноманіття розглянемо на прикладі моніторингу лісів, так як цей вид моніторингу розвинений у зазначеній сфері найкраще.

Державні ліси України поділяються за цільовим призначенням на першу та другу групи лісів за принципами диференційованого використання різноманітних властивостей лісів і певної спеціалізації ведення лісового господарства. До першої групи (майже 3,5 млн. га) відносяться ліси зелених зон навколо міст і промислових центрів (38 %), охоронні смуги вздовж річок, навколо озер та інших водойм (11

%), поєзахисні та ґрунтозахисні ліси (30 %) захисні смуги вздовж залізниць та автошляхів (7 %). Ліси першої групи є засобом поліпшення умов довкілля, тому використання їх деревини не має масштабного значення.

Таблиця 6.20. Суб'єкти і об'єкти моніторингу біорізноманіття

Суб'єкт моніторингу	Об'єкт моніторингу
Мінекоресурсів	Наземні та морські екосистеми
МОЗ	Наземні та водні екосистеми у місцях проживання і відпочинку населення.
Мінагрополітики	Сільськогосподарські рослини і тварини та продукти з них
Держлісгосп	Лісова рослинність і мисливська фауна, рослинний покрив земель
Держбуд	Зелені насадження у містах і селищах міського типу

Породний склад та вікова структура лісів – важливі характеристики лісового фонду. Відповідність лісоутворюючих порід умовам місцезростання є одним з головних факторів, які визначають ефективність використання продуктивних сил природи. Сприятливі ґрунтово-кліматичні умови України визначають досить різноманітний породний склад лісів. Понад 25 листяних і хвойних порід зростають в лісах України, серед яких найпоширенішими із хвойної групи є сосна і смерека, а з листяних – дуб, бук, граб, береза і вільха. Лісостани з переважанням у складі цих порід займають 93 % вкритої лісом площі. Результати обліку лісового фонду свідчать, що Україна відноситься до малолісних лісодефіцитних держав: на душу населення припадає всього 0,17 га вкритої лісом площі, 20 м³ запасів деревини та 0,28 м³ обсягу річного користування.

Критеріями для оцінки стану та продуктивності земель лісового фонду являються лісистість (відношення вкритої лісом площі до загальної) території, бонітети лісів та повнота насаджень, запас головних лісоутворюючих порід, середній приріст деревини на 1 га вкритої лісом площі. Основні лісові запаси зосереджені в Карпатах (29 %), Лісостепу (31 %) і Поліссі (33 %). В степовій зоні та Криму знаходиться лише 7 % лісових запасів.

Що ж стосується захисту рослинних та тваринних організмів від шкідливих інгредієнтів, які забруднюють, наприклад, атмосферне повітря, роботи із встановлення відповідних нормативів знаходяться у країні на початковій стадії, на відміну від ряду держав Європи, а також США, де для основних забруднюючих речовин встановлено вторинні нормативи.

Перші серйозні наукові дослідження із зазначеної проблеми, які заклали ґрунт фізіологічного підходу до визначення пошкоджень рослин і підбору газостійкого асортіменту, відносяться до 30-40 рр. ХХ століття. З 60-х і особливо з 70-х років ХХ століття до цієї проблеми було привернуто увагу широкого кола досліджувачів, які вивчають здебільшого фітотоксичність сірчанистого газу. У фізіології рослин у цей період сформувався новий напрямок – газостійкість. На перших етапах досліджень фіксували головним чином негативні явища як у плані пошкоджуваності, так і у плані продуктивності рослин. Потім було накопичено експериментальні дані, які розкривають з тією або іншою повнотою характер надходження і акумуляції забруднюючих речовин, функціональні та структурні

порушення, механізми токсичної дії окремих сполук.

Сучасний етап розвитку наукових досліджень із зазначеної проблеми, яка характеризується подальшим збільшенням обсягу і глибини досліджень дії різних інгредієнтів забруднення повітря, причому не тільки на організменному але і на субклітинному та екосистемному рівні Встановлено, що найбільшу шкоду для виробництва національного продукту, та стану об'єктів ПЗФ приносять викиди пилових часток, диоксиду сірки і сполук фтору.

Ступінь забруднення атмосферного повітря є визначаючим фактором для росту, розвитку, продуктивності рослин і екологічного благополуччя наземних екосистем в цілому. Коли вміст деяких складових газового середовища перевищує критичний рівень адаптації і стійкості, настає стресова реакція і порушується функціонування найбільш чутливих компонентів системи. Концентрація будь-якої речовини, досягнувши порогової може стати причиною стресу.

Дослідження взаємодії атмосферних домішок і рослинності на екосистемному рівні дозволили виділити три класи їх прояву: при низькому вмісті домішок (взаємодія класу I) рослинність і ґрунт лісових екосистем функціонує як їх важливі джерела і носії; при середньому вмісті (взаємодія класу II) деякі види дерев і окремі особі зазнають негативного впливу, яке полягає у порушенні балансу і обміну поживних речовин, зниженні імунітету до шкідників і хвороб і підвищеної захворюваності; високий вміст домішок (взаємодія класу III) може викликати різке зниження імунітету або загибель деяких дерев.

Зараз серед основних ефектів забруднюючих атмосферу сполук на різні рівні організації екосистем виділяють такі: накопичення забруднюючих домішок у рослинах та інших компонентах екосистем таких як ґрунт, лісна підстилка, поверхневі та ґрунтові води; порушення у різних представників рослинноядних тварин в зв'язку із забрудненням їх продуктів харчування (наприклад, флюороз); зниження видової різноманітності, обумовлене у т. ч. і зміною умов конкуренції; порушення взаємозв'язків у спільнотах і в екосистемі в цілому; порушення біохімічних циклів; зниження стабільності екосистеми і послаблення її здатності до саморегуляції.

Відрізняючою особливістю забруднення атмосферного повітря є те, що лише в рідких випадках відбувається вплив однієї речовини на елементи екосистеми. Забруднення повітря відрізняє також значна мінливість вмісту забруднюючих домішок в атмосфері навіть у тих випадках, якщо забруднення повітря обумовлено певним джерелом. Якщо фізіологічні зміни окремих рослин можна досить надійно і швидко зареєструвати в дослідах, в яких змінюються концентрації полутантів і час експозиції, то для виявлення змін екосистем необхідні більш тривалі періоди часу.

Механізми впливу забруднюючих речовин, які присутні в атмосферному повітрі, можна умовно поділити на дві групи: безпосередній вплив забруднюючих речовин, кислотних опадів, випадень аерозолів на асиміляційні функції рослин, органи дихання тварин, а також на стан ґрунту і навіть на кліматичні умови; опосередкований вплив на окремі елементи екосистеми, обумовленого змінами стану і функціонування цих елементів під дією забруднення повітря.

Існує три основних методичних підходи до експериментального вивчення дії забруднюючих атмосферне повітря домішок на рослинність: дослідження у лабораторії та у камерах з регульованим режимом; досліди у скляних або плівкових будиночках; і нарешті дослідження рослинності на спеціально відібраних площадках поблизу джерел забруднення. За думкою більшості фахівців при встановленні вторинних нормативів якості атмосферного повітря доцільно використовувати вказані підходи комплексно.

Слід відмітити, що до цього часу немає єдиного уявлення про паталогічний стан рослинних організмів, що ускладнює встановлення порогових значень

атмосферної забрудненості. Одні фахівці вважають, що хворою рослиною слід вважати організм, який має будь-які відхилення від нормального стану. У зв'язку із цим запропоновано велику кількість методів оцінки стану рослин по відхиленню функціональних і структурних відзнак. При вивченні газостійкості рослин у основі таких методів лежить визначення морфологічних відхилень пошкодженого листя: некрозів, хлорозів і функціональних відхилень (фотосинтезу, ростових процесів, фосфорний і амінокислотний баланс, змінення у стані ДНК, надслабке світіння) тощо.

Інших фахівці вважають, що далеко не всі з перелічених характеристик можуть бути використані для визначення початку патологічного процесу у рослинному організмі. Тому для більш об'єктивної оцінки слід використовувати інтегральний показник, що характеризує стан рослини у цілому. Найбільш часто використовується продуктивність рослин (накопичення біомаси), а також приведений час життя (ПЧЖ) організму – час, протягом якого живе організм під дією летального фактору середовища. Якщо напруженість (доза) летального фактору наближується до значень, що відповідають межі толерантності організму, летальний результат настає не відразу, а через певний проміжок часу. За цей час відбуваються певні порушення, які призводять до різкого збільшення відмовлень, а потім і загибелі рослини. Мірою патології слугує різниця між значеннями ПЧЖ дослідних і контрольних рослин. У зв'язку із цим стає можливим виявляти не тільки патологію, але і ступінь її розвитку в організмі.

Прикладом використання ознак стану листя і деформації крон є шкала Міжнародної спілки лісових дослідницьких організацій, розроблена для оцінки “ослаблення лісу” (табл. 6.21).

Таблиця 6.21. Шкала Міжнародної спілки лісових дослідницьких організацій

Рівень дефоліації	Класи пошкодження дерев при різних рівнях змінення забарвлення листя, %		
	<25	25 - 60	>60
0 – 10	0	I	II
10 - 20 - 25	I	II	III
20 - 25 - 60	II	III	IV
>60	III	IV	V
сухе дерево	IV	V	VI

Примітка. Класи пошкодження: 0 – здорове дерево; I – легке пошкодження; II – помірне пошкодження, III – сильне пошкодження.

Для трав'янистих рослин, особливо однорічників, пошкодження і дефоліація листя дозволяють точно характеризувати життєвий стан рослин. Для оцінки стану дерев більш прийнятна шкала категорій життєвого стану рослин за характеристикою крони.

Вторинні нормативи якості атмосферного повітря не повинні бути єдиними для всієї території країни. Наприклад, для реліктових насаджень; лісів, які використовуються для отримання товарної деревини і рекреаційних лісів, ГДР антропогенного навантаження має бути різним. ГДК повинна диференціюватися в залежності від забруднюючих домішків, що надходять у лісові екосистеми з атмосфери по фізико-географічним зонам, і необхідно розмежовувати у оцінці

впливу забруднювачів повітря на рослинність “пошкодження” і “збиток”.

Термін “пошкодження” включає всі реакції рослини, що обумовлені забрудненням атмосфери: обривом зміни метаболізму, зменшення інтенсивності фотосинтезу, некроз листя, передчасне опадання листя або пригнічення росту, а термін “збиток” — всі наслідки, які знижують очікувану цінність або обмежують напрямки використання рослин. Господарська цінність рослин визначається економічними, екологічними і естетичними факторами, вона може знижуватися у зв’язку із антропогенним впливом на зріст рослин, врожай або його якість.

Під впливом забруднення атмосферного повітря та погіршення стану рослинності відбувається порушення нею екологічних функцій, таких, як: підтримка стабільності водних і кліматичних умов, захист ґрунту від вітрової та водної ерозії, зниження рівню шуму тощо. В результаті пошкодження рослинності у забрудненій атмосфері знижується естетична і рекреаційна цінність територій, а особливу екологічну небезпеку має дія забруднюючих атмосферу речовин на генофонд.

З метою захисту рослин від шкідливих речовин, які надходять у атмосферне повітря, запропоновано три види нормативів: ГДК забруднюючих повітря домішків (у м^3 за певний час: 20 хвилин, доба, рік); гранично допустиме навантаження на рослинність (“гранично допустима ємність поглинання”), яка визначається у кг (т) речовини, що надходить з атмосфери на 1 км^2 території протягом року (вегетаційного сезону); гранично допустиме накопичення у рослинах забруднюючих речовин (у мг/кг сухої речовини). Конкретні значення вказаних нормативів розроблені зараз лише для невеликої кількості інгредієнтів, тому необхідно їх розглянути окремо.

Диоксид сірки. Якщо розглядати найбільш важливі забруднюючі повітря речовини з точки зору їх потенційної небезпеки для рослинності, то головну роль тут займе SO_2 завдяки своєму широкому розповсюдженню і своїй потенційній фітотоксичності. Проте слід зауважити, що сірка — одна з основних живлячих речовин рослин і за певних обставин, наприклад при сіркодефіцитних ґрунтах, низькі концентрації SO_2 можуть стати джерелом сірки. Як асиміляційна отрута, диоксид сірки має яскраво виражену фітотоксичну дію.

Перші дані про пошкодження рослинності диоксидом сірки з’явилися ще у середині XIX століття. Дія великих концентрацій диоксиду сірки призводить до гострих некрозів та хлорозів листя рослин, до його передчасного відпадення, до зменшення маси сухої речовини, загальної площі та кількості листя, зниження приросту

деревини, змінення співвідношення коріння/листя. Постійний викид великих обсягів диоксиду сірки в атмосферу часто призводить до повного знищення рослинності, що оточує джерело викиду. Важливим наслідком впливу диоксиду сірки може бути зниження стійкості рослин проти посухи, морозу, засолення ґрунтів, шкідників, хвороб.

Нижчі рослини в цілому більш чутливі до дії диоксиду сірки, ніж вищі, а деякі з них (лишайники, мохи, синьо-зелені водорості, деякі гриби) можуть в силу високої чутливості до забруднення слугувати біоіндикаторами стану атмосфери. Найбільш чутливі рослини до дії кислих продуктів перетворень диоксиду сірки у довкіллі. Наприклад, лишайники гинуть при дії сірчаної кислоти, що утворюється у результаті перетворення диоксиду сірки при його концентрації в атмосфері $0,01\text{--}0,03 \text{ млн}^{-1}$ ($200\text{--}228,8 \text{ мкг/м}^3$).

Токсичність диоксиду сірки зумовлена головним чином його окислювально-відновлювальними властивостями і відповідним впливом на швидкість транспірації, дихання і фотосинтезу. Серед порушень фізіологічних процесів, що викликані диоксидом сірки, слід назвати змінення клітинної проникності та іонного балансу,

втрату незв'язаної води, зниження рН і буферної ємності цитоплазми, накопичення баластних токсичних речовин, руйнування фотосинтетичних структур, з'явлення автокаталітичних ланцюгових реакцій вільнорадикального фотодинамічного окислення. Відмічено, що видова диференціація чутливості деревних рослин до пошкоджуючої дії сірчанистого газу обумовлена різною динамікою накопичення сірки в листі. Види, що мають високу акумулюючу здатність в ранньолітній період вегетації, нестійкі до забруднення атмосферного повітря SO_2 .

Низькі концентрації диоксиду сірки мають також мутагенну дію. Негативний вплив диоксиду сірки на рослини (пошкодження листя) прогресивно збільшується із збільшенням його концентрації, навіть коли множення концентрації на час дії лишається постійним. Принципова можливість поглинання та засвоєння листям рослин сірчанистого газу з повітря була встановлена ще у 40-х роках ХХ століття.

Надлишкові накопичення сірки у рослинах призводять до їх пошкодження і це відзначається як в умовах високої сульфатної засоленості ґрунтів, так і при задимленні повітря сірчанистим газом. Щодо пошкоджуючої дози сульфату, то наводяться різні дані — від 0,5 до 3,0 % в залежності від видової специфіки рослин і зовнішніх умов. Визначення емісійних навантажень на територію за аналізом хвої ялин є на практиці кращім методом контролю за забрудненням атмосферного повітря сполуками сірки.

Для оцінки рівнів накопичення сірки в хвої ялини та ступінь ушкодження рослин у зв'язку із забрудненням повітря використовуються середні значення концентрації SO_2 (за рік, вегетаційний, зимовий період). Однак, слід враховувати, що середні концентрації SO_2 — у відомій мірі величини умовні, бо є усередненими показниками для вельми широкого (та дуже різного для різних міст і умов) діапазону мінімальних та максимальних концентрацій поллютанту, які реально відмічаються протягом періоду змін. Саме з максимальними піками концентрації, нехай і відносно короткочасними, можуть бути, в першу чергу, пов'язані ушкодження рослин.

Довгочасні ефекти пошкодження рослин відомі при середньорічних концентраціях SO_2 15-20 мкг/м^3 . Вище цих значень симптоми пошкоджень зустрічаються у чутливих рослин, але залишається неясним, чи призводять вони до погіршення їх росту. При середньорічних значеннях вище 30 мкг/м^3 погіршення росту виявляється у чутливих рослинах, які культивуються, що передбачає погіршення продуктивності чутливих лісових насаджень. До останніх, в першу чергу, належать насадження хвойних.

Найменша концентрація SO_2 , яка викликає в рослинній клітині структурні та біохімічні відхилення від норми, дорівнює 26 мкг/м^3 . До такого ж висновку можна прийти, використовуючи біофізичні методи для реєстрації відповідної реакції рослинних тканин на вплив SO_2 . Допустима максимальна разова концентрація газу у повітрі визначена або рівною, або меншою 0,02 мг/м^3 .

Межі видової (родової) стійкості рослин знаходяться у вельми широкому діапазоні — від 5 до 100 мкг/м^3 . Під впливом тривалого багаторічного забруднення атмосферного повітря низькими та помірними концентраціями SO_2 першими з екосистем випадають окремі роди епіфітних лишайників, потім мохів, хвойних порід, дерев і так далі. Для родів ялина (*Picea*) та сосна (*Pinus*) пороговою, імовірно, є багаторічна концентрація в 20 мкг/м^3 , вище якої настають хронічні пошкодження дерев.

Робоча група із забрудненню повітря Міжнародного союзу лісогосподарських науково-дослідних організацій встановила мінімальні концентрації забруднюючих речовин, які не завдають шкоди лісовим насадженням: дві граничні концентрації SO_2 для трьох різних періодів часу (1 рік, 24 години і 30 хвилин), які гарантують

повну продуктивність на більшості ділянок, підтримання повної продуктивності та захисту довкілля, у т. ч. від ерозії і обвалів у гірських районах. При перевищенні цих значень слід чекати зниження життєздатності та зміни характеристик росту і стійкості до біологічних і хімічних впливів.

Фахівцями ЄС, які займаються питаннями навколишнього середовища для захисту рослинності з метою збереження її основної економічної та екологічної функції, пропонують як середньорічні ГДК SO_2 такі: 50 мкг/м^3 — для дуже чутливих видів, 80 мкг/м^3 — для чутливих; 120 мкг/м^3 — для менш чутливих видів рослин.

Для гарантування повної фізіологічної ефективності та продуктивності рослин необхідно встановити ГДК і для коротких періодів. Середньорічна концентрація може бути не перевищена, навіть якщо мають місце пікові концентрації у короткі періоди. Такі піки компенсуються періодами, вільними від дії забруднення, проте вони можуть так вплинути на фізіологічні та метаболічні процеси, що повне відновлення рослин буде виключене.

При зовнішніх умовах, які найбільше сприяють пошкодженню, на дуже чутливі види рослин можуть негативно впливати навіть такі низькі концентрації SO_2 , як 50 мкг/м^3 протягом 24 годин, тому для разової дії SO_2 протягом 30 хвилин для чутливих видів прийнята концентрація 0,25 мг/м^3 , а для менш чутливих — 0,40 мг/м^3 ; для стійких — 0,60 мг/м^3 .

За документом “Попередні нормативи гранично допустимих навантажень (ГДН) основних промислових фітотоксикантів для лісових екосистем України” (1997 р.), ГДН викидів сірки на лісові екосистеми у Поліссі складають 6,0 кг/га-рік , у Лісостепу — 7,9 кг/га-рік , у Степу — 10,9 кг/га-рік ; а SO_4^{2-} , відповідно 19,0; 24,0 і 27,7 кг/га-рік . Згідно з тимчасовими нормативами, розробленим у Росії, ГДК диоксиду сірки в атмосферному повітрі складає: максимально разова — 0,30 мг/м^3 , середньодобова 0,015 мг/м^3 ; для деревної рослинності інших регіонів середньодобова ГДК складає 0,020 мг/м^3 .

Згідно дослідженням, виконаним у Нікітському ботанічному саду, для охоронних зон, територій та об’єктів ПЗФ України з метою збереження найбільш чутливих видів рослинності, необхідно встановити вторинний норматив SO_2 у атмосферному повітрі на рівні 0,020 мг/м^3 (середньодобова). Такий норматив необхідно встановити, зокрема, для умов південного берегу Криму, де циркуляція повітряних мас послаблена з-за особливостей гірського ландшафту.

Сполуки фтору. Наступний вид забруднюючої речовини, яка спричиняє серйозний вплив на дерева в лісі та культурних насадженнях — сполуки фтору, які надзвичайно токсичні та шкідливі вже при дуже незначних концентраціях у повітрі. Пил і гази, що містять фтор, викидаються в оточуюче середовище при виробництві сталі та алюмінію, цегли, суперфосфатних добрив, спаленні кам’яного вугілля та в результаті багатьох інших процесів.

Найбільше пошкодження виникає при поглинанні газоподібного фтористого водню з атмосфери листям і корою, коли фтор накопичується у зеленій масі. Деякі дерева мають здатність накопичувати особливо високі концентрації цієї речовини. Наприклад, у соснових голках, які розташовані у безпосередній близькості від великих джерел викидів фторидних сполук спостерігали 20-40 кратне збільшення вмісту фтору (від нормального вмісту 2 ppm відбулося збільшення до 40-80 ppm).

До числа найбільш чутливих до сполук фтору дерев можна віднести ясень, ялину, волоський горіх, каштан, жовту сосну; менш чутливі — липа, бук, чорна тополя, граб; а більш толерантні — акація, дуб, тис, можжевельник, горобина. Виявлено, що в радіусі 1-3 км від джерел викидів виникає зниження продуктивності лісових масивів на 30-50 %. Дереву зовсім не можуть рости у

безпосередній близькості від великих джерел викиду, у більшості своїй вони сохнуть і гинуть.

Реакції рослин на фтористі сполуки різноманітні. Пошкодження зазвичай є результатом поступового накопичення фтористих сполук у тканинах за деякий період часу, тому ступінь і характер пошкоджень може варіюватися у окремих видів і навіть різновидностей та залежить від концентрації, хімічних властивостей сполуки, тривалості експозиції, а також багатьох параметрів довкілля: температури, вологості повітря та ґрунтів, освітлення, умов живлення, генетичних особливостей рослин.

Симптоми токсичності фтористих сполук — хлороз, некроз, пригнічення росту рослин, зниження врожайності. Може мати місце економічно значиме зниження врожаїв без видимих симптомів з боку листя. Під впливом фторидів значно змінюється амінокислотний і вуглеводний обмін рослин. З причини того, що фтор, на відміну від сірки, не метаболізується рослиною, він поступово накопичується у рослинних тканинах. Встановлено, що фториди, поглинені рослинами з ґрунту чи з повітря, переносяться у організм тварин при вживанні ними клітинних соків рослин, нектару, пилку, тканин або цілих органів.

Внаслідок потенційної екологічної важливості накопичення фторидів у худоби та ролі рослин у переносі фторидів до тварин, критерії якості повітря, призначені для захисту худоби ґрунтуються на вмісті фторидів у фуражі.

Виконано значний обсяг досліджень з розробки критеріїв якості повітря для захисту рослин від дії сполук фтору. У більшості випадків має місце нелінійна зворотна залежність між концентрацією і тривалістю дії, необхідної для отримання ефекту; отже, критерій якості повітря має бути встановлений у вигляді концентрації, пов'язаної із часом. Критерії можуть використовуватися у різних країнах за умов урахування відмінності у характері рослинності, а відтак і її чутливості до фторидів у різних регіонах.

Незначні пошкодження або їх взагалі відсутність буває при дії на найбільш чутливі види фторидів у концентрації приблизно $0,2 \text{ мкг/м}^3$. Більшість видів рослин стійкі до значно більш високих концентрацій фторидів (середньорічна концентрація HF в період росту не повинна перевищувати $0,3 \text{ мкг/м}^3$ і 97,5 % межі 30-хвилинного значення — $0,9 \text{ мкг/м}^3$).

В рекомендаціях фахівців ЄС з обмеження концентрації HF в атмосфері, види рослин за чутливістю розподіляють на три класи: дуже чутливі, чутливі і менш чутливі, а також наводяться ГДК для впливу протягом 24 годин, 30 діб і всього вегетаційного періоду (табл. 6.22), встановлені ЄС для захисту рослинності від атмосферного HF.

Таблиця 6.22. Розподіл рослин на класи за чутливістю

Клас чутливості рослин	ГРАНИЧНО ДОПУСТИМИ КОНЦЕНТРАЦІЇ за тривалість впливу HF, мкг/дм ³		
	понад 24 год.	понад 30 діб	вегетаційний період
Дуже чутливі	2,0	0,4	0,3
Чутливі	3,0	0,8	0,5
Менш чутливі	4,0	2,0	1,4

Проте середні концентрації забруднюючої речовини в атмосфері не відображає реальне навантаження на рослини, тому при нормуванні вмісту фторидів використовується другий критерій, а саме накопичення їх рослинами. Вміст

фторидів в тканинах рослин співвідноситься з виникненням видимих симптомів для кожного з трьох класів рослин: дуже чутливі рослини, що реагують на вміст фторидів нижче за 50 млн^{-1} , чутливі — $50\text{-}200 \text{ млн}^{-1}$, відносно стійкі — понад 200 млн^{-1} . У деяких видів рослин зазначені ефекти проявляються вже при таких низьких концентраціях, як 20 мг/кг сухої маси. Середня концентрація фторидів, за якої не очікується з'явлення видимих симптомів пошкодження, коливається від $0,2 \text{ мкг/м}^3$ (для хвойних) до $0,4 \text{ мкг/м}^3$ (для листівних).

У Росії ГДК фторидів у атмосферному повітрі для деревної рослинності складає: максимально разова — $0,020 \text{ мг/м}^3$, середньодобова — $0,005 \text{ мг/м}^3$. У Німеччині ГДК фтористих сполук (перераховуючи на фтор) при тривалій дії на рослини становить $1,0 \text{ мкг/м}^3$. Норми якості повітря, прийняті в Канаді, встановлюють ГДК фторидів до $0,2 \text{ мкг/м}^3$ протягом 70 діб. Слід відмітити, що концентрація HF , рівна $0,3 \text{ мкг/м}^3$ в атмосфері, призводить до накопичення до 20 млн^{-1} фторидів в листі після дворічного впливу. На сучасному рівні знань дотримання вказаних норм гарантує безпечність рослин і тварин та виключає можливість накопичення фторидів у харчовому ланцюзі.

Оксиди азоту. До числа пріоритетних речовин, що забруднюють атмосферу, відносяться також окисли азоту, які утворюються при згоранні палива, очистці нафти, у процесі ряду хімічних виробництв, а також містяться у вихлопних газах автомашин. Навіть малі концентрації оксидів азоту у повітрі можуть порушувати зелену масу чутливих рослин і вони чинять на рослини негативний вплив і тоді, коли пошкодження ще не наявні. Для лісів, які знаходяться у безпосередній близькості від заводів з виробництва азотної кислоти встановлене сильне пошкодження зеленої маси.

Встановлено, що у рослинах, фумігованих NO_2 , створюються нітрат- (NO_3^-) і нітрит — (NO_2^-) іони, причому спочатку у рівній кількості, а далі акумулюється тільки NO_2^- . Нітрит-іон більш токсичний, ніж нітрат- і більшість рослин мають ферментативні механізми його детоксикації до певного рівня. Рослини абсорбують газоподібну NO_2 швидше, ніж NO , здебільшого завдяки тому, що NO_2 , легше, ніж NO , розчинюється у воді. Пошкодження рослин під дією NO_2 є результатом або закислення, або фотоокислення. Дія на рослини газоподібних NO і NO_2 у концентраціях, які не призводять до з'явлення видимих пошкоджень, викликає зниження інтенсивності фотосинтезу. Комбінована дія цих газів адитивна, однак ефект дії NO проявляється швидше, ніж NO_2 . Встановлено, що різні види рослин мають різну чутливість до дії NO_2 .

На різних видах лишайників показано також зниження вмісту хлорофілу під дією диоксида азоту. Концентрації диоксида азоту, що дорівнюють $0,05 \text{ млн}^{-1}$ ($0,1 \text{ мг/м}^3$) — середньорічне значення, і $0,13 \text{ млн}^{-1}$ ($0,244 \text{ мг/м}^3$) — середньодобове значення слід розглядати, як рівень, нижче якого негативних ефектів дії на рослини не спостерігається. Посилюється негативний вплив на рослинність окисів азоту в присутності інших токсикантів, зокрема диоксида сірки і озону.

Зважаючи на негативний вплив двоокису азоту на здоров'я людей, його вміст у повітрі досить жорстко регламентується. ГДК NO_2 у атмосферному повітрі наведені в табл. 6.23.

Для сполук азоту відомі значення ГДК для лісової рослинності Європи, які дорівнюють випаденням $1 \text{ т/(км}^2 \cdot \text{рік)}$ азоту для низькопродуктивних північних лісів, $2 \text{ т/(км}^2 \cdot \text{рік)}$ — для лісів середньої продуктивності помірної зони і $4 \text{ т/(км}^2 \cdot \text{рік)}$ — для високопродуктивних лісів. ГДН сполук азоту на лісові екосистеми для умов України наведені у табл. 6.24.

Таблиця 6.23. ГДК NO₂ у атмосферному повітрі

Нормативи	Гранично допустимі концентрації NO ₂ , мг/м ³		
	максимально-разові	середньо-добові	Середньорічні
Санітарно-гігієнічні нормативи України	0,085 (20 хв.)	0,040	—
Стандарти ВООЗ	0,4 (60 хв.)	0,15	—
Стандарти ЄС	—	0,135	—
Стандарти США (первинні і вторинні)			0,053 ррт (0,100 мг/м ³)
Тимчасові норми Росії для деревної рослинності	0,04	0,02	—

Таблиця 6.24. ГДН сполук азоту на лісові екосистеми для умов України

Зона	Гранично допустимі навантаження викидів на лісові екосистеми України, кг/(га·рік)			
	NO ₃ ⁻	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻ + NH ₄ ⁺	N
Полісся	4,6	6,5	11,1	6,0
Лісостеп	15,8	11,5	27,3	12,5
Степ	16,5	14,0	30,5	14,7

Озон. Фотолітичні реакції у забрудненій атмосфері є головним джерелом фітотоксичних концентрацій озону. Видимі симптоми озонового пошкодження рослин поділені на 4 основних типи: пігментні плями, знебарвлення поверхні, двосторонній хлороз і некроз. На з'явлення симптомів впливають такі фактори, як вид рослинності, фізичні характеристики листя, стан рослин, їх вік, умови середовища у період росту рослин, тривалість та інтенсивність дії тощо.

Реакції різних видів і різновидностей рослин на підвищений вміст у повітрі озону вивчений достатньо докладно. Найбільш чутливими до озону представниками рослинного світу є ясінь зелений, ясінь американський, амброве дерево, сосна Веймутова, дуб болотний, дуб білий, піхта одноколірна, тюльпанне дерево, а достатньо стійкі — береза пухнаста, клен гостролистний, клен цукровий, дуб червоний, дуб черешчатий, ялина канадська.

Концентрація озону у тканинах рослин залежить від розчинюваності озону, швидкості його розкладу і від значення рН у ділянці абсорбції. Озон, як і SO₂, є джерелом супероксидного радикалу (O₂⁻), який у свою чергу утворює такі радикали, як OH⁻, O₂, H₂O₂, які можуть окислювати різні клітинні метаболіти. Під дією озону змінюється проникність рослинних тканин для води, глюкози, іонів. Дія озону на рослини призводить до інгібування процесів фотосинтезу: знижується не тільки активність електронно-транспортної системи, але і вмісту хлорофілу. Озон по-різному діє на дихання рослин — він може як стимулювати, так і інгібувати його.

Для різних видів рослин критична концентрація озону у повітрі, при якій спостерігається їх пошкодження, змінюється у широких межах. Для чутливих видів рослин критична доза впливу озону може складати 0,05-0,1 млн⁻¹ за 2-4 години. Вважається, що до чутливих видів рослин слід відносити такі, ураження котрих

реєструється при концентрації озону у повітрі, яка не перевищує $0,3 \text{ млн}^{-1}$, а толерантними — рослини, ураження яких спостерігається при концентрації озону, яка перевищує $0,4 \text{ млн}^{-1}$.

При спільній дії на рослини озону і диоксиду сірки у співвідношенні концентрацій 1:5 ($1,5 \text{ млн}^{-1} \text{ SO}_2$ і $0,3 \text{ млн}^{-1} \text{ O}_3$) здебільшого спостерігаються симптоми ураження рослин, властиві дії озону; при співвідношенні концентрацій диоксиду сірки і озону 6:1 — реєструються симптоми ураження, типові для цих двох газів; проте, якщо співвідношення вказаних газів 4:1, ступінь ураження рослини озоном підсилюється за рахунок дії диоксиду сірки. Хронічна дія озону пригнічує зріст і продуктивність багатьох деревних і трав'янистих рослин, причому у деяких рослин знижується сильніше зріст коріння порівняно із ростом надземної частини.

У ЄС виділяються два “пороги” вмісту озону у атмосферному повітрі: охорона здоров'я населення — $0,100 \text{ мг/м}^3$ (8-годинні середні); охорона рослинності — $0,200 \text{ мг/м}^3$ (1-годинні середні) та $0,065 \text{ мг/м}^3$ (середньодобові). Вторинні стандарти США для озону складають: $0,12 \text{ ррм}$ — середньодобова; $0,053 \text{ ррм}$ — середньорічна. Санітарно-гігієнічні ГДК вмісту озону в атмосферному повітрі в Україні встановлені на рівні: $0,16 \text{ мг/м}^3$ (максимально разова); $0,03 \text{ мг/м}^3$ (середньодобова). Вторинні нормативи вмісту озону в атмосферному повітрі можуть бути встановлені в Україні на рівні санітарно-гігієнічних ГДК.

Поліциклічні ароматичні вуглеводні. До числа особливо небезпечних забруднюючих атмосферу речовин відносяться поліциклічні ароматичні вуглеводні (ПАВ), які вважаються трансформуючими агентами біосфери, тому що багато які з цих сполук здатні викликати онкогенез, тератогенез, токсигенез та мутагенез, пригнічувати імунну систему, тощо.

Біологічна активність ПАВ залежить як від індивідуальних особливостей об'єкту впливу, діючої концентрації та тривалості дії, так і від екологічних обставин що сприяє або перешкоджає паталогічній зміні. Інтенсивність впливу визначається також фізико-географічними, кліматичними та іншими умовами життя представників рослинного і тваринного світу, що істотно ускладнює проблему регламентації навантаження на окремі організми і екосистему в цілому.

До числа найпріоритетніших сполук серед ПАВ (за розповсюдженням і силою впливу) відносять 3,4-бенз(а)пірен, який може переходити з повітря у ґрунт, з ґрунту в рослини, з рослин до тварин і надалі до харчів людини. Фонові концентрації 3,4-бенз(а)пірену у рослинах залежать від їх видових і вікових ознак: за однакових умов проростання у жовтому листі дерев знайдено 3,4-бенз(а)пірену більше, ніж у зелених; у хвої старих сосен міститься цієї сполуки в двічі більше, ніж у хвої молодих. Підвищеним вмістом 3,4-бенз(а)пірену відрізняються мохи і лишайники (до 50 нг/г і більше). У травах і пустельних рослинах концентрації 3,4-бенз(а)пірену низькі (менше за 1 нг/г), у окремих видах рослин, у т. ч. і в різнотрав'ї, концентрації 3,4-бенз(а)пірену можуть досягати $20\text{--}30 \text{ нг/г}$. У листі і опадах вміст 3,4-бенз(а)пірену коливається від 5 до 80 нг/г .

Вміст 3,4-бенз(а)пірену в рослинах, що вирости на незабрудненому ґрунті, зазвичай не перевищує $20\text{--}30 \text{ нг/г}$, а найчастіше буває значно нижче. Вивчення вмісту ПАВ у мохах у різних регіонах Центральної Європи показало, що варіації їх концентрацій в рослинах пов'язані з антропогенними викидами у тій чи іншій місцевості і ця обставина виявилась підставою для використання мохів для індикації забруднення атмосферного повітря. Ще більшою мірою здатна до акумулювання ПАВ лісова підстилка.

В Україні ГДК цієї сполуки (середньодобова) в атмосферному повітрі населених місць складає 1 нг/м^3 , в ґрунті — 20 нг/г , у поверхневих водах — 5 нг/дм^3 . Згідно зі стандартами ВООЗ середньорічна концентрація 3,4-бенз(а)пірену в атмосферному повітрі не повинна перевищувати $1,0 \text{ нг/м}^3$.

Свинець. Забруднення довкілля свинцем і його сполуками, яке викликає деградацію довкілля і завдає шкоду здоров'ю населення, є однією з найбільш гострих екологічних проблем. Свинець, кадмій і ртуть признані міжнародною спільнотою пріоритетними важкими металами, “боротьбі” з якими надається першочергове значення. Прийнята спеціальна Декларація OECD зі зниження ризику впливу свинцю.

Основні джерела надходження свинцю у атмосферне повітря такі: кольорова металургія, спалення палива, хімічна промисловість, автотранспорт (від останнього приблизно 70 % усіх викидів свинцю у атмосферу). Існує тенденція до збільшення викидів від автотранспорту внаслідок стійкого росту автомобільного парку країни та зменшення викидів свинцю стаціонарними джерелами. Свинець за абсолютним вмістом у рослинному матеріалі відноситься до елементів середньої концентрації (до групи відносно середнього накопичення). Підвищений вміст свинцю (до 1 мкг/г) характерний для рослинності на техногенно забруднених територіях: на околицях металургійних підприємств, рудників з видобутку поліметалів, а також уздовж автострад.

Вміст свинцю у біомасі рослин у заповідних та суміжних із заповідними територіях України змінюється у межах 0,16-17,5 мг/кг сухої ваги. Концентрація свинцю у ряду біомаса-сухостій-підстилка змінюється відповідно як 2,1-2,6-4,0 мг/кг за середньозваженими величинами. Вміст свинцю у рослині звичайно оцінюється коефіцієнтом біологічного поглинання, який дорівнює відношенню вмісту свинцю у сухій масі рослин до його вмісту у ґрунті. Надходження свинцю з ґрунту до рослини залежить від хімічного складу джерел забруднення, агрохімічних і агрофізичних властивостей ґрунту і фізіологічних особливостей культури.

Під впливом свинцю розвивається міжжилковий хлороз листя та настає раннє опадання листя. Розподіляється свинець по органах рослин неоднаково: найбільша кількість свинцю у репродуктивних органах зернових культур, гречки і соняшника зосереджене у зародку зерновки, плоду і насінні. Порогова доза дії свинцю на рослинність, як і більшості інших важких металів близькі до фонових значень. Існує зональний характер розподілу щільності випадень (навантажень) свинцю на поверхню.

ГДК свинцю в атмосферному повітрі, за нормативними документами України, складає 0,0003 мг/м³ (середньодобова), що дозволяє рекомендувати такий самий рівень і для вторинних нормативів, призначених для захисту рослин. В Росії як мінімальний рівень навантажень розглядають 0,05-1,0 кг/км² на рік, помірний — 1,0-3,0 кг/км² на рік, підвищений — 3,0-5,0 кг/км² на рік. Вторинний стандарт США для свинцю в атмосферному повітрі встановлений на рівні 0,0015 мг/м³ (середня за 3 місяці).

Формальдегід. Формальдегід відноситься до числа пріоритетних сполук, забруднюючих атмосферне повітря, вміст якого достатньо жорстко регламентується з метою захисту здоров'я населення. Нажаль, дані про вплив формальдегіду на рослинність вкрай обмежені. В Росії встановлено ГДК формальдегіду у повітрі для деревної рослинності на рівні 0,020 мг/м³ (для максимально разової) і 0,003 мг/м³ для середньодобової. В Україні середньодобова ГДК 0,003 мг/м³ може бути визначена як тимчасовий вторинний норматив для захисту рослинності в країні.

Окис вуглецю. Окис вуглецю (СО) утворюється у результаті будь-яких процесів горіння, внаслідок неповного окислення вуглецю, тому антропогенне походження окису вуглецю величезне як у локальному, так і у регіональному масштабах. В атмосферу щорічно викидається більше 6·10¹⁴ г окису вуглецю. Основними його “постачальниками” є США, Європа і Японія. Внаслідок цього більша частина антропогенних викидів СО концентрується у помірних широтах північної півкулі.

Окис вуглецю є безбарвним газом без запаху і смаку; він дещо легше повітря і лише незначно розчинний у воді. При температурі 25 °С і тискові у 1 атмосферу СО хімічно інертний; при підвищених температурах він стає реактивним і може діяти як сильний відновлюючий елемент. Природні фонові рівні вмісту окису вуглецю звичайно низькі — 0,01-0,9 мг/м³. Концентрації СО у повітрі міст тісно пов'язані зі щільністю транспортного потоку і погодними умовами.

Існує окислення окису вуглецю рослинами до диоксиду і фіксація його у вигляді серину. Наприклад, здатність бобових рослин влітку до фіксації СО оцінюється у 12-120 кг/м² за добу. Проте, як вважають, найбільш важливими поглиначами СО є ґрунт і океан. Дія СО змінюється у залежності від виду рослин, бо деякі з них здатні засвоювати цей газ. У найбільш чутливих видів під впливом надлишкового вмісту окису вуглецю у повітрі порушується дихання, з'являється плямистість на листі, відбуваються зміни у гормональному розвитку рослин. У містах дія СО призводить до опадання листя, бутонів, недоспілих плодів і викликає загибель молодих рослин. Конкретні значення для допустимого рівня вмісту окису вуглецю в атмосферному повітрі з точки зору захисту наземних екосистем ще не встановлені.

Пил. Тверді частки різних розмірів виникають при спаленні вугілля і різних інших видів палива, а також органічних відходів; виплавці металів; при процесах обпалювання вапна; виготовленні цементу тощо. Вплив пилових часток на рослинність вивчений не достатньо повно, проте їх відносна роль у загальному забрудненні атмосферного повітря вельми значна. Індикаторами пошкодження рослин пиловими частками є, як правило, плямистість листя і крайовий опік.

Викиди твердих частинок, особливо золи на підприємствах енергетичної промисловості, призводять до утворення пилових шарів, які обмежують процеси фотосинтезу. Більш значна шкода виникає при впливі деяких типів пилу на ґрунт. Пил від підприємств з переробки магнезиту дуже шкідливий тим, що сполуки магнію різко пригнічують процеси вегетаційного росту. Вапняковий пил, проникаючи вглиб листя змінює цитоплазму і руйнує хлорофіл. Встановлено, що, на відміну від хвойних порід, листівні дерева з густою кроною менше підпадають впливу цементного пилу. Крім того, пилові частини здійснюють і непрямий вплив на рослини за рахунок змінення стану ґрунтів і ґрунтових вод.

Встановлено, що перехоплення і утримання атмосферних частинок рослинами відбувається дуже різними засобами і здебільшого залежить від розміру, форми, вологості і текстури поверхні частинок, поверхні уловлюючого органу рослини, мікро- і ультрамікрокліматичних умов, що оточують рослину; звичайно велика шорсткість поверхні листя збільшує відсоток вловлення частинок розміром менше 5 мкм у діаметрі; породи з гладкими листями, наприклад каштан кінський, менш ефективні уловлювачі, ніж породи із шорстким листям, наприклад в'яз і ліщина; дрібне листя звичайно краще збирає частинки, ніж крупне; листя складної конфігурації з більшим периметром збирає частинки найбільш ефективно; збільшення швидкості вітру і розміру частинок, як правило, викликає зростання швидкості відкладення частинок; накопичення атмосферних частинок листівними лісами, яки скинули листя взимку залишається дуже високим завдяки імпації на гілках; звичайно хвойні породи бувають більш ефективними поглиначами, ніж листівні. Встановлено, що лісові насадження уловлюють 20 і більше тон пилу на 1 га лісу за вегетаційний період.

ГДК пилу (завислих часток) у атмосферному повітрі в Україні складає: 0,50 мг/м³ (максимально разова) і 0,150 мг/м³ (середньодобова); у Росії для деревної рослинності відповідно — 0,20 мг/м³ і 0,050 мг/м³. У США встановлений вторинний стандарт вмісту пилу в атмосферному повітрі на рівні первинного стандарту — 0,150 мг/м³ (середньодобовий) і 0,050 мг/м³ (середньорічний). За стандартами ЄС

допустима середньодобова концентрація пилу у повітрі складає 0,100-0,150 мг/м³, а середньорічна —0,040-0,060 мг/м³, а згідно рекомендацій ВООЗ відповідно —0,120 мг/м³ і 0,060-0,090 мг/м³.

Тривала дія помірного забруднення атмосфери, викликаючи спочатку непомітні фізіологічні зміни у живих організмах, відбивається, з часом, на конкурентоспроможності видів і стійкості їх до впливу зовнішніх несприятливих факторів, призводить поступово до руйнування вихідної структури, а потім і до деградації екосистем. Можливість хронічних порушень під впливом забруднення необхідно враховувати і прогнозувати, особливо при організації охорони генетичного фонду у заповідниках, бо ці порушення можуть викликати незворотні зміни еталонних екосистем.

Як тимчасові значення вторинних нормативів, спрямованих на захист наземних екосистем, можуть бути запропоновані рівні, наведені у табл. 6.25.

Таблиця 6.25. Рівні вторинних нормативів основних речовин у атмосферному повітрі

Речовина	Вторинні нормативи (концентрація) пріоритетних речовин у атмосферному повітрі, мг/ м ³		
	максимально разова (20 хвилин)	середньодобова	середньорічна
Пил	—	0,150	0,050
Диоксид сірки	0,5	0,05 (0,02*)	—
Диоксид азоту	0,085	0,40	—
HF та інші фтористі сполуки	0,02	0,005	0,001
Бенз(а)пірен	—	1,0 нг/ м ³	—
Свинець	0,001	0,0003	—
Озон	0,16	0,03	—
Формальдегід	—	0,003	—

Примітка: * для охоронних зон територій та об'єктів ПЗФ

Як необхідні рівні допустимого з екологічних позицій антропогенного навантаження на лісові масиви використовуються нормативи, наведені у документі “Попередні нормативи гранично допустимих навантажень основних промислових фітотоксикантів для лісових екосистем України” (1997 р.). Контроль за дотриманням вторинних нормативів якості атмосферного повітря доцільно проводити не тільки на основі хімічного аналізу повітряного середовища, але й за допомогою біоіндикаційних методів, які широко застосовуються у закордонній природоохоронній практиці.



6.7. ТРАНСКОРДОННИЙ МОНІТОРИНГ ДОВКІЛЛЯ

Конвенція про оцінку впливу на навколишнє середовище у транскордонному контексті (Конвенція) підписана у Еспо, Фінляндія 25.02.91 р. Сторони цієї Конвенції прийняли таке рішення враховуючи взаємозв'язок між різними видами економічної діяльності та їхніми екологічними наслідками, а також беручи до уваги необхідність та важливе значення розробки попереджуючої політики та відвернення, зменшення і моніторингу значних шкідливих видів впливу на довкілля в цілому, та, зокрема, у транскордонному контексті.

Розуміючи необхідність приділення пильної уваги екологічним факторам на ранньому етапі процесу прийняття рішень Сторони Конвенції намагаються застосовувати оцінку впливу на довкілля на усіх належних адміністративних рівнях як необхідного інструмента підвищення якості інформації, яка надається директивним органам, з тим щоб вони могли приймати екологічно обґрунтовані рішення, які особливо враховували б необхідність зведення до мінімуму значної шкідливої дії, зокрема у транскордонному контексті.

У транскордонному контексті *зачеплена Сторона* — це Договірн(а) Сторон(и) Конвенції, яка(і) може (можуть) бути зачеплена(і) транскордонним впливом запланованої діяльності; *заінтересована Сторона* — Сторона походження та зачеплена Сторона, які беруть участь у застосуванні методів оцінки впливу на довкілля. *Запланованою діяльністю* є будь-яка діяльність чи будь-яка суттєва зміна у тій чи іншій діяльності, яка вимагає прийняття рішення компетентним органом відповідно до вживаної національної процедури.

Оцінка впливу на довкілля означає національну процедуру оцінки можливого впливу запланованої діяльності на довкілля. *Впливом* є будь-які наслідки запланованої діяльності для довкілля, включаючи здоров'я і безпеку людей, флору, фауну, ґрунт, повітря, воду, клімат, ландшафт, історичні пам'ятки та інші матеріальні об'єкти, чи взаємозв'язок між цими факторами. Вплив охоплює також наслідки для культурної спадщини чи соціально-економічних умов, які є результатом зміни цих факторів. *Транскордонний вплив* — будь-який вплив, не тільки глобального характеру, у районі, який знаходиться під юрисдикцією тієї чи іншої Сторони, викликаний запланованою діяльністю, фізичне джерело якої розташоване повністю чи частково у межах району, який підпадає під юрисдикцію іншої Сторони.

Компетентний орган — національний орган чи органи, що призначаються Стороною як відповідальні за виконання функцій, які охоплюються цією Конвенцією, та/або орган чи органи, на які Сторона покладає повноваження по прийняттю рішень, що мають відношення до запланованої діяльності.

Сторони Конвенції на індивідуальній чи колективній основі вживають всіх належних і ефективних заходів по запобіганню значному шкідливому транскордонному впливу як результату запланованої діяльності, а також по його зменшенню та контролю за ним. Кожна Сторона вживає необхідних законодавчих, адміністративних або інших заходів для здійснення положень зазначеної Конвенції, включаючи, стосовно запланованих видів діяльності, перелічених у табл. 6.26, які можуть чинити значний шкідливий транскордонний вплив, установлення процедури оцінки впливу на довкілля, яка дає можливість для участі громадськості, та для підготовки документації з оцінки впливу на довкілля (табл. 6.27).

Таблиця 6.26. Перелік об'єктів для оцінки транскордонного впливу

Об'єкти для оцінки транскордонного впливу
1. Нафтоочисні заводи (за винятком підприємств, які виробляють тільки мастильні матеріали із сирової нафти) та установки для газифікації та зрідження вугілля або бітумінозних сланців з продуктивністю 500 тонн або більше на день.
2. Теплові електростанції та інші установки для спалювання тепловою потужністю 300 МВт або більше, а також атомні електростанції та інші споруди з ядерними реакторами (за винятком дослідницьких установок для виробництва та конверсії розщеплюваних та відтворюваних матеріалів, максимальна потужність яких не перевищує 1 кВт постійного теплового навантаження).
3. Установки, які призначені виключно для виробництва або збагачення ядерного палива, регенерації відпрацьованого ядерного палива або збору, видалення та переробки радіоактивних відходів.
4. Великі установки для доменного та мартенівського виробництв та підприємства кольорової металургії.
5. Установки для вилучення азбесту та переробки і перетворення азбесту та продуктів, які містять азбест: стосовно азбестоцементних продуктів – з річним виробництвом більш ніж 20000 т готової продукції; стосовно фрикційних матеріалів – з річним виробництвом більш ніж 50 т готової продукції; та стосовно інших видів застосування азбесту – з використанням більш ніж 200 т на рік.
6. Хімічні комбінати.
7. Будівництво автомагістралей ¹ , швидкісних доріг ² , трас для залізничних шляхів далекого сполучення та аеропортів з довжиною основної злітно-посадочної полоси у 2100 м або більше.
8. Нафто- та газопроводи з трубами великого діаметру.
9. Торгові порти, а також внутрішні водні шляхи та порти для внутрішнього судноплавства, які допускають прохід суден водотоннажністю більш ніж 1350 т.
10. Установки по видаленню відходів для спалювання, хімічної переробки або захоронення токсичних та небезпечних відходів.
11. Великі греблі та водосховища.
12. Діяльність по забору підземних вод у випадку, якщо річний обсяг води, яка забирається, досягає 10 млн. м ³ або більше.
13. Виробництво целюлози та паперу з одержанням на день 200 або більше метричних тонн продукції.
14. Великомасштабне видобування, вилучення та збагачення на місці металевих руд та вугілля.
15. Видобування вуглеводнів на континентальному шельфі.
16. Великі склади для зберігання нафтових, нафтохімічних та хімічних продуктів.
17. Вируб лісів на великих площах.

Примітки:

1. Термін “автомагістраль” означає дорогу, яка спеціально побудована та призначена для руху автотранспортних засобів, яка не обслуговує придорожні володіння та яка: має, за винятком окремих ділянок на тимчасовій основі, окремі проїзні частини для руху в обидва напрямки, розділені одна від одної розділювальною смугою, яка не призначена для руху, або, у виключних випадках, іншими засобами; не

має перетину на одному рівні з дорогами, залізничними або трамвайними шляхами та пішохідними доріжками та спеціально позначена як автомагістраль.

2. Термін “швидкісна дорога” означає дорогу, яка призначена для руху транспортних засобів, в'їзд на яку можливий тільки через розв'язки або регульовані перехрестя і на якій, зокрема, заборонені зупинка та стоянка на проїзній частині (проїзних частинах).

При розгляді запланованих видів діяльності заінтересовані Сторони можуть вивчити питання про те, чи може цей вид діяльності мати значний шкідливий транскордонний вплив, зокрема, на підставі одного чи кількох критеріїв, які наведені у табл. 6.27. Для визначення екологічного значення видів діяльності заінтересовані Сторони розглядають заплановані види діяльності, які здійснюються у безпосередній близькості до міжнародного кордону, а також види запланованої діяльності, які здійснюються у більш віддалених районах, які можуть мати значний транскордонний вплив на великій відстані від місця розгортання господарської діяльності.

Сторона походження забезпечує, щоб оцінка впливу на довкілля проводилась до прийняття рішення про санкціонування або здійснення запланованого виду діяльності, внесеного до табл. 6.26, який може призводити до значного шкідливого транскордонного впливу. Вона забезпечує оповіщення зачеплених Сторін про запланований вид діяльності, наведений у табл. 6.26, який може призводити до значного шкідливого транскордонного впливу.

Заінтересовані Сторони проводять з ініціативи будь-якої з таких Сторін консультації відносно можливості того, що який-небудь вид або види запланованої діяльності, які не наведені у табл. 6.26, будуть призводити до значного шкідливого транскордонного впливу, і чи не слід тому до нього або до них відноситись так, якби вони були наведені у табл. 6.26. Якщо ці Сторони досягнуть позитивної домовленості, то до цього виду чи видів діяльності застосовується зазначений режим. Загальні принципи для визначення критеріїв, які допомагають встановити значний шкідливий вплив, викладаються у табл. 6.27.

Таблиця 6.27. Мінімальна інформація і загальні критерії щодо оцінки транскордонного впливу на довкілля

Інформація, яка підлягає включенню в документацію про оцінку впливу на навколишнє середовище	Загальні критерії щодо визначення екологічного значення видів діяльності, які не внесені у табл. 8.1
1. Опис запланованої діяльності та її цілі. 2. Опис, при необхідності, розумних альтернатив (наприклад, географічного або технологічного характеру) запланованої діяльності, у т.ч. варіанту відмови від діяльності. 3. Опис тих елементів навколишнього середовища, які, ймовірно, будуть суттєво зачеплені запланованою діяльністю або її альтернативними варіантами. 4. Опис можливих видів впливу на навколишнє середовище запланованої діяльності та її альтернативних варіантів	1. Масштаби: заплановані види діяльності, масштаби яких є більшими для цього типу діяльності. 2. Район: - заплановані види діяльності, які здійснюються в особливо чутливих або важливих з екологічної точки зору районах або у безпосередній близькості до них (наприклад, сильно зволожені землі, які визначені в рамках Рамсарської конвенції, національні парки, природні заповідники, зони, які становлять особливий науковий інте-

Інформація, яка підлягає включенню в документацію про оцінку впливу на навколишнє середовище	Загальні критерії щодо визначення екологічного значення видів діяльності, які не внесені у табл. 8.1
і оцінка масштабів впливу. 5. Опис запобіжних заходів, спрямованих на те, щоб звести до мінімуму шкідливий вплив на навколишнє середовище. 6. Конкретне зазначення заходів прогнозування та вихідних положень, які лежать в їхній основі, а також відповідні дані про навколишнє середовище, які використовуються; опис прогалин у знаннях та невизначеностей, які були вивчені при підготовці потрібної інформації 7. Короткий зміст програм моніторингу та управління, усіх планів післяпроектного аналізу та резюме нетехнічного характеру, при необхідності, з використанням візуальних засобів подання матеріалів (карт, графіків і т.д.).	рес, або пам'ятки археології, культури або історії); - заплановані види діяльності в районах, де особливості запланованої господарської діяльності можуть мати значний вплив на населення. <i>3. Наслідки:</i> заплановані види діяльності, які мають особливо складний та потенційно шкідливий вплив, включаючи такі види впливу, які спричинюють серйозні наслідки для людей та цінних видів флори і фауни та організмів, загрожують теперішньому або можливому використанню зачепленого району та призводять до виникнення навантаження, яке перевищує рівень стійкості середовища до зовнішнього впливу.

Сторона походження надає громадськості у районах, які, ймовірно, будуть зачеплені, можливість брати участь у відповідних процедурах оцінки впливу запланованої діяльності на навколишнє середовище і забезпечує, щоб ця можливість, яка надається громадськості зачепленої Сторони, була рівноцінна можливості, яка надається громадськості Сторони походження.

Відповідно до положень зазначеної Конвенції оцінки впливу на навколишнє середовище, як мінімальна вимога, проводитимуться на рівні проектів запланованої діяльності. При можливості, Сторони також намагатимуться застосовувати принципи оцінки впливу на навколишнє середовище до політики, планів та програм.

Положення Конвенції не порушують право конкретних Сторін застосовувати національні закони, приписи, адміністративні положення або вживану правову практику, які захищають інформацію, надання якої могло б завдати шкоди виробничій або комерційній таємниці або національній безпеці, а також не порушують право конкретних Сторін застосовувати, при необхідності за двосторонньою або багатосторонньою згодою, більш суворі міри, ніж ті, які містяться у Конвенції. Вони не стосуються будь-яких зобов'язань Сторін відповідно до міжнародного права щодо діяльності, яка призводить або може призводити до транскордонного впливу.

Щодо запланованого виду діяльності, наведеного у табл. 17.1, який може призводити до значного шкідливого транскордонного впливу, Сторона походження з метою забезпечення проведення відповідних і ефективних консультацій оповіщує будь-яку Сторону, яка, на її думку, може бути зачепленою Стороною, як можна скоріше та не пізніше, ніж вона проінформує громадськість власної країни, про заплановану діяльність.

Це оповіщення, зокрема, містить: інформацію про заплановану діяльність,

включаючи будь-яку наявну інформацію про її можливий транскордонний вплив; інформацію про характер можливого рішення та зазначення розумного терміну, протягом якого вимагається дати відповідь з врахуванням характеру запланованої діяльності та може містити іншу інформацію.

Зачеплена Сторона дає відповідь Стороні походження протягом терміну, наведеного в оповіщенні, підтверджуючи одержання оповіщення, та зазначає, чи має вона намір брати участь у процедурі оцінки впливу на навколишнє середовище. Якщо зачеплена Сторона повідомляє, що вона не має наміру брати участь у процедурі оцінки впливу на навколишнє середовище, або якщо вона не дає відповідь протягом терміну, зазначеного в оповіщенні, то положення Конвенції не застосовуються. За таких обставин не обмежується право Сторони походження визначати необхідність проведення оцінки впливу на навколишнє середовище на підставі свого національного законодавства та практики.

Після одержання відповіді від зачепленої Сторони з повідомленням про її намір брати участь у процедурі оцінки впливу на навколишнє середовище Сторона походження у тому випадку, коли вона ще цього не зробила, надає зачепленій Стороні відповідну інформацію, яка стосується процедури оцінки впливу на навколишнє середовище, включаючи зазначення термінів подання зауважень та відповідну інформацію про заплановану діяльність та її можливий значний шкідливий транскордонний вплив.

На прохання Сторони походження зачеплена Сторона надає їй розумно доступну інформацію про навколишнє середовище, яке може бути потенційно зачепленим і яке знаходиться під юрисдикцією зачепленої Сторони, якщо ця інформація необхідна для підготовки документації з оцінки впливу на навколишнє середовище. Ця інформація надається негайно та, при можливості, через спільний орган, якщо такий існує.

Якщо будь-яка Сторона вважає, що вона буде зачеплена у результаті значного шкідливого транскордонного впливу запланованої діяльності, переліченої у табл. 11.1, та якщо не надходило ніякого оповіщення, то на прохання зачепленої Сторони заінтересовані Сторони проводять обмін достатньою інформацією з метою обговорення питання про можливість виникнення значного шкідливого транскордонного впливу. Якщо ці Сторони погоджуються, що значний шкідливий транскордонний вплив, судячи з усього, буде мати місце, то відповідно застосовуються положення Конвенції, а якщо не можуть дійти згоди – будь-яка така Сторона може винести це питання на розгляд комісії по запиту відповідно до встановлених Конвенцією положень з метою з'ясування її думки про ймовірність значного шкідливого транскордонного впливу, якщо Сторони не домовились про інший спосіб урегулювання цього питання.

Процедура запиту містить такі основні положення:

1. Запитуюча Сторона або Сторони повідомляють секретаріат про те, що вона або вони вносить(ять) питання про те, чи може який-небудь запланований вид діяльності, наведений у табл. 8.1, мати значний шкідливий транскордонний вплив на розгляд комісії по запиту, яка створюється відповідно до встановлених положень. В повідомленні зазначається предмет запиту. Секретаріат негайно оповіщає усі Сторони цієї Конвенції про цей запит.

2. Комісія по запиту складається з трьох членів: запитуюча Сторона та інша Сторона, яка причетна до процедури запиту, призначають по одному науковому або технічному експерту, і два призначених таким чином експерта призначають за взаємною згодою третього експерта, який стає головою комісії по запиту. Останній не є громадянином жодної із Сторін, причетних до процедури запиту, не проживає постійно на території жодної з цих Сторін, не перебуває на службі цих Сторін та не має відношення до цієї справи ні в якому іншому статусі.

3. Якщо голова комісії по запиту не призначається протягом двох місяців після призначення другого експерта, то Виконавчий секретар ЄС на прохання будь-якої із Сторін призначає голову протягом наступних двох місяців.

4. Якщо одна із Сторін, причетних до процедури запиту, не призначає експерта протягом одного місяця після одержання від секретаря повідомлення, то інша Сторона може інформувати про це Виконавчого секретаря ЄС, який призначає голову комісії по запиту протягом наступного двомісячного терміну. Після призначення голова комісії по запиту просить Сторону, яка не призначила експерта, зробити це протягом одного місяця. Після закінчення цього терміну голова відповідно інформує Виконавчого секретаря Європейської економічної комісії, який призначає експерта протягом наступного двомісячного терміну.

5. Комісія по запиту приймає свої власні правила процедури і може вживати усіх відповідних заходів з метою здійснення своїх функцій.

6. Сторони, які причетні до процедури запиту, сприяють роботі комісії по запиту та, зокрема, використовують усі засоби, які вони мають у своєму розпорядженні: надають їй усі відповідні документи, умови та інформацію; та при необхідності надають їй можливість викликати свідків або експертів та заслуховувати їхні свідчення. Сторони або експерти зберігають конфіденційність будь-якої інформації, яку вони одержали у конфіденційному порядку протягом роботи комісії по запиту.

7. Якщо одна із Сторін, причетних до процедури запиту, не з'являється в комісію по запиту або не може представити свою справу, то інша Сторона може просити комісію по запиту продовжити розгляд та завершити свою роботу. Відсутність однієї із Сторін в комісії по запиту або неучасть однієї із Сторін у представленні своєї справи не є перешкодою для продовження та завершення роботи комісії по запиту.

8. Якщо комісія по запиту внаслідок особливих обставин справи не ухвалить іншого рішення, то витрати комісії по запиту, включаючи винагородження її членів, Сторони, причетні до процедури запиту, ділять між собою нарівно. Комісія по запиту веде облік усіх своїх витрат та подає Сторонам остаточний звіт про ці витрати.

9. Будь-яка Сторона, яка має дійсний інтерес до предмета процедури запиту та може бути зачеплена в результаті винесення думки по цій справі, має право взяти участь у розгляді за згодою комісії по запиту.

10. Рішення комісії по запиту з процедурних питань приймаються більшістю голосів її членів. Остаточна думка комісії по запиту відбиває думку більшості її членів і включає будь-яку особливу думку.

11. Комісія по запиту подає свою остаточну думку протягом двох місяців з дня свого утворення, якщо тільки вона не вважатиме за необхідне продовжити цей термін на період, який не перевищуватиме двох місяців. Остаточна думка комісії по запиту базується на загальноприйнятих наукових принципах. Комісія по запиту передає остаточну думку Сторонам, причетним до процедури запиту, та секретаріату.

Заінтересовані Сторони забезпечують, щоб громадськість зачепленої Сторони у районах, які, судячи з усього, будуть зачеплені, мала інформацію та можливості для надання зауважень або заперечень до запланованої діяльності та щоб ці зауваження або заперечення були повідомлені компетентному органу Сторони походження або безпосередньо, або, коли це необхідно, через Сторону походження.

Документація з оцінки впливу на навколишнє середовище, яка має бути надана компетентному органу Сторони походження, містить, як мінімум, інформацію, яка наведена у табл. 17.2. Сторона походження надає зачепленим Стороні відповідним чином через спільний орган, якщо такий існує, документацію

з оцінки впливу на навколишнє середовище. Заінтересовані Сторони забезпечують розповсюдження цієї документації серед органів та громадськості зачепленої Сторони у районах, які, судячи з усього, підлягатимуть впливу, а також надання зауважень компетентному органу Сторони походження або безпосередньо, або, коли це необхідно, через Сторону походження, у розумні терміни до прийняття остаточного рішення стосовно запланованої діяльності.

Сторона походження після завершення підготовки документації з оцінки впливу на навколишнє середовище та без необґрунтованої затримки проводить консультації

з

відповідною

зачепленою Стороною стосовно, зокрема, потенційного транскордонного впливу запланованої діяльності та заходів щодо зменшення або усунення її впливу. Консультації можуть стосуватися: можливих альтернатив запланованої діяльності, включаючи альтернативу незастосування ніяких дій, та вжиття можливих заходів щодо зменшення значного шкідливого транскордонного впливу запланованої діяльності та моніторингу наслідків здійснення таких заходів за рахунок Сторони походження; інших форм можливої взаємної допомоги щодо зменшення будь-якого значного шкідливого транскордонного впливу запланованої діяльності та будь-яких інших відповідних питань, які мають відношення до запланованої діяльності.

Сторони узгоджують на початковому етапі таких консультацій питання про їх тривалість у прийнятних часових межах. Будь-які такі консультації можуть проводитися через відповідний спільний орган там, де такий існує. Сторони забезпечують, щоб в остаточному рішенні про заплановану діяльність були належним чином враховані результати оцінки впливу на навколишнє середовище, включаючи документацію з оцінки впливу на навколишнє середовище, а також зауваження до цієї документації, які одержані відповідно до вимог Конвенції, та підсумки консультацій.

Сторона походження повідомляє зачепленій Стороні остаточне рішення щодо запланованої діяльності разом з причинами та міркуваннями, на яких воно базується. Якщо додаткова інформація про значний транскордонний вплив запланованої діяльності, яка була відсутньою на час прийняття рішення щодо цієї діяльності і яка була б здатна суттєвим чином вплинути на це рішення, стає відомою заінтересованій Стороні до початку здійснення такої діяльності, то ця Сторона негайно інформує іншу заінтересовану Сторону або заінтересовані Сторони. Якщо одна із заінтересованих Сторін просить про це, то проводяться консультації з питання про необхідність перегляду цього рішення.

З урахуванням ймовірного значного шкідливого транскордонного впливу діяльності, стосовно якої відповідно до цієї Конвенції здійснюється оцінка впливу на навколишнє середовище, заінтересовані Сторони на прохання будь-якої з таких Сторін визначають, чи буде проводитись післяпроектний аналіз, і якщо буде проводитись, то в якій мірі. Будь-який післяпроектний аналіз, що проводиться, містить, зокрема, спостереження за цією діяльністю та визначення будь-якого шкідливого транскордонного впливу.

Такі спостереження та визначення можуть проводитись для досягнення таких цілей (післяпроектний аналіз): контроль за додержанням умов, викладених у дозволі або обумовлених при затвердженні цієї діяльності, та ефективністю заходів по зменшенню впливу; аналіз виду діяльності з метою забезпечення відповідного рівня управління та готовності до дій в умовах невизначеності; перевірку попередніх прогнозів, з тим щоб використовувати набутий досвід у майбутньому при здійсненні аналогічних видів діяльності.

Якщо в результаті проведення післяпроектного аналізу Сторона походження або зачеплена Сторона мають достатні підстави вважати, що значний шкідливий транскордонний вплив має місце або виявлені фактори, які можуть призвести до

такого впливу, вона негайно інформує про це іншу Сторону. Заінтересовані Сторони потім проводять консультації щодо заходів, які ще необхідно вжити з метою зменшення або усунення впливу.

Сторони можуть продовжувати виконувати чинні угоди або укладати нові двосторонні або багатосторонні угоди або інші домовленості з метою додержання своїх зобов'язань відповідно до Конвенції. Такі угоди або інші домовленості можуть бути засновані на певних елементах двостороннього та багатостороннього співробітництва і заінтересовані Сторони можуть створювати при необхідності організаційний механізм або розширювати повноваження існуючих організаційних механізмів у рамках двосторонніх та багатосторонніх угод, з тим щоб забезпечити здійснення у повному обсязі Конвенції.

Двосторонні та багатосторонні угоди та інші домовленості можуть включати:

- будь-які додаткові вимоги стосовно здійснення Конвенції з врахуванням конкретних умов, існуючих у відповідних регіонах;
- розробку організаційних, адміністративних та інших домовленостей, які мають базуватись на принципах взаємності та еквівалентності;
- узгодження своєї політики та заходів у галузі охорони довкілля з метою досягнення у максимально можливій мірі узгоджених норм та методів, які стосуються проведення оцінки впливу на довкілля;
- розробку, удосконалення та/або узгодження методів визначення, вимірювання, прогнозування та оцінки впливу і проведення післяпроектного аналізу;
- розробку та/або удосконалення методів і програм збору, аналізу, зберігання та своєчасного розповсюдження порівняних даних, які стосуються якості навколишнього середовища, з метою забезпечення вихідних даних для оцінки впливу на довкілля;
- визначення порогових рівнів та більш конкретних критеріїв, які характеризують значення трансграничного впливу, пов'язаного з місцем здійснення, характером та масштабами запланованої діяльності, відносно якої відповідно до положень Конвенції застосовується оцінка впливу на довкілля та визначення критичних навантажень трансграничного значення;
- при необхідності, спільне проведення оцінки впливу на довкілля, розробку спільних програм моніторингу, уніфікації градування моніторингових пристроїв та узгодження методологій для забезпечення порівняльності даних та інформації, які одержуються.

Сторони приділяють особливу увагу розробці або більш активному виконанню конкретних дослідницьких програм, спрямованих на: удосконалення існуючих методів якісної та кількісної оцінки наслідків запланованих видів діяльності; більш глибоке з'ясування причинно-наслідкових зв'язків та їхньої ролі у комплексному раціональному природокористуванні; проведення аналізу та моніторингу ефективності виконання рішень щодо запланованих видів діяльності з метою зведення до мінімуму або запобігання впливу; розробку методів заохочення новітніх підходів до пошуку екологічно обґрунтованих альтернатив запланованим видам діяльності, структурам виробництва та споживання; розробку методології застосування принципів оцінки впливу на довкілля на макроекономічному рівні. Сторони обмінюються результатами виконання наведених вище програм.

Сторони проводять наради приурочені по можливості до щорічних сесій Старших радників урядів держав ЄС з проблем навколишнього середовища та водних ресурсів. Нарада Сторін Конвенції проводиться у терміни, які спеціально визначаються нарадою Сторін або відповідно до поданого письмового прохання будь-якої Сторони за умови, що протягом шести місяців з часу повідомлення секретаріатом Сторін про це прохання воно буде підтримане не менш ніж третиною Сторін.

Сторони постійно контролюють хід виконання Конвенції і для цього: здійснюють огляд політики та методологічних підходів Сторін до оцінки впливу на довкілля з метою подальшого удосконалення процедур оцінки впливу на нього у транскордонному контексті; обмінюються інформацією щодо досвіду, накопиченого в галузі укладання та виконання двосторонніх і багатосторонніх угод або інших домовленостей щодо використання оцінки впливу на довкілля у транскордонному контексті, Сторонами яких є одна або більше Сторін; при необхідності звертаються до послуг компетентних міжнародних органів або наукових комітетів для вирішення методологічних або технічних питань, які виникають при досягненні цілей Конвенції; на своїй першій нараді розглядають та приймають консенсусом правила процедури своїх нарад; розглядають і при необхідності приймають пропозиції про поправки до Конвенції; розглядають та вживають будь-яких додаткових заходів, які можуть стати необхідними для досягнення цілей Конвенції.

Кожна Сторона цієї Конвенції має один голос. Як виняток із загального правила, регіональні організації з економічної інтеграції здійснюють своє право голосу з питань, які входять до їхньої компетенції, мають кількість голосів, яка дорівнює кількості її держав-членів, які є Сторонами Конвенції. Такі організації втрачають право голосу, якщо їхні держави-члени здійснюють своє право голосу, та навпаки. Виконавчий секретар ЄС виконує такі секретарські функції: скликає та готує нараду Сторін; передає Сторонам доповіді та іншу інформацію, одержану відповідно до положень Конвенції та здійснює інші функції, які можуть бути передбачені Конвенцією або які можуть бути визначені Сторонами.

При виникненні спору між двома або більше Сторонами щодо тлумачення або додержання цієї Конвенції вони намагаються врегулювати спір шляхом переговорів або будь-яким іншим способом на свій розсуд.

Конвенція по охороні і використанню трансграничних водотоків і міжнародних озер (Хельсінська конвенція) була прийнята у м. Хельсінкі 17.03.92 р. (Закон України про приєднання до неї від 01.07.99 р.).

Сторони Хельсінської конвенції прийняли її зважаючи на те, що охорона і використання трансграничних водотоків і міжнародних озер є важливими і невідкладними задачами, ефективне рішення яких може бути забезпечено тільки шляхом тісного співробітництва. Вони виражають занепокоєння з приводу існування і погрози негативних впливів у короткостроковій чи довгостроковій перспективі змін стану трансграничних водотоків і міжнародних озер для довкілля, економіки і добробуту країн-членів ЄС. Сторони підкреслюють необхідність зміцнення національних і міжнародних заходів для запобігання, обмеження і скорочення викидів небезпечних речовин у водне середовище і щодо зменшення ефтрофікації і підкислення, а також забруднення морського середовища, особливо в прибережних морських районах, із джерел, розташованих на суші.

Для зміцнення співробітництва з метою запобігання, обмеження і скорочення трансграничного забруднення, стійкого керування водними ресурсами, їх збереження та охорони довкілля уряди країн-членів ЄС здійснювали певні кроки ще до прийняття Конвенції на двосторонній і багатобічній основі. Важливо, щоб співробітництво між країнами-членами в галузі охорони і використання трансграничних вод здійснювалося, в першу чергу, шляхом розробки угод між прибережними країнами, що граничать з тими самими водами, особливо в тих випадках, коли такі угоди поки ще не досягнуті.

Для цілей Хельсінської конвенції вживаються наступні терміни.

Трансграничні води означають будь-які поверхневі чи підземні води, що позначають, перетинають границі між двома і більш державами чи розташовані в таких границях. У тих випадках, коли трансграничні води впадають безпосередньо в море, межі таких вод обмежуються прямою лінією, що з'єднує їх устя між точками,

розташованими на лінії малої води на їхніх берегах.

Трансграничний вплив — будь-які значні шкідливі наслідки, що виникли у результаті зміни стану трансграничних вод, викликані діяльністю людини, фізичне джерело яких розташоване цілком чи частково в районі, що знаходиться під юрисдикцією тієї чи іншої Сторони, і для навколишнього середовища в районі, що знаходиться під юрисдикцією іншої Сторони. До числа таких наслідків для довкілля відносяться наслідки для здоров'я і безпеки людини, флори, фауни, ґрунту, повітря, вод, клімату, ландшафту, історичних пам'яток та інших матеріальних об'єктів чи взаємодія цих факторів. До їх числа також відносяться наслідки для культурної спадщини чи соціально-економічних умов, які виникають у результаті зміни цих факторів.

Прибережні сторони — Сторони зазначеної Конвенції, які граничать з тими самими трансграничними водами; *спільний орган* — це будь-яка двостороння чи багатостороння комісія чи інші відповідні організаційні структури, призначені для співробітництва між прибережними Сторонами. *Небезпечні речовини* — це речовини, які є токсичними, канцерогенними, мутагенними, тератогенними чи біоаккумулятивними, особливо коли вони стійкі.

Термін *найкраща наявна технологія* (ННТ) означає останні досягнення в розробці процесів, установок чи експлуатаційних методів, які довели практичну придатність як конкретний захід для обмеження скидань, викидів і відходів. При визначенні того, чи є ці процеси, установки чи експлуатаційні методи містять ННТ в цілому чи в кожному окремому випадку, враховуються: порівнянні процеси, установки чи експлуатаційні методи, успішно випробувані останнім часом; технічний прогрес і зміни в наукових знаннях і розумінні проблем; можливість застосування такої технології з економічної точки зору; тимчасові рамки для встановлення устаткування як на нових, так і на існуючих підприємствах; характер і обсяг відповідних скидань і стоків; маловідхідні та безвідхідні технології. Тобто, ННТ для конкретного процесу буде згодом перетерплювати зміни під впливом технічного прогресу, економічних і соціальних факторів, а також у світлі змін наукових знань і розуміння проблем.

Основні керівні принципи для розробки найкращої в екологічному аспекті практики такі.

1. При доборі в конкретних випадках більш придатних заходів, що можуть бути кращою в екологічному відношенні практикою, варто враховувати наступні заходи, які наведені в порядку зростання їхньої значимості: поширення інформації та знань серед громадськості та користувачів щодо екологічних наслідків вибору конкретних видів діяльності чи продуктів їхнього використання і кінцевого видалення; розробка і застосування кодексів належної екологічної практики, що охоплює всі аспекти життєвого циклу продукту; маркування, що інформує користувачів про небезпеку для довкілля, пов'язану з продуктом, його використанням і кінцевим видаленням; системи збору і видалення, доступні для громадськості; рециркуляція, рекуперація і повторне використання; застосування економічних важелів у відношенні діяльності, продуктів чи груп продуктів; система видачі ліцензій, що передбачає ряд обмежень чи заборону.

2. При визначенні того, яке сполучення заходів є найкращою в екологічному відношенні практикою, у цілому чи в кожному окремому випадку, варто особливо враховувати: небезпеку для довкілля (продукту, виробництва продукту, використання продукту, кінцевого видалення продукту); можливість заміни менш забруднюючими процесами чи речовинами; масштаби використання; потенційні екологічні переваги чи недоліки альтернативних матеріалів чи діяльності; прогрес і зміни в наукових знаннях і розумінні проблем; тимчасові рамки для здійснення; соціальні та економічні наслідки.

Таким чином, найкраща в екологічному відношенні практика для конкретного джерела буде згодом терпіти зміни під впливом технічного прогресу, економічних і соціальних факторів, а також у світлі змін у наукових знаннях і розумінні проблем.

Сторони мають приймати усі відповідні заходи для запобігання, обмеження і скорочення будь-якого трансграничного впливу. Вони приймають, зокрема, усі відповідні заходи для: запобігання, обмеження і скорочення забруднення вод, яке може спричинити трансграничний вплив; забезпечення використання трансграничних вод з метою екологічно обґрунтованого і раціонального управління водними ресурсами, їхнього збереження й охорони довкілля; забезпечення використання трансграничних вод розумним і справедливим образом з особливим обліком їхнього трансграничного характеру при здійсненні діяльності, яка може спричинити трансграничний вплив; забезпечення збереження і, коли це необхідно, відновлення екосистем.

Заходи для запобігання, обмеження і скорочення забруднення вод приймаються, наскільки це можливо, у джерелі забруднення. Ці міри ні прямо, ні побічно не повинні вести до переносу забруднення на інші компоненти навколишнього середовища.

При здійсненні таких заходів Сторони керуються наступними засадами: принципом вживання заходів обережності, відповідно до якого заходи для попередження можливого трансграничного впливу витоку небезпечних речовин не повинні відкладатися на тій підставі, що наукові дослідження не установили повною мірою причинно-наслідкового зв'язку між цими речовинами, з одного боку, і можливим трансграничним впливом — з іншого; принципом “забруднювач платить”, відповідно до якого витрати, пов'язані з заходами для запобігання, обмеження і скорочення забруднення покриваються забруднювачем; управління водними ресурсами здійснюється таким чином, щоб потреби нинішнього покоління задовольнялися без збитку для можливості майбутніх поколінь задовольнити свої власні потреби.

Прибережні Сторони здійснюють співробітництво на основі рівності та взаємності, шляхом укладання двосторонніх і багатосторонніх угод з метою вироблення погодженої політики, програм і стратегій, що охоплюють відповідні водозбори чи їхні частини, для забезпечення і скорочення трансграничного впливу і з метою охорони трансграничних вод чи довкілля, що знаходиться під впливом таких вод, включаючи морське середовище.

Застосування Хельсінської конвенції не повинне приводити ні до погіршення екологічних умов, ні до посилення трансграничного впливу. Положення цієї Конвенції не торкає право Сторін чи індивідуально спільно здійснювати більш жорсткі заходи, чим ті, які передбачені Конвенцією.

Для запобігання, обмеження і скорочення трансграничного впливу Сторони розробляють, затверджують, здійснюють відповідні правові, адміністративні, економічні, фінансові і технічні заходи і, по можливості, домагаються їхньої сумісності для забезпечення, зокрема:

- ✓ запобігання, обмеження і скорочення в джерелі скидання забруднювачів шляхом застосування, зокрема, маловідхідних і безвідхідних технологій;
- ✓ охорони трансграничних вод від забруднення їхніх точкових джерел, запобігання, обмеження і скорочення шляхом попередньої видачі компетентними національними органами дозволів на скидання стічних вод і здійснення оніторингу дозволених скидань і контролю за ними;
- ✓ визначення граничних норм для скидань стічних вод, що вказуються в дозволах, на основі ННТ для скидань небезпечних речовин;
- ✓ уведення більш жорстких вимог, що приводять в окремих випадках навіть до

заборони скидань, якщо це диктується необхідністю підтримки відповідного якості водоприймача чи екосистеми;

- ✓ застосування, принаймні, біологічного очищення чи еквівалентних процесів у відношенні комунально-побутових стічних вод, причому поетапно, там, де це необхідно;

- ✓ здійснення відповідних заходів, зокрема, шляхом застосування ННТ, з метою скорочення надходження біогенних речовин із промислових і комунально-побутових джерел;

- ✓ застосування оцінки впливу на довкілля та інші методи оцінки;

- ✓ заохочення стійкого управління водними ресурсами, включаючи застосування екосистемного підходу;

- ✓ здійснення додаткових конкретних заходів для запобігання забруднення підземних вод;

- ✓ зведення до мінімуму небезпеки аварійного забруднення.

З цією метою кожна Сторона встановлює граничні норми вмісту забруднювачів у скиданнях із точкових джерел у поверхневі води на основі ННТ, конкретно застосовних до окремих галузей чи секторів промисловості, що є джерелами небезпечних речовин, відповідні заходи для запобігання, обмеження і скорочення надходження небезпечних речовин із точкових і дифузійних джерел у води можуть, зокрема, включати повну чи часткову заборону виробництва чи використання таких речовин. Беруться до уваги переліки таких галузей чи секторів промисловості, небезпечних речовин, що містяться в міжнародних конвенціях чи правилах, застосовних в межах зазначеної Конвенції.

Крім того, кожна Сторона визначає там, де це доцільно, цільові показники якості води і затверджує критерії якості води для запобігання, обмеження і скорочення трансграничного впливу.

Цільові показники і критерії якості води: враховують мету підтримки і, у разі потреби, поліпшення існуючого якості води; спрямовані на скорочення середніх навантажень забруднення, особливо небезпечними речовинами до визначеного рівня в межах визначеного періоду часу; з огляду на конкретні вимоги у відношенні якості води (питна вода, зрошення тощо); враховують конкретні вимоги у відношенні чутливих і особливо охоронюваних вод; встановлюються на основі застосування методів екологічної класифікації і хімічних індексів для цілей перевірки в середньостроковому і довгостроковому плані положення з підтримкою і поліпшенням якості води; враховують ступінь досягнення цільових показників, а також додаткових захисних заходів, заснованих на граничних нормах вмісту забруднювачів у скиданнях, які можуть знадобитися в окремих випадках.

Сторони розробляють *програми моніторингу стану трансграничних вод* і співробітничать у проведенні досліджень і розробок в галузі ефективних методів запобігання, обмеження і скорочення трансграничного впливу.

З цією метою Сторони, з урахуванням науково-дослідної діяльності відповідних міжнародних форумів, прагнуть на двосторонній і/чи багатобічній основі здійснювати чи активізувати, в разі потреби, конкретні науково-дослідні програми, спрямовані зокрема на: розробку методів оцінки токсичності небезпечних речовин і шкоди забруднювачів; підвищення рівня знань про присутність, поширення і вплив на довкілля забруднювачів і відповідних процесів; розробку і застосування екологічно обґрунтованих технологій, методів виробництва і структури споживання; поетапне припинення виробництва і застосування і/чи заміну речовин, які можуть спричинити трансграничний вплив; розробку екологічно обґрунтованих методів видалення небезпечних речовин; розробку спеціальних методів поліпшення стану трансграничних вод; розробку екологічно обґрунтованих методів будівництва водогосподарчих об'єктів і способів регулювання

водного режиму; фізичну і фінансову оцінку збитків, що виникають в результаті трансграничного впливу.

Обмін результатами науково-дослідних програм здійснюється між Сторонами у відповідності із Конвенцією. Сторони в максимально короткий термін забезпечують найбільш широкий обмін інформацією з питань, охопленими положеннями зазначеної Конвенції і надають підтримку відповідним міжнародним зусиллям із вироблення норм, критеріїв і процедур у сфері відповідальності.

Прибережні Сторони на основі рівності та взаємності укладають двосторонні і багатосторонні угоди чи інші домовленості в тих випадках, коли, таких ще не має, чи вносять зміни в існуючі угоди чи домовленості, де це необхідно з метою усунення протиріч з основними принципами дійсної Конвенції, для того щоб визначити свої взаємини і поведінку в галузі запобігання, обмеження і скорочення трансграничного впливу. Вони конкретно встановлюють границі водозбору чи його частини (частин), у відношенні яких здійснюється співробітництво. Ці угоди чи домовленості охоплюють відповідні питання, що торкаються Конвенцією, а також інші питання, по яких прибережні Сторони можуть порадити необхідним здійснювати співробітництво.

Зазначені угоди чи домовленості повинні розглядати питання заснування спільних органів, завдання яких полягають, зокрема, і без збитку відповідним існуючим угодам чи домовленостям, у тім, щоб:

- ◆ збирати, комплектувати і оцінювати дані з метою визначення джерел забруднення, які можуть спричинити трансграничний вплив;
- ◆ розробляти спільні програми моніторингу якісних і кількісних показників вод;
- ◆ складати реєстри і обмінюватися інформацією про джерела забруднення;
- ◆ розробляти граничні норми для скидань стічних вод і оцінювати ефективність програм із боротьби з забрудненням;
- ◆ розробляти єдині цільові показники і критерії якості води і пропозиції щодо відповідних заходів для підтримки і, у разі потреби, поліпшенню істотної якості води;
- ◆ розробляти програми погоджених дій по зниженню навантаження забруднення як із точкових джерел (наприклад, комунально-побутових і промислових джерел), так і дифузійних джерел (особливо сільськогосподарських);
- ◆ улаштовувати процедури оповіщення і сигналізації;
- ◆ виступати як форум для обміну інформацією у відношенні існуючих і планованих видів використання вод і відповідних установок, які можуть спричинити трансграничний вплив;
- ◆ сприяти співробітництву і обміну інформацією про ННТ, а також сприяти співробітництву в галузі науково-дослідних програм;
- ◆ брати участь у здійсненні оцінки впливу на довкілля у відношенні трансграничних вод на основі відповідних міжнародних норм.

У тих випадках, коли приморська держава, що є Стороною Хельсінської конвенції, безпосередньо та істотно зачіпається трансграничним впливом, прибережні Сторони можуть, якщо усі вони з цим згодні, запропонувати цій приморській державі взяти участь відповідним чином у діяльності багатосторонніх спільних органів, заснованих Сторонами, прибережним до таких трансграничних вод. Спільні органи, які передбачені Конвенцією, пропонують спільним органам, заснованим приморськими державами для охорони морського середовища, зайнятися безпосередньо трансграничним впливом, співробітничати з метою узгодження їхньої роботи і запобігання, обмеження і скорочення трансграничного впливу.

У тих випадках, коли в рамках одного водозбору існують два чи більше спільних органів, вони прагнуть скоординувати свою діяльність, для того щоб сприяти зміцненню заходів для запобігання, обмеженню і скороченню трансграничного впливу в рамках цього водозбору. Консультації проводяться між прибережними Сторонами на основі взаємності, доброї волі і добросусідства на прохання будь-якої Сторони. Ціль таких консультацій полягає в розвитку співробітництва і вони проводяться за допомогою заснованого спільного органу в тих випадках, коли він існує.

У рамках співробітництва Конвенцією чи конкретних домовленостей прибережні країни розробляють і здійснюють *спільні програми моніторингу стану трансграничних вод*, включаючи паводки і крижані затори, а також трансграничного впливи.

Прибережні Сторони погоджують параметри забруднення і переліки забруднювачів, за скиданнями і концентрацією яких у трансграничних водах ведеться регулярне спостереження і контроль. Вони проводять через регулярні проміжки часу чи спільно в координації один з одним оцінку стану трансграничних вод, а також ефективності заходів, прийнятих для запобігання, обмеження і скорочення трансграничного впливу. Результати цих оцінок доводяться до громадськості.

У цих цілях прибережні Сторони погоджують правила, що стосуються розробки і застосування програм моніторингу, системи вимірювань, приладів, аналітичних методів, процедур обробки і оцінки даних, а також методів реєстрації скидань забруднювачів. У рамках загального співробітництва чи конкретних домовленостей прибережні Сторони проводять конкретні дослідження і розробки в інтересах досягнення і забезпечення дотримання цільових показників і критеріїв якості води, які ці прибережні Сторони вирішили визначити і затвердити.

Прибережні сторони здійснюють у рамках відповідних чи угод інших домовленостей обмін реально доступними даними, зокрема щодо: екологічного стану трансграничних вод; досвіду, накопиченому в галузі застосування і використання ННТ, у результаті досліджень і розробок; викидів і результатів моніторингу; що починаються і планованих заходах для запобігання, обмеження і скорочення трансграничного впливу; дозволів чи правил у відношенні скидання стічних вод, які видаються чи встановлюються компетентною владою чи відповідним органом.

З метою узгодження граничних норм для скидань прибережні Сторони здійснюють обмін інформацією про свої національні правила. Якщо до якої-небудь прибережної Сторони звертається інша Прибережна Сторона з проханням про надання відсутніх даних чи інформації, то перша прибережна Сторона повинна вжити заходів для задоволення цього прохання, однак, вона може зажадати для її виконання від запитуючої Сторони оплатити розумні витрати, пов'язані зі збором і, у разі потреби, з обробкою таких даних чи інформації.

З метою здійснення Хельсінської конвенції прибережні Сторони сприяють обміну ННТ, зокрема, шляхом розвитку: комерційного обміну наявною технологією; прямих контактів і співробітництва в промисловості, включаючи спільні підприємства; обміну інформацією і досвідом; надання технічної допомоги. Прибережні Сторони здійснюють також спільні програми в галузі підготовки кадрів і організують відповідні семінари і наради.

Прибережні Сторони негайно інформують один одного про будь-яку критичну ситуацію, що може стати причиною трансграничного впливу. Прибережні Сторони створюють, при необхідності, і використовують скоординовані чи спільні системи зв'язку, оповіщення і сигналізації з метою одержання і передачі інформації. Ці системи використовуються на основі застосування сумісних процедур і технічних засобів передачі та обробки даних підлягаючих узгодженню між прибережними

Сторонами, які інформують один одного про компетентні органи чи центри зв'язку, призначені для цієї мети.

У випадку виникнення критичної ситуації прибережні Сторони роблять запити про взаємну допомогу відповідно до встановлених процедур і розробляють та погоджують процедури надання взаємної допомоги, що стосуються, зокрема таких аспектів: керівництва, контролю, координації і нагляду за наданням допомоги; місцевих засобів і послуг, наданих Стороною, що звернулася з проханням про надання допомоги, включаючи при необхідності, спрощення прикордонних формальностей; заходів щодо недопущення збитку, відшкодуванню і/чи компенсації збитків Стороні, якій здійснюється допомога, і/чи її персоналу, а також у відношенні проїзду, там де це необхідно, через території третіх Сторін; умов відшкодування витрат, пов'язаних з послугами по наданню допомоги.

Прибережні Сторони забезпечують інформування громадськості про стан трансграничних вод, заходи, прийняті чи заплановані з метою запобігання, обмеження і скорочення трансграничного впливу, а також про ефективність цих заходів. З цією метою прибережні Сторони забезпечують надання громадськості інформації про: цільові показники якості води; видані дозволи і умови, які підлягають дотриманню; результати відбору проб води і стоків, здійснюваного з метою моніторингу і оцінки, а також результати перевірки дотримання цільових показників якості води чи умов, що містяться у дозволах. Вони забезпечують громадськості можливість безкоштовного ознайомлення в розумний термін з цією інформацією з метою перевірки і надають представникам громадськості практичні можливості для одержання копій такої інформації в прибережних Сторін за розумну плату.

Нарада Сторін Хельсінської конвенції скликаються один раз у три роки чи частіше, відповідно до правил процедури. Сторони проводять позачергові наради, якщо вони приймають рішення про це на черговій нараді чи якщо одна з них надає в письмовому вигляді відповідне прохання за умови, що це прохання буде підтримане не менш чим однією третьою Сторін протягом шести місяців із дня повідомлення всіх Сторін.

На своїх нарадах Сторони розглядають хід здійснення Конвенції і з цією метою: здійснюють огляд політики і методологічних підходів Сторін щодо охорони і використання трансграничних вод з метою подальшого поліпшення охорони і використання трансграничних вод; обмінюються інформацією про досвід, накопичений при здійсненні двосторонніх і багатосторонніх угод чи інших домовленостей у відношенні охорони і використання трансграничних вод, учасниками яких є одна чи більш Сторін; користуються, при необхідності, послугами відповідних органів ЄС, а також інших компетентних міжнародних органів і конкретних комітетів із всіх аспектів, пов'язаних з досягненням цілей дійсної Конвенції; розглядають і приймають консенсусом правила процедури своїх нарад; розглядають і приймають пропозиції щодо змін Конвенції; розглядають і здійснюють будь-які додаткові заходи, які можуть знадобитися для досягнення цілей Конвенції.

Кожна Сторона зазначеної Конвенції має один голос, а регіональні організації економічної інтеграції здійснюють своє право голосу з питань, що входять у їхню компетенцію, числом голосів, яке дорівнює числу їхніх держав-членів, що є Сторонами Конвенції. Виконавчий секретар ЄС виконує наступні секретарські функції: скликає і готує наради Сторін; передає Сторонам доповіді та іншу інформацію, отриману відповідно до положень Конвенції; здійснює також інші функції, які можуть бути визначені Сторонами.

При виникненні суперечки між двома чи більш Сторонами щодо чи тлумачення застосування дійсної Конвенції вони прагнуть до врегулювання

споровши шляхом переговорів чи будь-яким іншим способом, прийнятним для Сторін, що беруть участь у суперечці. В будь-який час будь-яка Сторона може в письмовому вигляді заявити про те, що стосовно до суперечки, вона приймає одне чи обоє з наступних засобів врегулювання спору як обов'язкового для будь-якої Сторони, що приймає на себе такі ж зобов'язання: передача суперечки в міжнародний суд; арбітраж відповідно до встановлених процедур. Якщо, що беруть участь у суперечці сторони прийняли обидва способи врегулювання споровши, суперечка може бути переданий тільки в Міжнародний Суд, якщо сторони не домовляться про іншому.

Спостереження з *транскордонного перенесення забруднюючих речовин в атмосферному повітрі і атмосферних опадах* в Україні проводяться на метеостанціях “Світязь” (Волинська обл.) та “Рава-Руська” (Львівська обл.). В атмосферному повітрі визначається вміст диоксидів сірки та азоту. Перевищень ГДК за середньорічними і максимальними концентраціями у 2000 р. не спостерігалось, лише в Раві-Руській максимальна з середньодобових концентрацій з диоксиду азоту перевищувала ГДК в 1,2 разу.

В атмосферних опадах (метеостанції Світязь та Рава-Руська) за даними кожного дощу вміст хімічних сполук коливався в межах, характерних для багаторічних спостережень. В Світязі та Раві-Руській середні значення рН в опадах були в допустимих межах і, у порівнянні з попередніми роками, по транскордонному перенесенню суттєвих змін вмісту забруднюючих речовин в атмосферних опадах не спостерігалось.

Актуальною для України залишається проблема транскордонних перевезень відходів. З приєднанням до *Базельської конвенції про контроль за транскордонними перевезеннями небезпечних відходів та їх видаленням* (далі – Базельська конвенція) Україна має виконувати відповідні зобов'язання як Сторона конвенції. Постановою КМУ від 13.07.2000 р. № 1120 затверджено “Положення про контроль за транскордонними перевезеннями небезпечних відходів та їх утилізацією/ видаленням і Жовтого та Зеленого переліків відходів”, яке повністю гармонізоване з вимогами Базельської конвенції.

У 2000 р. через територію України здійснено 764 транскордонних перевезення відходів, із яких: 345 – експорт, 355 – імпорт, 64 – транзит. В основному через кордони України перевозилися відходи, які відносилися до Зеленого списку відходів, що відповідає Переліку А Додатку VIII Базельської конвенції; а в 11 випадках перевозилися відходи, які відносилися до Жовтого переліку (відповідно Переліку В Додатку IX Базельської конвенції).



6.8. МОНИТОРИНГ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ТРАНСПОРТУВАННЯ ВУГЛЕВОДОРОДНИХ ЕНЕРГОНОСІЇВ У ЧОРНОМОРСЬКО-КАСПІЙСЬКОМУ РЕГІОНІ

Найважливішими стратегічними вантажами, переміщуваними по транспортних коридорах Чорноморсько-Каспійського регіону (ЧКР), є газ, нафта та продукти її переробки. З одного боку – це найпоширеніші енергоносії, з іншого боку – значна загроза навколишньому природному середовищу, пов'язана з небезпечним для гідробіотів і людини забрудненням рідкими нафтопродуктами поверхневих вод морських та річкових акваторій, ґрунтового покриву та підземних вод, а також із забрудненням приземної атмосфери вуглеводнями та продуктами згоряння нафти й газу при можливих аваріях і пожежах, які виникають у процесі видобутку, транспортування та зберігання.

Наявність такої загрози веде не тільки до локальних та регіональних екологічних катастроф, але й до величезних економічних втрат та людських жертв, вимагає організації на шляхах транспортування нафти й газу з районів їх видобутку до місць переробки та споживання діючого постійного моніторингу за станом як різних компонентів природного середовища, що так і забезпечують це транспортування численних технічних об'єктів — магістральних газо- і нафтопроводів, танкерного флоту, залізничних цистерн, численних перекачувальних станцій, нафтоперегінних заводів і резервуарних парків тривалого та тимчасового зберігання нафти і продуктів її переробки. При цьому моніторингу підлягають не тільки характеристики екологічного стану природного середовища та надійності перерахованих технічних об'єктів, але й численні фактори природного та антропогенного походження, які прямо або побічно впливають на ці характеристики.

До таких факторів відносяться: різні гідрометеорологічні параметри, що визначають перенос і розсіювання шкідливих домішок у різних компонентах природного середовища; забруднення цих компонентів іншими домішками, що збільшують негативний вплив забруднення її вуглеводнями; окремі динамічні характеристики як водного, так і повітряного середовища та літосфери, здатні руйнувати на технічні об'єкти, що забезпечують транспортування і зберігання нафти й газу; деякі космо- і геофізичні фактори (сонячна активність, геомагнітні бурі, нерівномірність обертання Землі, сонячно-місячні приливні впливи та ін.), що визначають закономірну циклодинаміку гідрометеорологічних та окремих динамічних характеристик природного середовища.

Зазначимо, що частина підлягаючих моніторингу характеристик навколишнього середовища та технічних об'єктів, які забезпечують функціонування транспортних коридорів, контролюється вже існуючими спеціалізованими службами — гідрометеорологічною та сейсмічною службою Сонця, службою технічного контролю трубопроводів та ін. Одержувані ними дані можуть у необхідному режимі передаватися по каналах зв'язку службі екологічного моніторингу транспортних коридорів, яку доцільно створювати не автономною, а як спеціалізовану підсистему міжнародної системи моніторингу та забезпечення загальної еколого-економічної безпеки всього Чорноморсько-Каспійського регіону.

Такий підхід дасть можливість залучити для організації екологічного моніторингу транспортних коридорів ЧКР фінансові та технічні ресурси всіх зацікавлених країн цього регіону, а отже — забезпечить його практичну реалізацію на найсучаснішому науково-технічному рівні з використанням надійних та ефективних засобів навігації і зв'язку, комп'ютерних технологій збору та обробки інформації, а також штучних супутників Землі. Останні — необхідні як для вирішення завдань навігації та зв'язку, так і для своєчасного виявлення терористичних актів, що готуються або здійснюються щодо танкерів, нафтопроводів або резервуарних парків, так і для безперервного одночасного контролю методами дистанційного зондування за забрудненням природного середовища (водних акваторій — нафтопродуктами, а приземної атмосфери — вуглеводнями) впродовж тисячокілометрових водних та наземних нафтових і газових трас.

Крім того, супутникові спостереження дадуть можливість оперативно виявляти й точно визначати координати великих аварій, що зненацька виникають, на нафто- та газопроводах, зон небезпечного вияву стихійних природних процесів, які можуть призвести до таких аварій, а також відслідковувати та прогнозувати ймовірні повільні односпрямовані геодинамічні деформації земної поверхні через розриви магістральних трубопроводів.

У межах територій та водних акваторій України моніторинг екологічної безпеки транспортування вуглеводневих енергоносіїв повинен реалізовуватися і як складова частина моніторингу державних систем еколого-економічної, енергетичної

та національної безпеки. При цьому для моніторингу екологічної безпеки доцільно передбачити три режими функціонування: *штатний* — використовуваний при нормальному плині всіх визначальних цю безпеку природних і технологічних процесів, *спеціальний* — використовуваний при загрозі виникнення природно-обумовлених або техногенних екологічно небезпечних аварійних ситуацій, і *надзвичайний* — що забезпечує контроль усіх необхідних параметрів природного середовища та технічних об'єктів при виникненні і розвитку аварій, катастроф, стихійних лих та інших екологічно небезпечних явищ. Всі ці режими відрізняються один від одного лише числом і складом контрольованих параметрів, частотою їх контролю, а також кількістю та складністю розв'язуваних завдань аналізу та прогнозу можливого небезпечного розвитку подій.

Виходячи з сучасних концепцій планування та реалізації природоохоронних заходів для великомасштабних і довгостроково експлуатованих технічних об'єктів, а також враховуючи досвід ліквідації наслідків ряду великих техногенних аварій, зокрема катастрофи Чорнобильської АЕС, запланована до створення система моніторингу екологічної безпеки транспортування вуглеводневих енергоносіїв у Чорноморсько-Каспійському регіоні повинна охоплювати всі основні стадії життя, що реалізують це транспортування великих технічних об'єктів: *проектно-дослідницьку, будівельно-монтажну, експлуатаційну та постексплуатаційну. На перших двох стадіях*, тобто при проектуванні та будівництві нафто- і газопроводів, а також обслуговуючих їхніх перекачувальних станцій і резервуарних парків, виявляються, локалізуються та досліджуються природно-обумовлені аварійно-небезпечні зони, до яких належать у першу чергу ймовірні зсуви та підвищена сейсмічність геодинамічно нестійких районів розташування великих геологічних блокорозділів, вузли перетинання їх границь і місця різкої зміни спрямованості цих границь.

Такі зони найкраще обійти при будівництві, але якщо вже цього зробити не можна — будувати в таких зонах об'єкти потрібно за спеціальними проектами, а їхні обслуговуючі системи моніторингу повинні в такому випадку працювати за спеціальними програмами. Все це зумовлене тим, що, як показали численні дослідження, до таких зон належить до 80 % усіх аварій, зафіксованих на транспортних трубопроводах, а також у нафто- та газосховищах. Розташовані в таких зонах нафтовидобувні шпари при тривалій їхній експлуатації (особливо ж при використанні заводнення шарів) можуть призводити до помітних проявів сейсмічності, зрізання шпар, розривів нафтопроводів, пожеж. Крім того, небезпечні сейсмічні та зсувні явища в зонах геодинамічної нестійкості часто проявляються циклічно, синхронізуючись з піврічним сезонним та 11-літніми сонячними циклами, а також зі змінами кутової швидкості обертання Землі, з якими чітко корелюються вертикальні коливання земної кори.

При проведенні проектно-дослідницьких робіт для будівництва нових трас магістральних трубопроводів, а також при контролі вже існуючих подібних трас геодинамічно нестійкі зони легко виявляються на супутникових фотознімках, на яких вони є приналежними до видимих систем лінеamentів (лінійних морфологічних структур) з перевагою ерозійних ландшафтних індикаторів над вододільними, а також до місць розташування локальних позитивних кільцевих морфоструктур, особливо в їхній периферійній частині. На проектно-дослідницькій стадії до місць підвищеної екологічної безпеки відносять також переходи магістральних трубопроводів через ріки, яри, гірські райони, болота, лісові масиви, через місця їх перетинання із залізницями та автотрасами, проходження через зони розташування небезпечних хімічних виробництв. Організація моніторингу екологічної безпеки для кожної такої потенційно небезпечної зони вимагає детального дослідження з метою виявлення всіх природних та антропогенних

факторів, що визначають ймовірність виникнення в межах цієї зони екологічно небезпечних ситуацій, визначення можливого подальшого їхнього розвитку з урахуванням типових карт і схем переносу забруднень та вибору необхідних для контролю і подолання наслідків таких ситуацій спеціальних методів та засобів.

Основною і найбільш тривалою стадією моніторингу екологічної безпеки є *експлуатаційна*. Вона існує протягом усього строку експлуатації магістрального трубопроводу або інших засобів транспортування вуглеводневих енергоносіїв. Однією з найважливіших функцій експлуатаційної стадії моніторингу є поточний контроль і завчасний прогноз можливого виникнення екологічно небезпечної ситуації до перших явних ознак її прояву, а також прогноз найбільш імовірного сценарію розвитку цієї ситуації після появи таких ознак.

На експлуатаційній стадії в режимі нормальної експлуатації головними завданнями моніторингу магістральних трубопроводів є контроль технічної справності всіх основних технічних пристроїв (виявлення наявності або можливого виникнення протічок і руйнувань), контроль забруднення контактуючих із цими пристроями компонентів природного середовища та визначальних рівень її забруднення параметрів стану цього середовища. Не розглядаючи конкретних засобів технічної реалізації екологічного моніторингу, відзначимо лише, що в розв'язку завдань з виявлення та контролю шляхів міграції зон забруднення поверхневих вод нафтою дуже ефективно можуть бути використані методи дистанційного зондування земної поверхні зі штучних супутників Землі.

Зокрема, з їхньою допомогою можна оперативно відслідковувати шляхи міграції великих нафтових плям від нафти, що потрапила у воду, при аваріях танкерів, підводних або прибережних нафтопроводів; виявляти в лісових зонах виникаючі біля районів розташування нафтопроводів і нафтосховищ вогнища лісових пожеж; методами дистанційної фотограмметрії визначати повільні деформації, що загрожують розривами трубопроводів, і невидимі безпосередньо на земній поверхні протяжні газо- та нафтопроводи тощо.

Постексплуатаційна стадія моніторингу екологічної безпеки охоплює весь період від припинення технічної експлуатації засобів транспортування вуглеводневих енергоносіїв до їхнього повного демонтажу, утилізації та відновлення в природному вигляді порушених ними компонент природного середовища. Це найменш насичена операціями контролю, але вже визнана в ряді небезпечних виробництв обов'язковою, зокрема для АЕС, стадія моніторингу.

При розробці моніторингу екологічної безпеки транспортування вуглеводневих енергоносіїв як підсистеми загальної системи моніторингу еколого-економічної безпеки всього Чорноморсько-Каспійського регіону слід мати на увазі, що цей регіон являє собою складну еколого-економічну систему, чого не можна не враховувати в процесі організації моніторингових робіт.

Основними ознаками системної складності будь-яких еколого-економічних систем є просторова розподіленість, багаторівнева ієрархічність та розгалуженість структурної організації системи; множинність і різноманітність основних підсистем та блоків системи (багатокомпонентність та багатопараметричність системи); множинність і різноманітність зв'язків між компонентами системи, параметрами їх стану та наявність серед них безлічі перехресних прямих і замкнених зворотних зв'язків (багатозв'язність системи); наявність пізніх реакцій елементів системи на спричинюваний на них вплив (злагодженість зв'язків) і складність логіки, визначальної взаємодії цих елементів; нестаціонарність складу та властивостей елементів системи, змінність структури та виду їх зв'язків, а також нелінійність, поступове еволюціонування та епізодично різкі зміни цільових настанов і відповідних їм правил поведінки та взаємодії компонент та елементів системи тощо.

Аналіз і прогноз функціонування складних еколого-економічних систем викликає додаткові труднощі, породжувані цільовою та предметно-цільовою багатоаспектністю та багатоплановістю завдань аналізу і прогнозу. Розглянемо ці завдання як у кожному з істотних аспектів, так і в різних їхніх комбінаціях у предметних областях, кожній з яких властиві свої специфічні процеси різної природи (географо-геологічні, біолого-екологічні, соціально-економічні, демографічні, виробничо-технологічні, юридичні, політичні та ін.), що важко піддаються однаковому математичному опису. Тому виробіток єдиних засобів такого опису й розв'язку на основі використання конкретних прогнозно-аналітичних завдань, які охоплюють різні предметні області, часто представляється практично нездійсненним. У той же час усі чисто системні особливості будови та функціонування будь-якої складної системи (у першу чергу такі, як склад і структура її компонент) зовсім не залежать від предметної специфіки її підсистем та процесів, що в них протікають; вони цілком можуть бути формалізовані та описані на єдиній і зрозумілій для всіх предметних фахівців математичній мові. Така мова, зокрема, може бути побудована на основі спільного використання базових понять мови теорії множин, теорії графів і теорії матриць, а також (для стохастичних п'яти систем) теорії ймовірностей. Загальнодоступною та зрозумілою основою для створення такої мови може стати наочне графо-схемне зображення та відповідний йому матрично-структурний склад та взаємозв'язки компонентів складної системи, які характеризують стан її параметрів. Для методології аналізу складних систем важливо те, що спрямованими графами і відповідними їм матрицями можна зображувати не тільки ієрархічну структуру цих систем і всі обумовлені нею організаційні та параметричні внутрішні та зовнішні зв'язки системи, але й будь-які функціональні і причинно-наслідкові зв'язки всередині системи, між системами, а також між параметрами, що характеризують їхній стан.

Аналіз еколого-економічних, як і більшості будь-яких складних систем, найчастіше здійснюється на одному з трьох рівнів: об'єктному, подійному або параметричному, а іноді — з використанням їхніх різних комбінацій. На *об'єктному* рівні основними компонентами та елементами системи є її складові об'єкти, а функціонування системи розглядається як рух у ній потоків мас, енергії, інформації між цими об'єктами. На *подійному* рівні основними компонентами складної системи виступають різні події або комплекси подій, а її функціонування розглядається як послідовність реалізації таких подій або їхніх комплексів. На *параметричному* рівні компонентами системи є параметри стану складових її елементів, а функціонування системи розглядається як реалізація взаємовпливів і взаємозалежностей цих параметрів у системі. Для вирішення завдань розробки систем еколого-економічного моніторингу на кожному з перерахованих рівнів у СОПС України НАНУ розроблена спеціальна методологія, математичний апарат, який ефективно реалізує аналіз складних систем програмного забезпечення.



6.9. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА І АУДИТ

В Україні здійснюються *державна, громадська та інші види екологічної експертизи*. Проведення екологічної експертизи є обов'язковим у процесі законотворчої, інвестиційної, управлінської, господарської та іншої діяльності, що впливає на стан довкілля. Порядок проведення екологічної експертизи визначається законодавством України.

Закон України “Про екологічну експертизу” визначає екологічну експертизу як вид

науково-практичної діяльності спеціально уповноважених державних органів, еколого-експертних формувань та об'єднань громадян, що ґрунтується на міжгалузевому екологічному дослідженні, аналізі та оцінці передпроектних, проектних та інших матеріалів чи об'єктів, реалізація і дія яких може негативно впливати або впливає на стан довкілля та здоров'я людей, і спрямована на підготовку висновків про відповідність запланованої чи здійснюваної діяльності нормам і вимогам законодавства про охорону довкілля, раціональне використання і відтворення природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки.

Мета екологічної експертизи — запобігання негативному впливу антропогенної діяльності на стан довкілля та здоров'я людей, а також оцінка ступеня екологічної безпеки господарської діяльності та екологічної ситуації на окремих територіях і об'єктах. Об'єкти екологічної експертизи наведені на рис. 6.2.

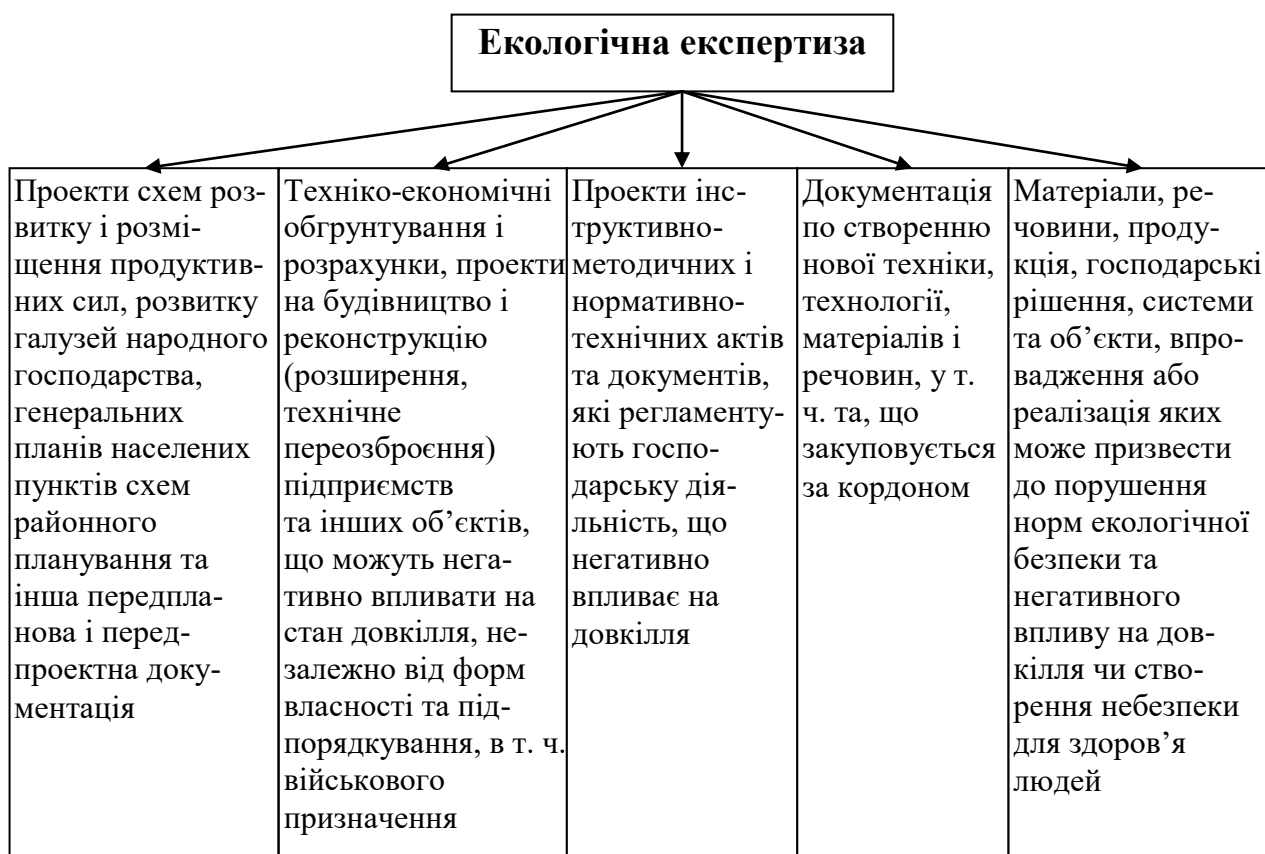


Рис. 6.2. Об'єкти екологічної експертизи

Основними завданнями екологічної експертизи є: визначення ступеня екологічного ризику і безпеки запланованої чи здійснюваної діяльності; організація комплексної, науково обґрунтованої оцінки об'єктів екологічної експертизи; встановлення відповідності об'єктів експертизи вимогам екологічного законодавства, санітарних норм, будівельних норм і правил; оцінка впливу діяльності об'єктів екологічної експертизи на стан довкілля, здоров'я людей і якість природних ресурсів; оцінка ефективності, повноти, обґрунтованості та достатності заходів щодо охорони довкілля і здоров'я людей; підготовка об'єктивних, всебічно обґрунтованих висновків екологічної експертизи.

Основними принципами екологічної експертизи є: гарантування безпечного для життя та здоров'я людей довкілля; збалансованість екологічних, економічних, медико-біологічних і соціальних інтересів та врахування громадської думки;

наукова обґрунтованість, незалежність, об'єктивність, комплексність, варіантність, превентивність, гласність; екологічна безпека, територіально-галузева і економічна доцільність реалізації об'єктів екологічної експертизи, запланованої чи здійснюваної діяльності; державне регулювання та законність.

Екологічній експертизі підлягають: проекти законодавчих та інших нормативно-правових актів, передпроектні, проектні матеріали, документація по впровадженню нової техніки, технологій, матеріалів, речовин, продукції, реалізація яких може призвести до порушення екологічних нормативів, негативного впливу на стан довкілля, створення загрози здоров'ю людей, а також екологічні ситуації, що склалися в окремих населених пунктах і регіонах, а також діючі об'єкти та комплекси, що мають значний негативний вплив на стан довкілля та здоров'я людей.

До документації на об'єкти екологічної експертизи додаються обґрунтування щодо забезпечення екологічної безпеки запланованої чи здійснюваної діяльності з комплексною еколого-економічною оцінкою існуючого чи передбачуваного впливу на стан довкілля, оцінкою екологічного ризику і небезпеки для здоров'я людей та з альтернативними прогностичними варіантами зменшення цих впливів.

Суб'єктами екологічної експертизи є: Мінекоресурсів, його органи на місцях, створювані ними спеціалізовані установи, організації та еколого-експертні підрозділи чи комісії; органи та установи МОЗ — в частині, що стосується експертизи об'єктів, які можуть негативно впливати чи впливають на здоров'я людей; інші державні органи, місцеві Ради народних депутатів і органи виконавчої влади на місцях відповідно до законодавства; громадські організації екологічного спрямування чи створювані ними спеціалізовані формування; інші установи, організації та підприємства, в т. ч. іноземні юридичні та фізичні особи, які залучаються до проведення екологічної експертизи; окремі громадяни в порядку, передбаченому чинним законодавством.

Державна екологічна експертиза організується і проводиться еколого-експертними підрозділами, спеціалізованими установами, організаціями або спеціально створюваними комісіями Мінекоресурсів, МОЗ, їх органів на місцях із залученням інших органів державної виконавчої влади на основі принципів законності, наукової обґрунтованості, комплексності, незалежності, гласності та довгострокового прогнозування.

Д е р ж а в н і й е к о л о г і ч н і й експертизі підлягають:

- державні інвестиційні програми, проекти схем розвитку і розміщення продуктивних сил, розвитку окремих галузей народного господарства;
- проекти генеральних планів населених пунктів, схем районного планування, схем генеральних планів промислових вузлів, схем розміщення підприємств у промислових вузлах і районах, схем упорядкування промислової забудови, інша передпланова і передпроектна документація;
- інвестиційні проекти, техніко-економічні обґрунтування і розрахунки, проекти і робочі проекти на будівництво нових та розширення, реконструкцію, технічне переозброєння діючих підприємств; документація по перепрофілюванню, консервації та ліквідації діючих підприємств, окремих цехів, виробництв та інших промислових і господарських об'єктів, які можуть негативно впливати на стан довкілля;
- проекти законодавчих та інших нормативно-правових актів, що регулюють відносини в галузі забезпечення екологічної (в т. ч. радіаційної) безпеки, охорони довкілля і використання природних ресурсів, діяльності, що може негативно впливати на стан довкілля та здоров'я людей;
- документація по впровадженню нової техніки, технологій, матеріалів і

речовин (у т. ч. тих, що закупаються за кордоном), які можуть створити потенційну загрозу довкіллю та здоров'ю людей.

Завданнями державної екологічної експертизи є: визначення екологічної безпеки господарської та іншої діяльності, яка може нині або в майбутньому прямо або посередньо негативно вплинути на стан довкілля; встановлення відповідності передпроектних, передпланових, проектних та інших рішень вимогам законодавства про охорону довкілля; оцінка повноти і обґрунтованості передбачуваних заходів щодо охорони довкілля та здоров'я населення, яка здійснюється Мінекоресурсів разом з МОЗ.

Висновки державної екологічної експертизи є обов'язковими для виконання, а позитивний висновок експертизи — підстава для відкриття фінансування всіх програм і проектів. Реалізація програм, проектів і рішень без позитивного висновку державної екологічної експертизи забороняється.

Громадська екологічна експертиза здійснюється незалежними групами спеціалістів з ініціативи громадських об'єднань, а також місцевих органів влади за рахунок їх власних коштів або на громадських засадах. Вона проводиться незалежно від державної екологічної експертизи і її висновки можуть враховуватися органами, які здійснюють державну екологічну експертизу, а також органами, що заінтересовані у реалізації проектних рішень або експлуатують відповідний об'єкт. Підготовка висновків екологічної експертизи і прийняття рішень щодо подальшої реалізації (використання, застосування, експлуатації тощо) об'єкта екологічної експертизи здійснюються з урахуванням громадської думки.

Замовники екологічної експертизи об'єктів, що в процесі реалізації (будівництва, експлуатації тощо) можуть негативно впливати на стан довкілля та здоров'я людей, зобов'язані оголосити через засоби масової інформації про проведення екологічної експертизи у спеціальній Заяві про екологічні наслідки діяльності. Еколого-експертні органи чи формування після завершення екологічної експертизи повідомляють про її висновки через засоби масової інформації.

До проведення державної екологічної експертизи можуть у встановленому порядку залучатися фахівці інших установ, організацій і підприємств, а також експерти міжнародних організацій. Здійснення державної екологічної експертизи є обов'язковим для видів діяльності та об'єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку. Перелік видів діяльності та об'єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку, встановлюється КМУ за поданням Мінекоресурсів і МОЗ. Проведення додаткових державних екологічних експертиз здійснюється за ініціативою заінтересованих осіб на підставі договору про надання еколого-експертних послуг або за рішеннями КМУ, місцевих Рад народних депутатів чи їх виконавчих комітетів.

Відповідно до рішень КМУ, місцевих Рад народних депутатів чи їх виконавчих комітетів державній екологічній експертизі можуть підлягати екологічні ситуації, що склалися в окремих населених пунктах і регіонах, а також діючі об'єкти та комплекси, що мають значний негативний вплив на стан довкілля та здоров'я людей.

В документації на об'єкти державної екологічної експертизи повинні передбачатися:

- ♦ комплексна еколого-економічна оцінка впливу запланованої чи здійснюваної діяльності на стан довкілля, використання і відтворення природних ресурсів, здоров'я населення, оформлена у вигляді окремого тому (книги, розділу) документації і Заяви про екологічні наслідки діяльності;

- ♦ обґрунтування впровадження сучасних, досконалих нематеріало- і неенергоємних,

мало- і безвідхідних технологічних процесів;

- ◆ забезпечення комплексної переробки, утилізації та ефективного використання відходів виробництва;

- ◆ заходи щодо економії водних ресурсів, забезпечення ефективної очистки всіх видів стічних вод, а також їх використання для технічних потреб без скидання цих вод у природні водотоки і водойми;

- ◆ дієвість і досконалість передбачуваних заходів щодо охорони атмосферного повітря від забруднення;

- ◆ забезпечення збереження, охорони і відтворення об'єктів рослинного і тваринного світу та природно-заповідного фонду (ПЗФ);

- ◆ забезпечення захисту населення і довкілля від шкідливого впливу антропогенних фізичних, хімічних та біологічних факторів.

Державне управління в галузі екологічної експертизи здійснюють КМУ, місцеві Ради народних депутатів, органи виконавчої влади на місцях, Мінекоресурсів і його органи на місцях, а також органи та установи МОЗ та інші органи державної виконавчої влади відповідно до чинного законодавства.

КМУ в галузі екологічної експертизи: призначає проведення державної екологічної експертизи екологічних ситуацій та діючих об'єктів і комплексів, негативний вплив яких на стан довкілля поширюється або може поширюватися за межі однієї області; призначає проведення додаткової державної екологічної експертизи визначених законодавством об'єктів екологічної експертизи; визначає порядок передачі документації на державну екологічну експертизу; затверджує перелік видів діяльності та об'єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку; здійснює інші функції в галузі екологічної експертизи в межах своєї компетенції.

Місцеві Ради народних депутатів в межах відповідної території у порядку, встановленому чинним законодавством: приймають рішення і організують у разі необхідності проведення екологічної експертизи; визначають граничні розміри відрахувань на проведення екологічних експертиз з відповідних позабюджетних фондів охорони довкілля; координують діяльність суб'єктів екологічної експертизи; сприяють інформуванню населення про результати екологічних експертиз; здійснюють контроль за дотриманням вимог законодавства про екологічну експертизу; вирішують інші питання у галузі екологічної експертизи в межах своєї компетенції. Окремі повноваження щодо регулювання відносин у галузі екологічної експертизи місцеві Ради народних депутатів можуть делегувати своїм виконавчим комітетам.

До відання Мінекоресурсів і його органів на місцях належить:

- ✓ здійснення державної екологічної експертизи, в т. ч. додаткової;
- ✓ затвердження у встановленому порядку нормативно-технічних та інструктивно-методичних документів у галузі екологічної експертизи;
- ✓ формування системи і структури експертних підрозділів у складі Міністерства та його органів на місцях;
- ✓ створення у встановленому порядку спеціалізованих установ і організацій, необхідних для науково-технічного забезпечення державної екологічної експертизи;
- ✓ залучення спеціалістів і науковців до проведення державної екологічної експертизи;
- ✓ здійснення заходів щодо забезпечення еколого-експертних підрозділів, установ і організацій висококваліфікованими фахівцями, вдосконалення експертної діяльності, форм і методів еколого-експертного аналізу та оцінки об'єктів екологічної експертизи;
- ✓ координація еколого-експертної діяльності, здійснення методичного

керівництва з питань проведення екологічної експертизи незалежно від її форм;

✓ узагальнення практики проведення екологічної експертизи, застосування новітніх форм і методів еколого-експертного аналізу та оцінки тощо.

Експертом екологічної експертизи може бути спеціаліст, який має вищу освіту, відповідну спеціальність, кваліфікацію і професійні знання, володіє навичками аналізу експертної інформації та методикою еколого-експертної оцінки, а також має практичний досвід у відповідній галузі не менше трьох років.

Експерт державної екологічної експертизи має право: одержувати на його вимогу відомості та матеріали, необхідні для проведення екологічної експертизи; ставити питання про відхилення поданих на екологічну експертизу матеріалів, які не відповідають вимогам природоохоронного законодавства, екологічним стандартам і нормативам та врахування яких потребує додаткових досліджень, пошукових робіт чи виділення додаткових капіталовкладень; вносити пропозиції про залучення до проведення екологічної експертизи висококваліфікованих спеціалістів, науковців, створення належної матеріально-технічної та інформаційної бази; на викладення особистої думки щодо висновків проведеної екологічної експертизи.

Експерт екологічної експертизи зобов'язаний: дотримувати встановлених строків та порядку здійснення екологічної експертизи, норм і вимог законодавства про охорону довкілля, раціональне використання і відтворення природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки; забезпечувати всебічне, комплексне, об'єктивне, якісне і ефективне проведення екологічної експертизи; своєчасно готувати обґрунтовані та об'єктивні висновки; обґрунтовувати пропозиції про повернення документації на об'єкти екологічної експертизи на доопрацювання; вносити відповідні пропозиції щодо вдосконалення форм і методів проведення екологічної експертизи; заявляти самовідвід за наявності особистої заінтересованості щодо конкретного об'єкта екологічної експертизи.

Незалежність експерта екологічної експертизи забезпечується: проведенням екологічної експертизи у встановленому законодавством порядку; виконанням еколого-експертних функцій відповідно до вимог законодавства незалежно від розпоряджень посадових осіб державних органів, об'єднань громадян та інших формувань; свободою вибору форм і методів еколого-експертного аналізу і оцінки та викладення особистої думки з питань проведеного аналізу; заборорою втручатися будь-кому в проведення екологічної експертизи, за винятком випадків порушення експертом вимог законодавства; захистом порушених прав експерта у встановленому законодавством порядку.

Замовники екологічної експертизи мають право: порушувати відповідні клопотання та одержувати консультації; надавати суб'єктам екологічної експертизи письмові чи усні пояснення, зауваження, пропозиції щодо об'єктів екологічної експертизи чи з окремих їх рішень та обґрунтувань; знайомитися з висновками екологічної експертизи; клопотати про проведення додаткової екологічної експертизи; одержувати інформацію про хід проведення екологічної експертизи; здійснювати й інші функції в галузі екологічної експертизи в порядку, встановленому законодавством.

Замовники екологічної експертизи зобов'язані: подавати на екологічну експертизу необхідні матеріали на об'єкти екологічної експертизи і висновки щодо попередньої оцінки їх впливу на довкілля, здоров'я людей; сприяти суб'єктам екологічної експертизи в об'єктивному і комплексному розгляді об'єктів екологічної експертизи та їх науково обґрунтованій оцінці; надавати суб'єктам екологічної експертизи необхідні додаткові відомості та матеріали; своєчасно вносити до документації на об'єкти екологічної експертизи необхідні корективи і зміни, що не потребують конструктивних досліджень і розрахунків, оплачувати виконані еколого-експертні роботи згідно з договорами; виконувати вимоги

висновків екологічної експертизи; вирішувати інші питання відповідно до чинного законодавства.

Процедура проведення екологічної експертизи передбачає: перевірку наявності та повноти необхідних матеріалів і реквізитів на об'єкти екологічної експертизи та створення еколого-експертних комісій (груп) відповідно до вимог законодавства (підготовча стадія); аналітичне опрацювання матеріалів екологічної експертизи, в разі необхідності натурні обстеження і проведення на їх основі порівняльного аналізу і часткових оцінок ступеня екологічної безпеки, достатності та ефективності екологічних обґрунтувань діяльності об'єктів екологічної експертизи (основна стадія); узагальнення окремих експертних досліджень одержаної інформації та наслідків діяльності об'єктів експертизи, підготовку висновку екологічної експертизи та подання його заінтересованим органам і особам (заклучна стадія).

Державна екологічна експертиза проводиться у разі: наявної або можливої потенційної небезпеки об'єктів екологічної експертизи для довкілля і здоров'я людей; прийняття відповідного рішення КМУ, місцевими Радами народних депутатів чи їх виконавчими комітетами, судом та правоохоронними органами відповідно до законодавства; обумовленості загальнодержавними екологічними інтересами.

Державна екологічна експертиза проводиться шляхом: аналізу і оцінки об'єктів екологічної експертизи — групами спеціалістів еколого-експертних підрозділів чи спеціалізованих установ і організацій органів Мінекоресурсів, МОЗ; еколого-експертних досліджень і оцінки об'єктів екологічної експертизи — спеціально створюваними комісіями із залученням фахівців — практиків та науковців інших підприємств, установ і організацій; створення Мінекоресурсів спільно з іншими органами державної виконавчої влади міжгалузевих експертних комісій; залучення на договірних засадах інших спеціалізованих організацій для попереднього експертного розгляду та підготовки відповідних пропозицій.

Висновки державної екологічної експертизи можуть бути визнані недійсними в судовому порядку в разі: порушення вимог законодавства про проведення державної екологічної експертизи; недотримання державних санітарних норм, правил, гігієнічних нормативів, будівельних норм і правил, вимог щодо охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки; неврахування важливих достовірних відомостей про стан екологічної ситуації, що склалася в районі (місці) реалізації об'єкта екологічної експертизи, який може негативно впливати на стан довкілля, природних ресурсів, здоров'я людей; порушення прав учасників еколого-експертного процесу, якщо це призвело до неправдивого висновку екологічної експертизи.

Фінансування державної екологічної експертизи здійснюється її замовником. Державні екологічні експертизи об'єктів, що реалізуються за рахунок державних капіталовкладень, фінансуються за рахунок державного бюджету. Фінансування державної екологічної експертизи екологічних ситуацій та екологічно небезпечних діючих об'єктів і комплексів, що проводиться за рішенням КМУ, місцевих Рад народних депутатів чи їх виконавчих комітетів, здійснюється відповідно за рахунок коштів державного бюджету, місцевих бюджетів, а також відповідних позабюджетних фондів охорони довкілля.

Правопорушеннями в галузі екологічної експертизи є: порушення встановленого законодавством порядку проведення екологічної експертизи; надання свідомо неправдивих відомостей про екологічні наслідки діяльності об'єкта екологічної експертизи; надання дозволів на спеціальне природокористування; фінансування та реалізація проектів і програм чи діяльності, які можуть негативно впливати на стан довкілля та здоров'я людей, без позитивного висновку екологічної експертизи; здійснення екологічної експертизи неправоздатними підприємствами, установами,

організаціями, об'єднаннями громадян та іншими формуваннями; недотримання під час реалізації об'єкта експертизи вимог щодо охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки відповідно до висновку державної екологічної експертизи; незаконне втручання будь-кого у проведення екологічної експертизи; ухилення від надання на законну вимогу державних еколого-експертних органів і формувань необхідних відомостей і матеріалів; підготовка неправдивого висновку державної екологічної експертизи.

Екологічний аудит — документально оформлений систематичний процес перевірки, який включає збирання і об'єктивне оцінювання доказів аудиту для встановлення відповідності визначених видів діяльності, заходів, умов, системи управління навколишнім середовищем (СУНС) та інформації з цих питань критеріям аудиту, а також який включає передавання результатів перевірки замовникові. У стандартах серії ISO 14000 використовуються терміни “здійснення аудиту” — стосовно повного циклу робіт з аудиту і “виконання аудиту” — стосовно робіт, що проводяться безпосередньо на об'єкті аудиту.

Загальні настанови щодо проведення аудиту СУНС наведені стандарті ISO 14010. Згідно зазначеного стандарту *критерієм аудиту* є політика, практика, методики чи вимоги, керуючись якими аудитор зіставляє зібрані під час аудиту докази стосовно предмета аудиту. До вимог можуть належати, але не обмежуватися ними, вимоги стандартів, настанов, установлені організаційні вимоги, а також вимоги законодавчих та/чи нормативних актів.

Об'єктом аудиту є організація, що підлягає аудиту; *предмет аудиту* — встановлена екологічна діяльність, захід, умова, СУНС і/чи інформація з цих питань. *Замовник* — організація, яка доручає здійснення аудиту. Ним може бути або сам об'єкт аудиту, або будь-яка інша організація, яка має на це встановлене законом чи нормативним актом право, або яка має право доручати здійснення аудиту іншій організації на контрактних умовах.

Доказом аудиту є інформація, протоколи чи інші констатації фактів, які можуть бути перевірені. Доказ аудиту, який може бути якісним чи кількісним, використовується аудитором для визначення того, чи задовольняються критерії аудиту і, як правило, збирається шляхом інтерв'ю, вивчення документів, спостережень за діяльністю та її умовами, отримання наявних даних результатів вимірювань та випробувань чи іншими способами в межах сфери поширення аудиту. *Дані аудиту* — це результати оцінювання зібраних доказів аудиту, зіставлені з погодженими критеріями аудиту. Дані аудиту є основою звіту про аудит.

Схема процесу екологічного аудиту згідно вимог стандартів серії ISO 14000, наведено на рис. 6.3.

Аудиторською групою є група аудиторів чи один аудитор, призначені для здійснення певного аудиту. До складу цієї групи можуть входити технічні експерти і аудитори-стажисти. Один аудитор зі складу аудиторської групи виконує функцію провідного (головного) аудитора. *Провідний (головний) аудитор з екології* — особа, кваліфікована для здійснення екологічних аудитів і виконання відповідних функцій управління; *аудитор з екології* — особа, кваліфікована для здійснення екологічних аудитів. Кваліфікаційні вимоги до таких аудиторів викладено в стандарті ISO 14012. *Технічний експерт* — особа, яка надає конкретну допомогу аудиторській групі, використовуючи власні знання чи досвід, але не бере участі в її діяльності як аудитор.

Екологічний аудит повинен бути спрямований на чітко визначений і документально оформлений предмет. Сторона, відповідальна за цей предмет, також повинна бути чітко ідентифікована, а її статус документований. До здійснення аудиту слід приступати тільки за умови, якщо, після консультації з замовником, провідний аудитор підтвердив, що є достатня і належна інформація про предмет

аудиту, адекватні ресурси для здійснення процесу аудиту і об'єкт аудиту готовий сприяти процесу аудиту.

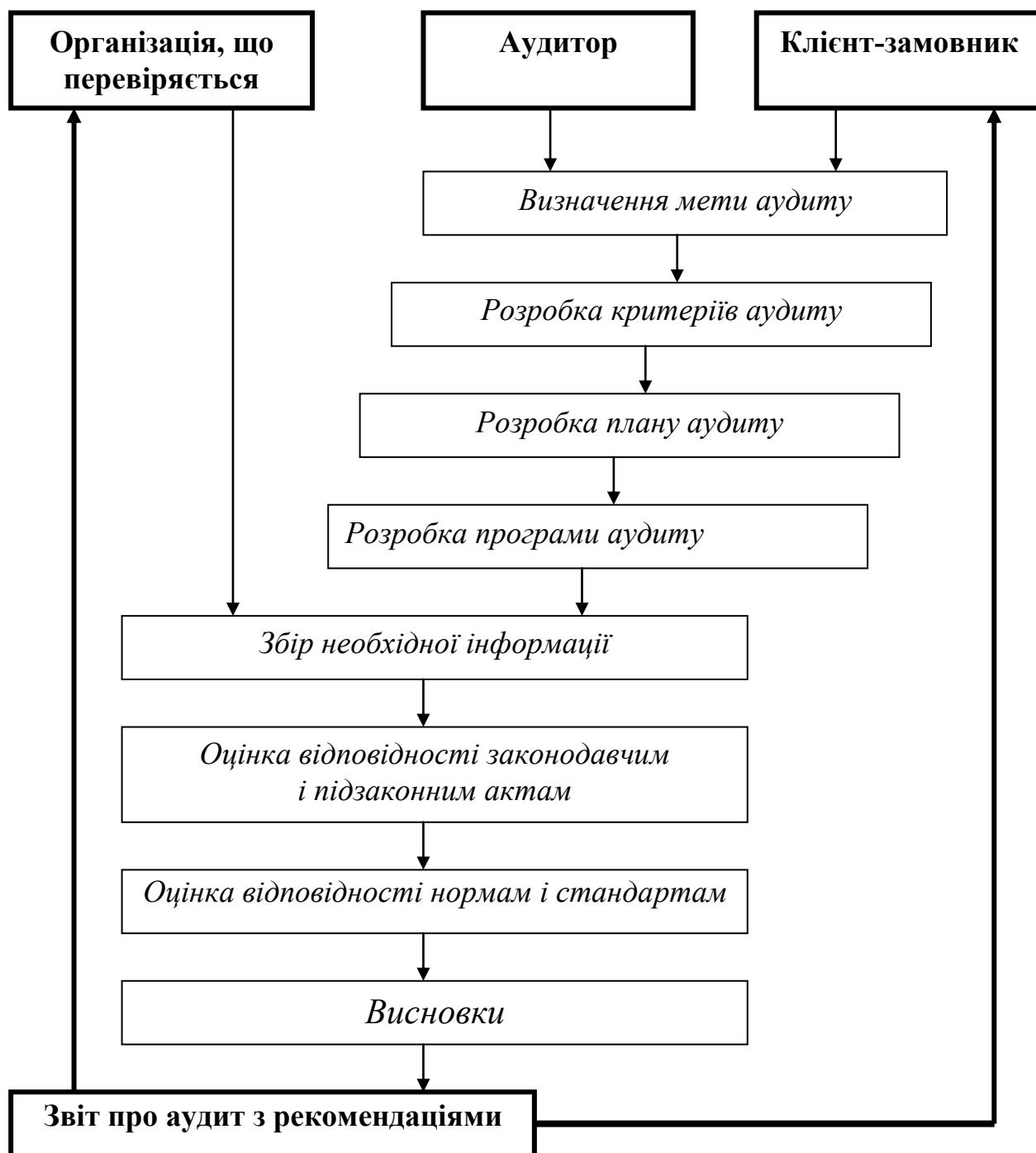


Рис. 6.3. Схема процесу екологічного аудиту

Аудит повинен ґрунтуватися на цілях та завданнях, визначених замовником. Провідний аудитор, консультуючись з замовником, визначає сферу поширення аудиту (його ступінь та межі) таким чином, щоб вона відповідала цілям аудиту. Про цілі, завдання і сферу поширення повинен бути сповіщений об'єкт аудиту до його початку. З метою забезпечення об'єктивності процесу аудиту, а також його даних та будь-яких висновків члени аудиторської групи повинні бути незалежними від видів діяльності, аудит яких вони здійснюють. Вони повинні бути об'єктивними, а також

вільними від упередженості та зіткнення інтересів протягом всього процесу.

Залучення до складу аудиторської групи працівників своєї чи сторонньої організації здійснюється за розсудом замовника. Член аудиторської групи, обраний з числа працівників організації, не повинен бути підпорядкований тим, хто безпосередньо відповідає за предмет, аудит якого здійснюється. Члени аудиторської групи повинні володіти належною сукупністю знань, навичками та досвідом, необхідними для виконання пов'язаних з аудитом обов'язків. Під час виконання екологічного аудиту аудитори повинні проявляти передбачливість, старанність, вміння і розсудливість, що очікуються від будь-якого аудитора за таких обставин.

Взаємини між членами аудиторської групи і замовником повинні ґрунтуватися на конфіденційності та завбачливості. Якщо інше не передбачено законом, то члени аудиторської групи не повинні розголошувати інформацію чи документи, отримані під час аудиту, чи передавати підсумковий звіт будь-якій третій стороні без чітко висловленої згоди з боку замовника та, коли це доречно, згоди з боку об'єкта аудиту. Аудитор повинен дотримуватися методик з забезпечення якості аудиту.

Екологічний аудит повинен здійснюватися згідно з викладеними загальними принципами і будь-якими настановами, розробленими для відповідного типу екологічного аудиту. Настанови щодо здійснення аудитів СУНС викладено в ISO 14011.

З метою забезпечення упорядкованості, узгодженості та достовірності екологічний аудит повинен здійснюватися відповідно до документально оформлених і чітко визначених методологій і методик, що регламентують систематичні процедури. Для будь-якого типу екологічного аудиту методології та методики повинні бути узгодженими. Методики для одного типу екологічного аудиту повинні відрізнятися від методик для іншого типу тільки тоді, коли це вимагається характером певного типу екологічного аудиту.

Одним з перших і важливих кроків в екологічному аудиті повинно бути визначення критеріїв аудиту. Ці критерії, деталізовані на належному рівні, повинні бути погоджені між провідним аудитором і замовником, а потім про них повинен бути сповіщений об'єкт аудиту. Необхідно збирати, систематизувати, аналізувати, інтерпретувати та реєструвати належну інформацію для її використання як доказ аудиту в процесі перевірки та оцінювання з метою визначення відповідності критеріям аудиту. Якість та кількість доказів аудиту повинні бути такими, щоб компетентні аудитори з екології, що виконують свої функції незалежно один від одного, отримали аналогічні дані аудиту внаслідок оцінювання тих самих доказів аудиту за тими самими критеріями аудиту.

Процес здійснення екологічного аудиту повинен бути розроблений таким чином, щоб замовник і аудитор могли бути впевненими в досягненні очікуваного рівня довіри до достовірності даних аудиту і будь-яких висновків аудиту. Докази, зібрані під час екологічного аудиту, неминуче становитимуть лише частину наявної інформації частково через те, що екологічний аудит виконується протягом обмеженого періоду часу і з обмеженими ресурсами. Тому всім екологічним аудитам притаманний елемент невизначеності, і всі користувачі результатів екологічних аудитів повинні це усвідомлювати.

Аудитор з екології повинен брати до уваги обмеження щодо збирання доказів аудиту, а також можливість присутності елементу невизначеності в даних аудиту та в будь-яких висновках аудиту, і повинен враховувати ці чинники у плануванні та здійсненні аудиту. Він повинен докладати всіх зусиль для отримання достатніх доказів аудиту з тим, щоб було враховано окремі суттєві дані аудиту і сукупності менш суттєвих даних, які можуть впливати на будь-які висновки аудиту. Дані

аудиту та/чи зведена інформація про них повинні бути передані замовникові у вигляді письмового звіту. Об'єкт аудиту повинен отримати копію звіту про аудит, якщо тільки не буде спеціального заперечення з боку замовника.

Пов'язана з аудитом інформація, що подається у звіті про аудит, повинна містити, але не обмежуватися ними, такі відомості: ідентифікацію організації, аудит якої виконано, і замовника; погоджені цілі, завдання і сферу поширення аудиту; погоджені критерії, відповідно до яких виконується аудит; період, охоплений аудитом, і дату виконання аудиту; ідентифікацію членів аудиторської групи; ідентифікацію представників об'єкта аудиту, що брали участь в аудиті; повідомлення про конфіденційний характер змісту; перелік адрес для розповсюдження звіту про аудит; стисле викладення ходу процесу аудиту, включаючи будь-які перешкоди, на які натрапили аудитори; висновки аудиту.

Провідний аудитор, консультуючись із замовником, повинен визначити, які з цих відомостей разом з іншими додатковими відомостями слід внести до звіту. Звичайно саме замовник чи об'єкт аудиту повинен відповідати за визначення будь-якої коригувальної дії, необхідність якої випливає з даних аудиту. Проте аудитор також може давати рекомендації у разі попередньої домовленості з замовником.



6.10. МІЖЛАБОРАТОРНІ ПОРІВНЯЛЬНІ ВИПРОБУВАННЯ

Міжлабораторні порівняльні випробування (МПВ) — це організація, проведення та оцінка випробувань тих самих чи подібних об'єктів двома чи декількома лабораторіями по заздалегідь встановлених умовах.

Основним завданням, яке розв'язується за допомогою МПВ, є експериментальна перевірка технічної компетентності лабораторій у визначенні показників складу та властивостей речовин і матеріалів у заявленій (затвердженій) галузі акредитації, що проводиться як на стадії акредитації, так і при наступному інспекційному контролі. Аналіз досвіду діяльності різних організацій показує, що при наявності групи з декількох лабораторій, що виконують випробування тих самих речовин і матеріалів, саме МПВ є найбільш раціональним методом перевірки технічної компетентності. Участь у МПВ, у т. ч. при акредитації та інспекційному контролі, сприяє підвищенню довіри до результатів діяльності випробувальної лабораторії.

Коректно спланований міжлабораторний експеримент, як правило, дозволяє не тільки оцінити вірогідність результатів, отриманих у кожній з лабораторій, що беруть участь у ньому, але і вирішити ряд інших задач, пов'язаних з метрологічним забезпеченням випробувань. Зокрема, МПВ проводять для: встановлення метрологічних характеристик методик вимірювань, випробувань, контролю (МВВ); перевірки єдності та достовірності вимірювань за конкретною МВВ у групі лабораторій; оцінки рівня освоєння декількома лабораторіями конкретної МВВ; перевірки статистичної підконтрольності МВВ у групі лабораторій; уточнення приписаних значень характеристик похибки методик; атестації стандартних зразків складу і властивостей, а також зразків для контролю.

Оцінку похибки результатів спостережень, основою яких є вимірювання певних параметрів довкілля, виконують при розробці МВВ, методик аналізу певних компонентів у об'єктах довкілля. Основними джерелами похибок можуть бути МВВ, ЗВТ, модель об'єкта вимірювання, вплив факторів умов вимірювання, помилки оператора, алгоритм обробки результатів спостережень, а також

неврахування специфіки виконання аналізу об'єктів довкілля (агрегатний стан об'єкта, методика відбору проб, їх консервація і транспортування тощо).

Характерною особливістю об'єктів довкілля є те, що статистична обробка результатів їх аналізу, виконаного за одною методикою, дає змогу виявити лише випадкову складову помилки. При наявності систематичної складової похибки (наприклад, при приготуванні робочих розчинів), виявити її методами математичної статистики неможливо. Крім того, одноразовий аналіз однієї проби, особливо повітря і води, не характеризує з достатньою надійністю її хімічний склад, який суттєво змінюється у просторі і часі.

На практиці широко використовується серійні спостереження, які виконуються в різних місцях об'єкта дослідження через різні проміжки часу. На основі серійних досліджень оцінюють середній хімічний склад об'єкта в цілому і за певний проміжок часу. Розбіжність між результатами аналізу багатьох проб буде завжди значно більшою, чим між результатами паралельних аналізів одноразово відібраної проби. Тому при характеристиці середнього хімічного складу повітря, води і ґрунту тощо статистично обробляють середні результати одноразових аналізів.

Для оцінювання похибки результатів спостережень можуть використовуватися міжнародні стандарти ISO 3435-1...3 “Статистика. Словник та умовні позначення” (три частини), яким регламентуються імовірність і загальні статистичні терміни, статистичний якісний контроль та планування експериментів, і ISO 5725-1...6 “Точність методів аналізу. Визначення повторюваності і відтворюваності стандартного методу аналізу міжлабораторними випробуваннями” (шість частин), яким регламентуються: загальні принципи та визначення; основний метод визначення повторюваності та відтворюваності стандартного методу вимірювання (СМВ); проміжні критерії прецизійності СМВ; загальні методи визначення достовірності СМВ; альтернативні методи визначення прецизійності СМВ; використання на практиці величин точності.

Два критерії точності, які визначені як “повторюваність” і “відтворюваність”, визнані необхідними і достатніми у багатьох практичних випадках для опису варіації методики аналізу. Термін “повторюваність” характеризує варіації методики в умовах, коли аналіз проводить один оператор в одній і тій же лабораторії з використанням одного і того ж обладнання. Термін “відтворюваність” відноситься до умов, коли аналіз проводиться у різних лабораторіях, різними операторами і при використанні різного обладнання. Тобто, повторюваність і відтворюваність є дві крайності — мінімальні та максимальну варіацію конкретного методу аналізу.

Результати спостережень є випадковими величинами в тому розумінні, що при вимірюванні може бути отримане будь-яке наперед невідоме значення. Сукупність всіх можливих в певних умовах результатів спостережень над випадковою величиною називають *генеральною сукупністю*, а деяку частину цих результатів — *вибіркою*. Кількість результатів спостережень, які входять в вибірку, називають її *об'ємом*. Найбільш універсальним способом опису випадкових величин є встановлення їх інтегральних чи диференціальних функцій розподілу.

Статистичні оцінки числових характеристик законів розподілу називаються точковими, оскільки вони виражаються одним числом, якому на числовій осі відповідає точка. Важливою рисою точкових оцінок є те, що формули їх розрахунку не залежать від виду розподілу, однак вибір оцінок неоднозначний.

Крім точкових оцінок широко використовуються інтервальні оцінки числових характеристик, зміст яких полягає в знаходженні так званого *довірчого інтервалу*, тобто інтервалу значень, в якому із заданою імовірністю (так звану *довірчою імовірністю P*) знаходиться істинне значення оцінюваного параметра. Границі довірчого інтервалу називають *довірчими границями*, тобто йдеться не про точно

фіксоване значення параметру, а про те, що воно з певною імовірністю лежить в межах визначеного інтервалу. Довірча імовірність P служить при цьому мірою довіри до результату, однак, так як $P < 1$, то завжди залишається місце для певного сумніву.

Величина довірчого інтервалу залежить від довірчої імовірності. На практиці задаються або довірчою імовірністю і за нею розраховують довірчий інтервал, або навпаки. Високе значення P приводить до широкого довірчого інтервалу, тому значення довірчої імовірності вибирають таким, щоб була достатня довіра до результату і в той же час ширина довірчого інтервалу давала можливість використовувати його для практичних цілей. Практика показує, що при аналітичних вимірюваннях, P достатньо вибирати в межах 0,90-0,95 і лише в деяких випадках (наприклад, при вимірюваннях, результати яких мають суттєве значення для здоров'я людей чи при екологічній катастрофі) необхідно вибирати більш високу довірчу імовірність.

Можна виділити три принципово різних випадки, які відрізняються один від одного методом оцінки довірчого інтервалу: відомий вид закону розподілу, але явний вигляд функції закону розподілу невідомий; реальна функція розподілу симетрична, одномодальна, відмінна від нуля на скінченному інтервалі значень аргументу, а інша інформація про густину розподілу відсутня; будь-яка інформація про густину розподілу відсутня.

Оцінка похибок вимірювання на етапі розробки методик аналізу дозволить забезпечити їх ефективне впровадження і досягнення основної мети спостережень – отримання достовірної і повної інформації для прийняття управлінських рішень в галузі охорони довкілля.

У цілому, застосування МПВ дозволяє забезпечити оптимальні умови для перевірки і коректування системи забезпечення якості випробувань у групі лабораторій, об'єднаних за видом проведення робіт.

Настанова ISO/IEC 43-1...2 “Перевірка професійного рівня шляхом міжлабораторних порівняльних випробувань” широко використовується у світовій практиці для аналітичних лабораторій і складається з двох частин: частина 1 стосується розроблення та експлуатації схем перевірки професійного рівня (СППР); частина 2 – вибору та використання СППР органами з акредитації лабораторій.

Керівні вказівки стосуються трьох аспектів: проведення розмежування між використанням МПВ для перевірки професійного рівня та для інших цілей; розроблення та проведення МПВ для використання в рамках СППР; вибір та використання СППР органами з акредитації лабораторій. У додатках до настанов вміщено опис статистичних методів опрацювання одержаних результатів при використанні СППР даних та керівні вказівки щодо документації на експлуатацію СППР.

В настанові одним з статистичних характеристик показників роботи акредитованих лабораторій є числа E_n , які, як правило, використовуються в схемах порівняльних випробувань і визначаються виразом:

$$E_n = (x - X) / (U_{lab}^2 + U_{ref}^2)^{1/2},$$

де U_{lab} – невизначеність результату учасника; U_{ref} – невизначеність приписаного значення базової лабораторії.

Документ EAL-P7 “Міжлабораторні порівняльні випробування” встановлює основні критерії проведення МПВ і доповнює Настанову ISO/IEC 43-1...2. При проведенні МПВ акредитованих лабораторій використовуються настанови ISO 33:1989 “Використання сертифікованих стандартних зразків” і ISO 35:1989 “Сертифікація стандартних зразків. Основні та статистичні принципи”.

Основним технічним засобом для проведення МПВ є зразки для контролю (ЗК), у якості яких можуть бути використані: СЗ за ГОСТ 8.315-97; атестовані суміші (АС) по МИ 2334-95; зразки речовин і матеріалів, що спеціально приготовлені для проведення МПВ і відповідають визначеним вимогам до однорідності та стабільності (зразки для МПВ).

Найбільш раціональним є застосування як ЗК стандартних зразків на природній основі, що виготовляються з матеріалу, аналогічного об'єктам випробувань. Зокрема, при перевірці технічної компетентності лабораторій подібні зразки дозволяють простежити правильність виконання всієї процедури випробувань і оцінити точність одержуваних результатів. У той же час, обмежена номенклатура існуючих типів СЗ, низька тимчасова стабільність випробовуваних речовин (матеріалів) і деякі інші причини приводять до необхідності використання інших засобів контролю (АС, зразків для МПВ), але і у цьому випадку перевага повинна бути віддана ОК на природній основі.

При виборі вихідного матеріалу ЗК на природній основі для проведення МПВ, як правило, враховують такі фактори: поширеність випробувань (досить велика група лабораторій, що проводять випробування подібних матеріалів по обраному для контролю показнику); типовість матеріалу для відповідної групи однорідної продукції; можливість зміни природного рівня контрольованого показника без зміни загального складу матеріалу об'єкта досліджень і його структури; можливість встановлення метрологічних характеристик ЗК (у тих випадках, коли ці характеристики повинні бути встановлені заздалегідь); можливість досягнення необхідного рівня однорідності матеріалу; достатня для проведення МПВ тимчасова стабільність; легкість і безпека транспортування.

Для деяких випробувань, пов'язаних з визначенням хімічного складу, вкрай низька тимчасова стабільність самого випробовуваної речовини (матеріалу) чи обумовленого в цій речовині компонента утрудняє централізоване готування і розсилання ЗК для проведення МПВ. У подібній ситуації ЗК на природній основі можуть бути виготовлені безпосередньо в кожній, що беруть участь у МПВ лабораторій, шляхом внесення в матеріал робочих проб об'єкта випробувань контрольних добавок обумовленого компонента, що і розсилаються в лабораторії з інструкцією із застосування. При цьому організатор МПВ повинний враховувати похибки, що можуть виникнути в процесі приготування ЗК у різних лабораторіях.

При проведенні МПВ по визначенню показників хімічного складу ряду об'єктів (наприклад, продуктів харчування, стічних вод і викидів в атмосферу різних виробництв тощо) створення ЗК на природній основі утруднено. При цьому як ЗК можуть бути використані атестовані розчини, що містять обумовлений компонент, і близькі по складу до розчинів, одержуваним у процесі випробувань (аналізу) після виділення обумовленого компонента з матриці проби. Варто враховувати, що контролю таким способом може бути піддана лише частина загальної погрішності виконуваних випробувань, не враховуючий вплив матриці випробовуваних об'єктів.

Схема проведення МПВ визначається в залежності від поставлених задач, об'єктів випробувань, показників, кількості передбачуваних лабораторій-учасниць, використовуваних методик випробувань, що існують, можливостей для створення чи придбання ЗК, вартості ЗК і організації МПВ, а також вартості та тривалості випробувань для кожного об'єкта і показника.

Для одного об'єкта і одного показника можуть бути використані чотири схеми проведення МПВ, коли в кожну з лабораторій-учасниць розсилають один ЗК і одержують один результат випробувань (схема 1); не менш трьох ЗК і одержують для кожного ЗК один результат випробувань (схема 2); один ЗК і одержують не менш п'яти результатів випробувань (схема 3); не менш трьох ЗК і одержують не

менш п'яти результатів випробувань для кожного ЗК (схема 4). У деяких випадках при проведенні МСИ по другій і четвертій схемах припустимо використання двох ЗК, якщо при цьому хоча б один ЗК попередньо атестований.

У рамках кожної зі схем у залежності від сукупності розв'язуваних в експерименті задач можуть існувати різні форми організації МПВ (різне число лабораторій-учасниць, різні методики випробувань, використання атестованих і (чи) неатестованих ЗК). Як правило, застосування різних способів обробки експериментальних даних, отриманих у результаті того самого МПВ, дозволяє вирішити кілька різних задач. Усі перераховані схеми організації МПВ можуть бути використані для перевірки технічної компетентності лабораторій-учасниць.

Необхідно відзначити, що результати МПВ, проведених по першій схемі (один результат випробувань від кожної лабораторії), не мають великої надійності та не дозволяють приймати керуючі рішення, пов'язані, наприклад, з видачею лабораторії атестата чи акредитації з продовженням терміну його дії. Залучення лабораторії до участі в трьох і більш подібних МПВ підвищує вірогідність висновку про якість виконуваних лабораторією визначень контрольованого показника в об'єкті випробувань. Для деяких випробувань по визначенню хімічного складу подібний експеримент можна організувати для одного об'єкта і декількох показників, при визначенні яких використовують той самий метод аналізу.

Оцінка технічної компетентності лабораторій на основі проведеного по першій схемі МПВ може бути виконана по алгоритму, наведеному в МІ 2417-97.

Достовірні висновки про компетентність лабораторій на основі результатів однократно проведених МПВ можуть бути зроблені тільки при використанні схем 2-4. У залежності від необхідності прийняття відповідного керуючого рішення форма організації МПВ по кожній з цих схем, необхідний обсяг експериментальних даних і алгоритми обробки отриманих результатів можуть бути різні. Відзначимо, що використання схем 2 і 4 дозволяє перевіряти технічну компетентність лабораторій у всьому діапазоні значень обумовленого показника в об'єкті випробувань.

Задача перевірки статистичної підконтрольності методики випробувань у групі лабораторій може бути вирішена тільки з використанням схем 3 і 4; для оцінки рівня освоєння знову впроваджуваних методик застосовні схеми 2, 3 і 4. На основі схем 2 і 4 можна перевіряти правильність установлення значень характеристик похибки результатів випробувань, установити атестовані значення і похибки неатестованих ОК, а також метрологічні характеристики неатестованої МВВ.

В міру збільшення числа розв'язуваних задач ускладнюються схеми проведення МПВ і форми їхньої організації, зростають витрати на їхнє проведення. Використання схеми 4 проведення МПВ дозволяє вирішити найбільше число задач, але вимагає і найбільших фінансових вкладень. Як правило, при плануванні МПВ по тій чи іншій схемі організатор прагне до оптимального сполучення вартості експерименту з обліком усіх факторів, що впливають на неї, і максимальній кількості розв'язуваних у цьому експерименті задач.

Схеми 1-4, природно, не охоплюють усі можливі практичні ситуації і тому можуть модифікуватися. Очевидно, що для перевірки технічної компетентності лабораторії недостатньо результатів одного експерименту, організованого по схемах 1-4, тому що при цьому проводиться контроль якості випробувань тільки одного об'єкта і по одному показнику. Тому для забезпечення необхідного обсягу експерименту при перевірці технічної компетентності лабораторії може бути використана сукупність результатів декількох МПВ, проведених як по одній, так і по різних схемах.

У СААВ за організацію МПВ відповідає орган по акредитації, що може призначити організацію-координатора (далі – координатора). Координатор

повинний мати технічну компетентність у визначеній галузі (галузях) вимірювань показників складу речовин і матеріалів, мати досвід і матеріальну базу для створення зразків для контролю, мати знання по плануванню МПВ і обробці отриманих результатів, а також гарантувати їхню конфіденційність.

Схема організації МПВ представлена на рис. 6.4. При правильному виборі для проведення МПВ об'єктів і показників з галузі акредитації лабораторій-учасниць МПВ можуть стати ефективною формою їх експериментальної перевірки.

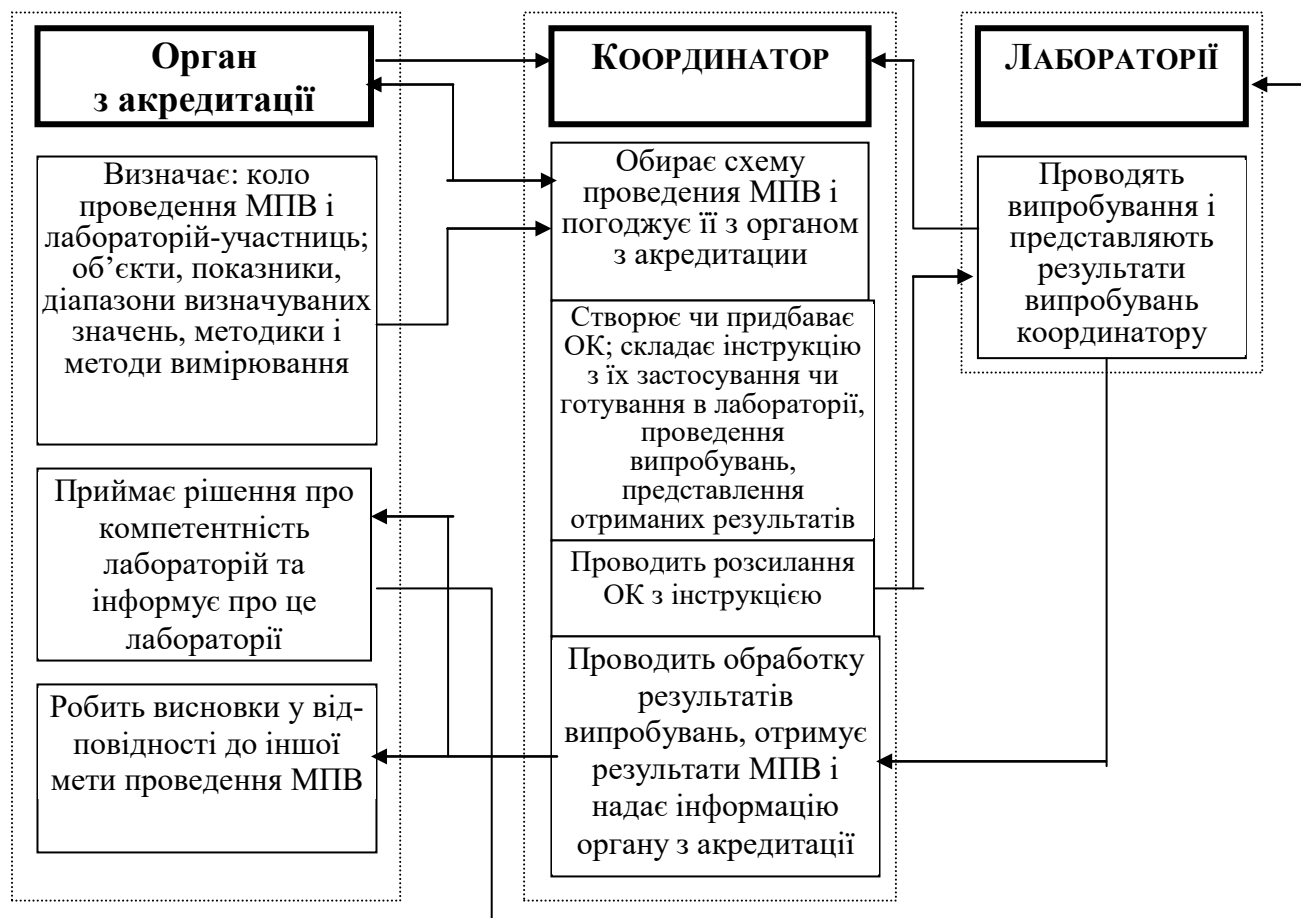


Рис. 6.4.. Схема організації МПВ

Проведення МПВ дозволяє оптимізувати процес акредитації лабораторій, інспекційний контроль за діяльністю раніше акредитованих лабораторій, поліпшити якість впровадження внутрішньолaboratorного контролю. Також може проводитися перевірка статистичної підконтрольності застосовуваних методик у лабораторіях, оцінюватися рівень освоєння впроваджуваних методик, перевірятися встановлені розрахункові значення характеристик похибки методик, встановлюватися метрологічні характеристики методик і проводитися атестація ОК.

◆ ◆ ◆ ◆ ◆

6.11. СТАНДАРТИЗАЦІЯ МЕТОДІВ І ЗАСОБІВ КОНТРОЛЮ СТАНУ ДОВКІЛЛЯ

Методом контролю (аналізу, випробувань) є правила застосування певних принципів і засобів випробувань; *органолептичний контроль* — це контроль, за якого первинна інформація сприймається органами чуття (ДСТУ 3021-95).

Методики виконання вимірювань обов'язково містять розділ щодо засобів вимірювальної техніки та допоміжних пристроїв, у якому має бути перелік відповідних засобів та пристроїв (вимірювальних установок, стендів, засобів вимірювальної техніки тощо, в тому числі стандартних зразків, атестованих сумішей, пристроїв, реактивів, матеріалів та речовин тощо). При застосуванні стандартних зразків, атестованих сумішей, розчинів вказують способи їх приготування (рекомендований додаток 2 до ГОСТ 8.010-90).

Приклади використання МВВ та методів контролю (аналізу):

ГОСТ 8558.1-78 регламентує визначення нітриту за допомогою фотоелектроколориметра із застосуванням *стандартного розчину* азотистокислого натрію для побудови градуювального графіка (встановлюється точність вимірювання і необхідні ЗВТ);

ГОСТ 8558.2-78 — визначення нітриту за допомогою фотоелектроколориметра із застосуванням *стандартного розчину* азотистокислого натрію для побудови градуювального графіка (встановлюється точність вимірювання і необхідні ЗВТ);

ГОСТ 26927-86 — визначення вмісту ртуті за допомогою атомно-абсорбційного спектрофотометра із застосуванням *стандартного розчину* ртуті та розчину йода для побудови градуювального графіка (встановлюється точність вимірювання і необхідні ЗВТ);

ГОСТ 26928-86, ГОСТ 26930-86 ... ГОСТ 26935-86 — аналогічно для визначення вмісту заліза, миш'яку, міді, свинця, кадмія, цинку і олова тощо.

Відоме велике різноманіття аналітичних методів контролю параметрів об'єктів довкілля, які широко використовуються у щоденній практиці. Коротко розглянемо основні характеристики найбільш розповсюджених методів і їх міжнародну стандартизацію.

Візуальні та органолептичні методи контролю використовуються при визначенні деяких параметрів повітря, води і ґрунту. Візуальні методи визначення кольору води стандартизовані ISO 7887, якісний метод визначення забруднення повітря частинками сажі (індекс чорного диму) регламентує ISO 9835. Запах повітря, води і ґрунту часто зумовлений наявністю в них деяких небезпечних забруднювачів, на вкус людина може визначити у воді надлишок магнію, кальцію, натрію, міді, заліза і цинку.

Хімічні методи контролю параметрів довкілля як і раніше широко використовуються у повсякденній практиці завдяки своїй надійності і ефективності. Найбільш застосовувані методи — гравиметричний і титриметричний, які використовуються для точного контролю вмісту забруднення у повітрі, воді та ґрунті.

Сутність *гравиметричного метода* полягає в осадженні речовини, її відділенні і визначенні маси осаду. Він відрізняється високою точністю визначення, обладнання для його лабораторної реалізації не дороге, але його застосування вимагає великих витрат часу. Для визначення сульфатів у всіх типах вод, включаючи морську, застосовують цей метод згідно міжнародного стандарту ISO 9280 (визначається концентрація SO_4^{2-} в діапазоні 10-5000 мг/л при об'ємі проби 10-200 мл); для визначення хлоридів у дощовій і сточній воді — згідно ISO 9297 (безпосереднє визначення у концентраціях 5-150 мг/л). За стандартом ISO 9096

вимірюється концентрація і масова швидкість течії частинок у димоходах і трубах (визначається концентрація частинок від 0,005 до 10 г/м³); ISO 11465 – визначаються сухі речовини і вода у ґрунті.

Сутність *титриметричного метода* ґрунтується на використанні реакції між речовинами з наступним визначенням невідомої концентрації однієї з речовин за допомогою розрахунків, якщо відомі концентрація та об'єм речовини, що була у реакції. Цей метод широко використовується у міжнародних стандартах з контролю якості води і при аналізі водяної витяжки з ґрунту. Стандарт ISO 5813 регламентує йодометричний метод визначення розчиненого у воді кисню; ISO 9963-1 – метод визначення лужності природних і стічних вод; ISO 9963-2 – карбонатної лужності природних вод і питної води; ISO 5664 – амонію у природній, питній і стічній водах; ISO 7934 – масової концентрації диоксиду сірки, який міститься у газових викидах промислових печей і обладнання тощо.

Сутність *колориметричного метода* ґрунтується на визначенні концентрації досліджуваних речовин за кольоровими реакціями. Найбільш широко у практиці розповсюджений метод визначення рН води чи водної витяжки за допомогою індикаторного паперу. Ці методи розвиваються у напрямку підбору індикаторів для точної характеристики різних значень рН, однак їх точність обмежена і їх рекомендують застосовувати у польових умовах. Стандарт ISO 7393-2 встановлює метод визначення вільного і загального хлору у воді; ISO 8760 – масової концентрації окису вуглицю у повітрі робочих місць при концентраціях більше 10 мг/м³; ISO 8761 – масової концентрації диоксиду азоту у повітрі робочих місць в діапазоні концентрацій 1-50 мг/м³.

Фізико-хімічні методи контролю параметрів довкілля дозволяють ефективно контролювати практично кожні забруднення повітря, води і ґрунту. Це найчисельна група методів контролю.

Електрохімічні методи ґрунтуються на використанні ефекту взаємодії поверхні електрода з оточуючим його середовищем. Найбільш розповсюдженим методом цієї групи є *потенціометричний метод*, який ґрунтується на залежності електрорушійної сили комірки від концентрації досліджуваної речовини в розчині, що аналізується. Останній метод поділяється на іонометрію і потенціометричне титрування. Іонометрія широко застосовується при визначенні рН досліджуваних розчинів і при визначенні концентрації речовин за допомогою іоноселективних електродів.

Електрометричні методи визначення рН ґрунтуються на вимірюванні електрорушійної сили електрохімічної комірки, яка складається з проби води, скляного електрода і електрода порівняння. Цими методами досягається стандартне відхилення при визначенні 0,05 чи менше. Стандарт ISO 10523 встановлює метод визначення рН всіх типів вод за допомогою рН-метра, в т. ч. стічних; ISO 10390 – рН водних сумішей ґрунту теж за допомогою рН-метра; ISO 5814 – розчиненого у воді кисню (вимірювання концентрації кисню у воді, відповідного насиченню від 0 до 100 %); ISO 6778 – амонію у природних і стічних водах із застосуванням аміакчутливих мембран потенціометричним методом.

Спектротричні методи аналізу найбільш широко стандартизовані ISO.

Серед методів атомної емісійної спектроскопії представлена *спектроскопія полум'я*. В цьому випадку полум'я слугує не тільки для автоматизації досліджуваної речовини, але і для збудження емісійних спектрів елементів. Зазначений метод використовується у стандарті ISO 9964-3 для визначення розчинених калію і натрію у неочищеній і питній воді. Сутність метода полягає у вимірюванні величини характерного випромінювання калію і натрію у полум'ї.

Атомно-емісійна спектроскопія з індуктивно зв'язаною плазмою використовується для визначення розчинених і нерозчинених елементів, а також їх загальної кількості у питній воді та у природних і стічних водах. Цим методом, який

регламентований ISO 11885, можна визначити дуже велику кількість металів. Однак, прилади, які застосовуються для реалізації цього методу, дуже дорогі і їх застосування виправдовується лише при великому потоці визначення металів, а також деяких неметалів.

Атомно-абсорбційна спектроскопія основана на ефекті резонансного поглинання квантів світла вільними атомами, які виникають при пропусканні світлового пучка через шар пароподібної досліджуваної речовини. Цей метод з атомізацією у полум'ї широко застосовується при кількісному хімічному аналізі об'єктів довкілля у відповідності до стандартів ISO. Атомно-абсорбційний спектрометр з повітряно-ацетиленовою горілкою застосовують для визначення натрію і калію за ISO 9964-1 і ISO 9964-2; цей метод застосовують для визначення жорсткості води за ISO 7980, а також для визначення трьома методами кадмію, нікелю, міді, свинцю і цинку у воді за ISO 8288; двома методами кадмію — за ISO 5961; свинцю у навколишньому повітрі — за ISO 9855; середньозваженої масової концентрації свинця та його сполук у повітрі робочої зони — за ISO 8518 тощо.

Фотоколориметрія і спектрофотометрія основані на селективному поглинанні світла молекулами досліджуваної речовини. Фотоколориметри використовують полігармонічне світло у видимій області світла, а спектрофотометри — монохроматичний пучок світла. Вони мають просту конструкцію, і ними оснащені майже всі аналітичні лабораторії. Спектрофотометри хоча більш складні по конструкції, але завдяки властивості визначення концентрації речовин з вузькою смугою поглинання чи різними речовинами з близькими довжинами хвиль поглинання вони необхідні кожній промисловій чи санітарній лабораторії.

Стандарт ISO 6332 встановлює застосування фотометричного метода визначення заліза у природних і стічних водах (концентрації від 0,01 до 5 мг/л); ISO 10530 — метод визначення сульфідів у воді і у стічних водах (концентрації від 0,04 до 1,5 мг/л); ISO 7890 — нітратів у питній і природній воді (концентрації від 0,06 до 25 мг/л); ISO 9390 — бората у воді (концентрації від 0,01 до 1 мг/л); ISO 6595 — миш'яку у природних і стічних водах (концентрації від 0,001 до 0,1 мг/л); ISO 4221 — масової концентрації диоксиду сірки у навколишньому повітрі (від 3,5 до 150 мкг/м³ тощо).

Хроматографічні методи аналізу основані на розділі суміші досліджуваної речовини з наступним визначенням окремих з'єднань. У міжнародних стандартах найбільш широко застосовується *газова хроматографія* і *високоєфективна рідинна хроматографія*. Більшу гнучкість застосування методів газової хроматографії забезпечують різноманітні детектори. Універсальним детектором є полум'я-іонізаційний, для галогенвмістовних з'єднань найбільш підходить електронозахватний детектор. Рідинна хроматографія отримала застосування для аналізу низьколетючих забруднювачів довкілля.

Стандарт ISO 8165 встановлює застосування газового хроматографа для аналізу фенольного забруднення води; цей метод також застосовується за ISO 6468 для визначення деяких хлорорганічних інсектицидів, поліхлорованих бифенілів і хлорбензолів, крім моно- і дихлорбензолів, у воді; ISO 8186 регламентує методи контролю окису вуглецю у повітрі хроматографічним методом; ISO 8762 встановлює метод визначення концентрації мономерів винилхлорида, який міститься у повітрі робочої зони при виготовленні різних виробів з полівинилхлорида тощо.

Хемілюмінесцентні методи визначення основані на застосуванні хемілюмінесценції. Стандарт ISO 7996 встановлює застосування цього метода для визначення масового вмісту окислів азоту у навколишньому повітрі; ISO 10313 — масової концентрації озону у повітрі.

Радіометричні методи контролю основані на радіоактивності і стандартизовані поки що лише для контролю якості води. Стандарт ISO 9696 встановлює метод

визначення сумарної альфа-активності несольоної води, яка містить альфа-активні радіонукліди, нелетючі при 350 °С; ISO 9697 – сумарної бета-активності несольоної води; ISO 9698 – активності тритированої води ($[^3\text{H}]\text{H}_2\text{O}$) у воді рідинний сцинтиляційним лічильником; ISO 12889 – ізотопів стронцію ^{89}Sr і ^{90}Sr у питній воді, поверхневих, морських і стічних водах. Радіометричні методи активно розробляються для стандартизації контролю параметрів ґрунтів.

Біологічні методи контролю застосовуються при контролі параметрів води і ґрунту. У зв'язку з наявністю великої кількості хімічних сполук, вплив яких на якість води і ґрунту неможливо оцінити хіміко-фізичними методами, все більше значення набуває їх біотестування відносно біологічних організмів і систем. За допомогою біотестування визначають ГДК нових хімічних сполук, проводять біохімічний і генотоксичний моніторинг водних систем. Результати, отримані за допомогою хіміко-фізичних методів і біотестування, доповнюють один одного.

Стандарт ISO 7346 встановлює метод визначення гострої летальної токсичності речовин на звичайному акваріумному морському карасі; ISO 10712 – впливу різних забруднюючих речовин на розмноження бактерій *Pseudomonas putida*, які широко розповсюджені у водоймах; ISO 8692 – впливу розчинених у воді токсичних речовин на швидкість росту прісно водних водоростей; ISO 9439 – граничної біодеградації органічних сполук активним намулом тощо.

Повітря, вода і ґрунт містять у собі різні мікроорганізми. На основі життєвого досвіду людина давно знала, що найбільшу небезпеку для питної води і ґрунту мають забруднення стічними водами і фекаліями. В ISO приділяється велика увага стандартизації методів контролю *мікробіологічних забруднень*. Для оцінки санітарно-гігієнічного стану повітря на здоров'я людини у стандарті ISO 7708 визначені методи підрахунку поступлення частинок в організм людини; ISO 6222 – встановлює методи підрахунку кількості мікроорганізмів у волі при різних температурах; ISO 14240 – надає два методи визначення біомаси.

Для розробки міжнародних стандартів в галузі якості повітря, включаючи терміни та визначення, методи відбору проб, вимірювання і подання характеристик повітря, ISO у 1971 р. створив ТК 146, секретаріат якого очолює Німеччина. До складу ТК 146 входять 24 країни активні члени (Р-члени) і 35 країн – пасивних членів (О-члени). Структура ТК 146 наведена на рис. 6.5.



Рис. 6.5. Структура ТК 146

В рамках ПК ТК 146 створено більше 30 РГ, які очолюються фахівцями США, Німеччини, Японії, Великобританії, Канади, Нідерландів, Італії, Бельгії, Франції, які розробляють стандарти з конкретних питань (визначення концентрації озону, окислів сірки, окислів азоту, парів органічних сполук, вмісту азбесту, методи планування якості повітря, способи подання даних, стратегія відбору проб тощо).

ТК 146 розроблено і впроваджено біля 40 міжнародних стандартів, які встановлюють терміни та визначення, параметри загальної якості повітря, атмосферного повітря і повітря робочої зони, вимоги до стаціонарних джерел викидів, зокрема до автоматичного моніторингу масових концентрацій частинок, різноманітні методи визначення окремих домішків у повітрі тощо.

Для розробки міжнародних стандартів в галузі якості води, включаючи методи відбору проб, ISO у 1971 р. створив ТК 147, секретаріат якого очолює Німеччина. До складу ТК 147 входять 34 країни активні члени (Р-члени) і 34 країни – пасивні члени (О-члени). Структура ТК 147 наведена на рис.6.6.

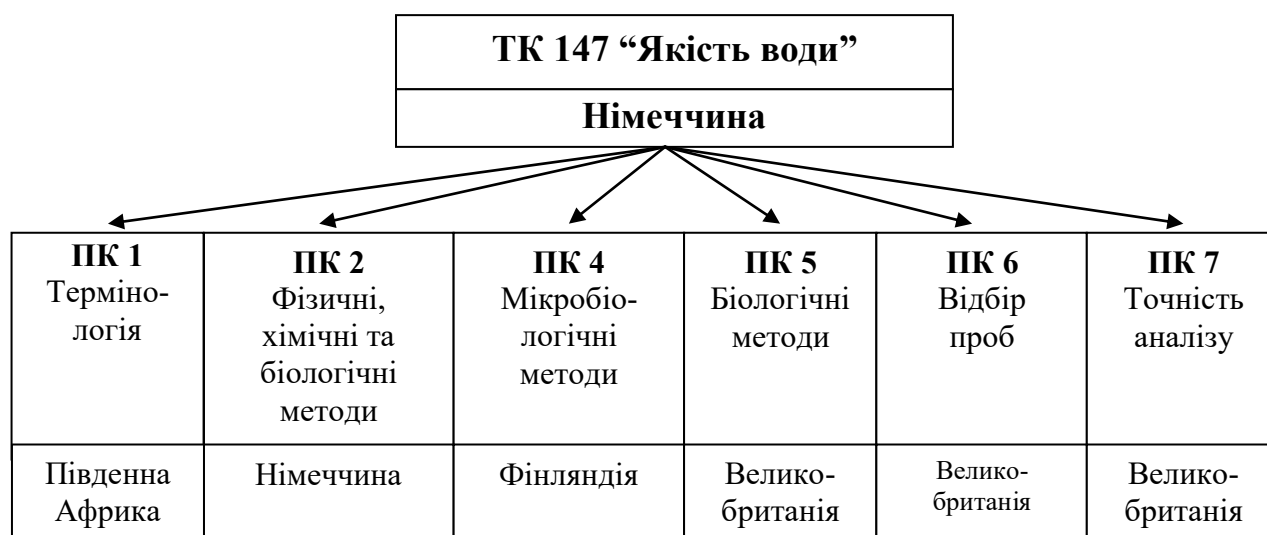


Рис. 6.6. Структура ТК 147

В рамках ПК ТК 147 створено більше 30 РГ, які очолюються фахівцями Австралії, Австрії, Великобританії, Німеччини, Канади, Нідерландів, Франції, Швеції, які розробляють стандарти з конкретних питань. ТК 147 розроблено і впроваджено більше 130 міжнародних стандартів, які встановлюють терміни та визначення, параметри якості води різного призначення, різноманітні методи визначення окремих домішків у воді.

Для розробки міжнародних стандартів в галузі якості ґрунтів, включаючи класифікацію, терміни та визначення, методи відбору проб, вимірювання та опису характеристик ґрунтів, ISO у 1985 р. створив ТК 190, секретаріат якого очолюють Нідерланди. Структура ТК 190 наведена на рис. 6.7.



Рис. 6.7. Структура ТК 190

В рамках ПК ТК 190 створено більше 20 РГ, які очолюються фахівцями Франції, Великобританії, Німеччини, Угорщини, Італії, Нідерландів, Польщі, які розробляють стандарти з конкретних питань. До складу ТК 190 входять 21 країна активні члени (Р-члени) і 38 країн — пасивних членів (О-члени). ТК 190 розроблено і впроваджено біля 30 міжнародних стандартів, які встановлюють терміни та визначення, різноманітні методи визначення окремих домішок у ґрунті.

Лише виконання вимог міжнародних стандартів, які регламентують різноманітні методи визначення інгредієнтів у повітрі, воді та ґрунті, дозволить досягти можливості міжнародної порівнювальності отриманих результатів аналітичних вимірювань і, відповідно, достовірної оцінки антропогенного впливу на довкілля.



6.12. АКРЕДИТАЦІЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ЛАБОРАТОРІЙ

Акредитація — це процедура, завдяки якій авторитетний орган офіційно визнає, що орган або особа компетентні виконувати певні завдання. Іншими словами, акредитація спричиняє атестацію та аудит лабораторій, органів з сертифікації та інспектування, які проводяться через систематичні інтервали третьою стороною щодо визначення їх технічної компетенції згідно визначених технічних критеріїв. Як технічна оцінка третьою стороною, вона є важливим інструментом для створення і підтримки довіри до цих органів.

Акредитація лабораторій організується таким чином, щоб продемонструвати як технічну їх компетентність, так і відповідність їх систем забезпечення якості міжнародному стандарту ISO 9002:1994 для того, щоб акредитованій лабораторії не було необхідності вдаватися до додаткової сертифікації її системи забезпечення якості для задоволення споживачів, які вимагають її відповідності ISO 9002:1994, а інспекція чітко і визначено відрізняється від випробування та сертифікації продукції і орієнтована на оцінку ступеня відповідності обладнання, за місцем його функціонування, відповідно інструкції, занотованої у вигляді набору визначених вимог.

Стаття 6 Угоди WTO/TBT *Світовою організацією торгівлі* щодо забезпечення оцінки відповідності визначає необхідність подальшого розвитку та заохочення системи акредитації лабораторій. У останні роки до укладення урядових двосторонніх торговельних угод країни наполягають на еквівалентності національних еталонів. Існує тенденція поширення умов двосторонніх угод на багатосторонні угоди про вільну торгівлю, а також обумовленості еквівалентності національних еталонів. Ця політика підтримується Світовою організацією торгівлі.

Нормативною основою акредитації лабораторій є міжнародні стандарти. До питань акредитації лабораторій мають відношення настанови ISO/IEC щодо оцінювання компетентності лабораторій і систем акредитації лабораторій, зокрема настанови ISO/IEC 25:1990 і ISO/IEC 58:1993, а до питань метрологічного забезпечення акредитованих лабораторій – міжнародні стандарти ISO серії 9000 та 10000.

Стандарти ISO серії 9000 мають корисний вплив на продукцію та її сертифікацію, звернувши увагу багатьох організацій, що прагнуть досягти сертифікації, на потребу в надійних засобах вимірювань та передавання розміру одиниць вимірювань. Основні питання метрологічного забезпечення викладені у них у самому загальному вигляді без жорсткого регламентування у розділах 4.11 стандартів “Управління контрольним, вимірювальним та випробувальним обладнанням”. Головну увагу питанням вимірювань, їх достовірності, сумісності сконцентровано на державному рівні через систему забезпечення єдності вимірювань.

Згідно викладених рекомендацій постачальник повинен впровадити та підтримувати в робочому стані документально оформлені методики регулювання, перевірки (в т.ч. калібрування, атестації, повірки) і технічного обслуговування вимірювального обладнання, застосовуваних ним для підтвердження відповідності продукції встановленим вимогам. Вимірювальне обладнання повинно застосовуватися таким чином, щоб була впевненість у тому, що невизначеність вимірювань відома і відповідає необхідній точності вимірювань.

В Україні впроваджений Порядок акредитації вимірювальних лабораторій (далі – Порядок), затверджений Держстандартом, який реалізує положення Закону України “Про метрологію та метрологічну діяльність” і встановлює: загальні вимоги до організації та порядку проведення акредитації вимірювальних лабораторій (далі – лабораторії); критерії акредитації лабораторій; функції, права та обов’язки лабораторій. Порядок поширюється на лабораторії підприємств, установ і організацій усіх форм власності та підпорядкування (далі – підприємства і організації). Акредитованою має бути кожна лабораторія, що виконує роботи у сфері поширення державного метрологічного нагляду, зокрема у сфері охорони довкілля.

Порядок враховує основні положення тих чинних нормативних документів України, ISO, європейських стандартів, які стосуються питань акредитації лабораторій. Згідно Порядку *вимірювальна лабораторія* – це організація чи окремий підрозділ організації, підприємства, що здійснює вимірювання фізичних величин, визначення хімічного складу, фізико-хімічних, фізико-механічних та інших властивостей і показників речовин, матеріалів і продукції. До вимірювальних лабораторій належать аналітичні, хімічні, випробувальні лабораторії, що виконують зазначені вище роботи.

Акредитацію лабораторії проводять з метою офіційного визнання її правочинності в проведенні, за конкретними видами вимірювань, вимірювань хімічного складу, фізико-хімічних, фізико-механічних та інших властивостей і показників за конкретними групами (видами) об’єктів (речовин). Органами з акредитації лабораторій є територіальні органи Держстандарту і метрологічні

служби центральних органів виконавчої влади, та уповноважені ними підприємства і організації, що належать до сфери їхнього управління, які керують системою акредитації лабораторій, проводять акредитацію і здійснюють інспекційний контроль за їх діяльністю (далі — органи з акредитації).

Територіальні органи Держстандарту здійснюють акредитацію лабораторій підприємств і організацій, що не належать до сфери управління центральних органів виконавчої влади, а також лабораторій підприємств і організацій, що належать до сфери управління центральних органів виконавчої влади (якщо це передбачено законодавством), на право проведення вимірювань у сфері поширення державного метрологічного нагляду.

Метрологічні служби центральних органів виконавчої влади і уповноважені ними підприємства та організації здійснюють акредитацію лабораторій підприємств і організацій. Акредитація лабораторій, що виконують вимірювання у сфері поширення державного метрологічного нагляду, здійснюється за обов'язкової участі територіальних органів Держстандарту.

Лабораторія, що підлягає акредитації, повинна відповідати встановленим критеріям акредитації лабораторій і може бути акредитована на термін, що не перевищує 5 років (конкретний термін установлює орган з акредитації). *Критерії акредитації* — сукупність вимог, які має задовольняти вимірювальна лабораторія для того, щоб бути акредитованою; *акредитована лабораторія* — лабораторія, яка пройшла акредитацію. Акредитовані лабораторії підлягають державному метрологічному нагляду, метрологічному нагляду та інспекційному контролю. Результати вимірювань, які одержані акредитованою лабораторією, підлягають офіційному визнанню для всіх видів робіт.

Критеріями акредитації лабораторій на право проведення вимірювань є наявність умов, що забезпечують отримання достовірних результатів вимірювань і позитивні результати експериментальної перевірки якості проведення вимірювань. *Перевірка лабораторії* — комплексна оцінка лабораторії з метою визначення її відповідності встановленим критеріям акредитації лабораторії.

Умовами, що забезпечують достовірність результатів вимірювань лабораторією, є:

- наявність затвердженого положення про лабораторію;
- наявність затвердженого документа, що встановлює перелік видів (марок) сировини, речовин, матеріалів, продукції, інших об'єктів та конкретних компонентів хімічного складу, показників фізико-хімічних і фізико-механічних властивостей об'єктів, що визначаються, який затверджується керівником підприємства, якщо лабораторія є його структурним підрозділом або керівником лабораторії, якщо вона має статус юридичної особи;
- наявність НД, що регламентує вимоги до хімічного складу, фізико-хімічних і фізико-механічних властивостей об'єктів, МВВ, відповідність їх НД в галузі метрології, зокрема, вимогам ГОСТ 8.010 (перелік НД відповідно до галузі акредитації подається в паспорті лабораторії);
- наявність потрібних ЗВТ (у т. ч., що підлягають метрологічній атестації), СЗ, атестованих сумішей, лабораторного випробувального і допоміжного обладнання, реактивів, мірного посуду;
- наявність свідоцтв про повірку (атестацію), що підтверджують придатність до застосування ЗВТ, СЗ та випробувального обладнання лабораторії;
- наявність журналів обліку ЗВТ, СЗ, атестованих сумішей, випробувального обладнання, графіків їхньої повірки і атестації, їх дотримання; відповідність монтажу, умов експлуатації і зберігання ЗВТ, реактивів, СЗ, атестованих сумішей, випробувального обладнання вимогам нормативної та експлуатаційної

документації, забезпечення їх постійної готовності до проведення вимірювань з потрібною точністю;

- наявність внутрішнього лабораторного та зовнішнього контролю результатів вимірювань, що реалізує принципи, норми, правила, вимоги та процедури забезпечення єдності вимірювань і що документально викладена у вигляді стандарту підприємства, положення чи методики контролю точності (якості) вимірювань, затверджених керівництвом підприємства або лабораторії, якщо вона має статус юридичної особи;

- наявність Системи забезпечення якості вимірювань, що регламентується “Настановою з якості” (має бути розроблена з урахуванням рекомендацій державних стандартів, європейського стандарту EN 45001, настанови ISO/IEC 25 і затверджена керівником лабораторії);

- наявність фахівців, що забезпечують виконання вимірювань і мають достатню професійну підготовку, кваліфікацію та досвід у проведенні вимірювань хімічного складу, у визначенні фізико-хімічних та фізико-механічних властивостей у заявленій галузі акредитації;

- наявність затверджених посадових інструкцій для фахівців лабораторії і планів підвищення кваліфікації персоналу;

- наявність затверджених інструкцій з охорони праці і техніки безпеки;

відповідність приміщень лабораторії вимогам НД щодо дотримання умов проведення вимірювань, у т. ч. відповідність вимогам техніки безпеки, охорони здоров'я і довкілля.

Лабораторія може мати статус юридичної особи або бути окремим структурним підрозділом у складі свого підприємства чи організації і її персонал не повинні піддаватися будь-якому комерційному, фінансовому чи іншому тиску, здатному впливати на їх технічні оцінки і висновки. Лабораторія, що бажає пройти акредитацію, направляє в орган з акредитації офіційну заявку, в якій зазначає галузь акредитації і до неї додаються копії положення про лабораторію, паспорта лабораторії і настанови з якості.

Орган з акредитації перевіряє документи і інформує лабораторію про прийняте рішення в установлений термін. Відомості, наведені в заявці, розглядаються органом з акредитації як конфіденційні. Положення про лабораторію має визначати функції, права, обов'язки та відповідальність лабораторії, а її паспорт оформлюють згідно з встановленими формами. Настанова з якості має містити опис діючої системи забезпечення якості вимірювань за встановленою формою подання інформації.

Орган з акредитації здійснює експертизу наданих матеріалів в установлені терміни і за результатами експертизи приймає рішення про можливість акредитації і встановлює терміни проведення перевірки, про що сповіщає лабораторію за певний час до проведення перевірки. Результати експертизи оформлюються у вигляді експертного висновку за встановленою формою. У разі відмови в проведенні акредитації орган з акредитації вказує причину відмови та її обґрунтування, а оскаржити його рішення заявник може до вищестоящої організації, якій підпорядкований орган з акредитації, чи до суду.

Лабораторія після одержання рішення щодо можливості її акредитації укладає з органом з акредитації договір на проведення робіт з акредитації. Орган з акредитації за кожною заявкою формує і затверджує наказом склад комісії для проведення перевірки лабораторії. Склад комісії доводиться до відома лабораторії і всіх фахівців, що беруть участь у роботі комісії. До складу комісії включаються кваліфіковані фахівці в галузі відповідних видів вимірювань, що виконуються, з

урахуванням спеціалізації лабораторії та галузі акредитації. При потребі до складу комісії можуть входити представники зацікавлених державних інспекцій або служб.

До проведення перевірки лабораторії комісія знайомиться із заявкою на акредитацію та експертним висновком, складає програму експериментальної перевірки якості вимірювань, що виконуються лабораторією. Комісія безпосередньо в лабораторії перевіряє відповідність лабораторії критеріям акредитації, а також відповідність наданої інформації фактичному стану, аналізує і оцінює стан метрологічного забезпечення вимірювань, проводить експериментальну перевірку якості вимірювань відповідно до програми.

Експериментальна перевірка якості вимірювань може бути проведена шляхом вимірювання шифрованих проб СЗ, атестованих сумішей, контрольних розчинів, методами добавок і варіювання наважок, повторних і порівняльних вимірювань із використанням нормативів контролю точності вимірювань, встановлених НД, атестованих МВВ. Така перевірка може проводитися відповідно до процедури, що регламентується внутрішньо лабораторним чи зовнішнім контролем якості (точності) і достовірності вимірювань, впровадженим (чинним) на підприємстві, частиною якого є лабораторія, що акредитується.

За результатами перевірки комісія складає акт за встановленою формою. Один примірник акта надсилається до органу із акредитації, другий залишається в лабораторії, що акредитується. Орган з акредитації на підставі акта перевірки лабораторії приймає рішення про акредитацію лабораторії або про відмову в акредитації. У разі позитивного рішення орган з акредитації оформлює атестат акредитації за певною формою. *Атестат акредитації лабораторії* — документ, який видається органом з акредитації лабораторій згідно з правилами процедури акредитації лабораторій.

Кожний наступний етап виконується в разі позитивних результатів попереднього. У разі відмови в акредитації орган з акредитації повідомляє заявникові її причину. Відмова має бути викладена письмово, мати відповідне обґрунтування. Лабораторія, яка бажає продовжити перебування в статусі акредитованої лабораторії, за два місяці до закінчення терміну акредитації направляє до органу із акредитації заявку. Орган з акредитації проводить акредитацію відповідно до викладеного порядку.

Для розширення галузі акредитації, закріпленої атестатом акредитації, лабораторія направляє в орган з акредитації заявку, на підставі якої проводиться акредитація (щодо розширення галузі акредитації) в тому ж порядку. За наявності позитивних результатів акредитації видається атестат акредитації з новою галуззю вимірювання.

Функцією акредитованої лабораторії є проведення робіт у галузях, визначених атестатом акредитації. Акредитована лабораторія може брати участь у проведенні арбітражних вимірювань, робіт, за результатами яких можуть застосовуватися санкції під час контролю продукції або параметрів довкілля, робіт із перевірки діяльності інших акредитованих лабораторій. Акредитована лабораторія в рамках, визначених атестатом акредитації, має право посилається на факт акредитації лабораторії в документах і рекламних матеріалах, що видаються, брати участь у розробленні НД з акредитації, укладати з іншими акредитованими лабораторіями або підприємствами договори на проведення конкретних робіт.

Акредитована лабораторія зобов'язана: протягом встановленого терміну акредитації відповідати критеріям акредитації та вимогам зазначеного Порядку; сповіщати орган з акредитації про передбачені зміни, що впливають на її відповідність критеріям акредитації; посилаючись на факт своєї акредитації, вказувати галузь акредитації; надавати органу із акредитації можливість здійснювати контроль за її діяльністю; заявляти про свою діяльність і проводити роботи, на які

поширюється галузь акредитації; не використовувати права і не виконувати функції акредитованої лабораторії в разі закінчення терміну дії, анулювання або призупинення дії атестата акредитації.

За діяльністю акредитованих лабораторій здійснюється державний метрологічний нагляд, інспекційний контроль і метрологічний нагляд. Державний метрологічний нагляд за додержанням умов і правил проведення вимірювань у лабораторіях, що виконують роботи у сферах поширення державного метрологічного нагляду, здійснюється територіальними органами Держстандарту. У разі виявлення порушень умов і правил проведення вимірювань лабораторією, територіальні органи Держстандарту на підставі акта державного метрологічного нагляду можуть призупинити дію чи анулювати атестат акредитації лабораторії, якщо вони є органом з акредитації, або подати до органу з акредитації пропозицію щодо призупинення чи анулювання атестата акредитації.

Інспекційний контроль за діяльністю акредитованих лабораторій здійснюють органи з акредитації, які на підставі акта інспекційного контролю можуть, у разі порушення умов акредитації, призупинити дію або анулювати атестат акредитації лабораторії. Періодичність здійснення інспекційного контролю встановлюється органом з акредитації, але не рідше одного разу на 2 роки. Метрологічний нагляд за додержанням умов і правил проведення вимірювань у лабораторіях, що виконують вимірювання поза сферами державного метрологічного нагляду, може здійснюватися метрологічними службами центральних органів виконавчої влади, підприємств і організацій.

Паспорт лабораторії вміщує такі структурні елементи: титульний аркуш; інформаційні відомості про лабораторію; перелік груп об'єктів вимірювань, закріплених за лабораторією; відомості про НД на об'єкти і МВВ; про стандартизовані та атестовані ЗВТ, СЗ, та випробувальне обладнання, які використовуються в лабораторії; відомості про фахівців лабораторії та про стан основних виробничих приміщень лабораторії.

“Настанова з якості” (далі — Настанова) лабораторії має містити опис діючої системи забезпечення якості і має охоплювати всі галузі діяльності лабораторії. Її вимоги обов'язкові для діяльності лабораторії, вона має бути доведена до відома всього персоналу лабораторії і її слід оперативно коригувати згідно зі змінами в системі забезпечення якості.

Структура Настанови: назва; зміст; політика якості; визначення; структура лабораторії; галузь діяльності; персонал лабораторії; приміщення лабораторії і умови роботи; матеріально-технічне забезпечення; нормативне і методичне забезпечення; процедури роботи з об'єктами аналізу вимірювань; контроль якості результатів аналізу вимірювань; рекламації; архів лабораторії; конфіденційність і режим роботи лабораторії. Допускається об'єднувати, вилучати деякі розділи, вводити нові розділи з урахуванням специфіки діяльності конкретної лабораторії.

Важливою інформацією у Настанові є відомості щодо ЗВТ, випробувального та допоміжного обладнання, порядку введення їх в експлуатацію, технічного обслуговування, порядку атестації, перевірки, градування, інформація про СЗ складу та властивостей речовин і матеріалів, ступінь забезпеченості ними, порядок придбання та атестації, відомості про реактиви, матеріали, мірний посуд, щодо порядку забезпечення ними, процедури перевірки якості реактивів і терміну їх дії. Для лабораторії наводиться перелік чинних НД, які регламентують вимоги до хімічного складу, фізико-хімічних і фізико-механічних властивостей об'єктів; МВВ; інформація про порядок ведення і обліку НД.

Внутрішній контроль системи забезпечення якості повинен передбачати: процедури контролю правильності застосування НД; процедури оперативного контролю якості вимірювань; процедури статистичного контролю точності

результатів вимірювань з метою об'єктивної оцінки фактичного стану і, при потребі, вживання керівних впливів для забезпечення якості вимірювань на належному рівні; процедури контролю якості результатів вимірювань у разі зміни обладнання, впровадження нових методик або використання чинних методик щодо нових об'єктів вимірювань; відомості про участь лабораторії в процедурах зовнішнього (який виходить за рамки лабораторії, що акредитується) контролю точності вимірювань; процедури проведення коригувальних впливів.

Труднощі, пов'язані з користуванням стандартами ISO серії 9000, можуть вплинути на погляди щодо використання стандартів ISO 10000 (дві частини), які розроблені з метою найбільш ефективного контролю процесів вимірювання. У міжнародній практиці як загальні вказівки щодо метрологічного забезпечення лабораторій використовуються вимоги стандартів ISO 10012–1:1992 та ISO 10012–2:1998.

У стандарті ISO 10012–1:1992 установлені основні характеристики щодо використовуваної постачальником системи підтвердження свого вимірювального обладнання. Він поширюється на лабораторії, які використовують систему якості згідно до настанови ISO/IEC 25:1990, в т.ч. на калібрувальні лабораторії, постачальників продукції та послуг, які використовують систему якості, що передбачає застосування результатів вимірювань для доказу відповідності продукції та послуг установленим вимогам, інші організації, які використовують результати вимірювань як доказ відповідності установленим вимогам.

Метрологічним підтвердженням відповідності вимірювального обладнання є сукупність операцій для підтвердження того, що це вимірювальне обладнання відповідає вимогам при його використанні за призначенням. Воно, серед іншого, передбачає калібрування і необхідне юстування або ремонт з подальшим повторним калібруванням, а також усі необхідні види пломбування та етикетування. Вимірювальним обладнанням є усі ЗВТ, СЗ, допоміжні пристрої з інструкціями (рекомендаціями), які необхідні для виконання вимірювань. У стандарті розглядається лише те вимірювальне обладнання, що використовується при випробуваннях і контролі.

У стандарті ISO 10012–2:1998 наведена концепція вимірювання як підсумкового процесу. У стандарті пропонується документація, необхідна для забезпечення якості. До нього увійшли 15 рекомендацій, які охоплюють різні аспекти починаючи з процесів вимірювання, аналізу даних, нагляду, перевірки, реєстрації, персоналу тощо, закінчуючи періодичними аудитами та переглядом системи контролю процесу вимірювання. У додатках до стандарту надається короткий огляд контрольних вимірювань і використання контрольних еталонів.

ISO рекомендує використовувати стандарт ISO 10012–2:1998: *замовником* при складанні технічних умов на продукцію; *постачальником* — при аналізі технічних умов на продукції, що пропонується; *споживачем чи працівником, законодавчим чи регулюючим органом*, а також з метою оцінювання чи аудиту систем управління. В той час як стандарт ISO 10012–1:1992 містить загальні вимоги із забезпечення якості контролю вимірювального обладнання, стандарт ISO 10012–2:1998 надає керівні засади до застосування статистичного контролю процесу, коли це придатне для досягнення мети першого стандарту.

Методики контролю процесів вимірювання, які базуються на регулярному моніторингу та аналізі даних вимірювання, придатні для всіх рівнів вимірювання, починаючи від калібрування робочих еталонів постачальника зовнішньою метрологічною лабораторією та закінчуючи власними вимірюваннями постачальника. Стандарт рекомендує, щоб процедури контролю процесів вимірювання застосовувалися для виявлення незвичайних відхилень у функціонування процесу вимірювань, повторюваних проблем, визначення та

обчислення корегувальних чинників для усіляких відхилень, допомогти в ідентифікації прогнозованих періодичних відхилень, включаючи циклічні, забезпечення документації, яка вимагається для забезпечення якості.

Хоча метрологічна система підтвердження деталізована у стандарті ISO 10012-1:1992 і описується як така, що надає високу вірогідність коректного функціонування вимірювального обладнання, але після закінчення інтервалу підтвердження вона не може повністю захистити від випадкових помилок чи порушень, які не очікуються чи які зразу виявляються. Контролювання вимірювання як процесу згідно ISO 10012-2:1998 зменшує можливість появи проблем від випадкових помилок, шкоди чи порушень.

Європейським стандартом EN 45001:1989, зокрема, установлюються вимоги щодо калібрування вимірювального обладнання лабораторій з метою забезпечення простежуваності результатів вимірювань, їх відповідності національним і міжнародним еталонам. Якщо таку простежуваність здійснити неможливо, то лабораторія повинна надати переконливий доказ кореляції або точності результатів вимірювань, наприклад, шляхом участі у відповідних програмах міжлабораторних порівняльних випробувань.

Зараз важливим є питанням взаємного затвердження відповідності порядку роботи калібрувальних служб і визнання їх сертифікатів на основі взаємного довір'я та постійного обміну знаннями та досвідом. В країнах Західної Європи працює більше 1000 калібрувальних і 3000 випробувальних акредитованих лабораторій різних країн. Організаційна і нормативна основа їх діяльності – європейські стандарти серії EN 45000, що доповнюються і розвиваються настановами ISO/IEC. Калібрувальні служби різних країн тісно співпрацюють одна з іншою, а також в рамках регіональних і міжнародних організацій, що дозволяє проводити відповідні міжнародні співставлення і добиватися рівноцінності сертифікатів, що видають національні органи різних країн. Результати, отримані в різних лабораторіях, можна порівнювати між собою тільки тоді, коли відома невизначеність вимірювань.

Питання невизначеності вимірювань для калібрувальних лабораторій в Європі регулюються документом EAL-R2 “Викладення невизначеності вимірювань при калібруванні”. Умовою для технічної еквівалентності сертифікатів калібрування є визначення і вказування в сертифікатах невизначеності узгодженим способом. Документ містить основні рекомендації щодо оцінювання невизначеності вимірювань і викладення її в сертифікатах калібровки. Основними питаннями документу є: визначення основних застосовуваних термінів; методи оцінювання невизначеності вимірювання вхідних величин; відношення між невизначеністю вимірювання вихідних величин і невизначеністю вимірювання вхідних величин; викладення невизначеності вимірювання вихідних величин; встановлення невизначеності вимірювань; процедура поступового розрахунку невизначеності вимірювань.

Вихідна величина пов'язана з вхідними величинами X_i ($i = 1, 2, \dots, N$) залежністю $Y = f(X_1, X_2, \dots, X_N)$. Модель функції f і визначає процедуру вимірювань і метод оцінювання невизначеності вимірювань. Документом регламентується оцінювання стандартної невизначеності типів А і В. Для оцінювання невизначеності типу В використовуються попередні дані вимірювання, попередні чи основні знання властивостей матеріалів і приладів, технічні умови на ЗВТ і дані, отримані при калібровці ЗВТ, що подані в сертифікатах; невизначеність базових даних.

При калібруванні визначається, що загальна невизначеність вимірювань одержується за допомогою множення стандартного відхилення S_y на коефіцієнт забезпечення k , який прийнято рівним 2. У випадку нормального (гаусівського) розподілу коефіцієнт $k = 2$ означає, що границі загальної невизначеності

призначені для довірчої імовірності приблизно 95 %. У випадку, коли кількість вимірювань менша 10, то множник може бути від 1,2 до 7,0 в залежності від кількості вимірювань. Загальна невизначеність u повинна даватися у вигляді $(y \pm u)$

Завдання системи екологічного контролю — забезпечити необхідний і достатній контроль складу вод, атмосферного повітря, ґрунтів і відходів відповідно до встановленої номенклатури нормованих показників. В основі всіх заходів щодо запобігання чи зниження забруднення довкілля лежить контроль за змістом шкідливих речовин.

Виконання вимог по забезпеченню точності і достовірності результатів контролю сприяють роботи з акредитації екоаналітичних лабораторій. Основна задача акредитації — визначити технічний рівень лабораторій у проведенні досліджень. Система акредитації аналітичних лабораторій (СААЛ) розглядається як елемент державної метрологічної системи країни.

Організація робіт з акредитації лабораторій у СААЛ передбачає їхній підрозділ на такі групи лабораторій: які здійснюють аналіз різноманітних речовин і матеріалів, у тому числі виробничий екоаналітичний контроль; загальнодержавних служб, що здійснюють кількісний хімічний аналіз (КХА) для проведення державного контролю і нагляду, а також екоаналітичні лабораторії, що працюють по господарських договорах і дані яких також можуть бути використані для державного контролю і нагляду.

Правила СААЛ передбачають взаємодію органів з акредитації лабораторій з підрозділами державних служб нагляду і контролю (ДСНК), що здійснюють контроль за діяльністю лабораторій, при узгодженні заявок на акредитацію лабораторій, участь у комісіях з атестації акредитації лабораторій представників ДСНК тощо.

При акредитації екоаналітичних лабораторій особлива увага приділяється: правильності визначення об'єктів аналізу (від цього залежить обґрунтованість вибору нормативних документів, що регламентують хімічний склад і МВВ; мети аналізу (виробничий чи державний екологічний контроль, моніторинг стану довкілля, санітарно-гігієнічний контроль), що визначає правомірність застосування тих чи інших МВВ; врахування вимог до лабораторій, які встановлені різними системами сертифікації тощо.

Часто в документах екоаналітичних лабораторій зустрічається термін “природна вода”, який є всеосяжним. Відповідно до класифікації, установленої ГОСТ 17.1.1.02-77 “Охрана природы. Гидросфера. Классификация водных объектов”, водні об'єкти підрозділяються на поверхневі та підземні, кожен з яких у свою чергу розділяється на ряд типів і видів. Аналіз кожного з видів водного об'єкта має свою специфіку, яку необхідно враховувати.

Крім того, одним з важливих моментів є врахування мети водокористування, оскільки саме мета визначає вибір нормативів змісту забруднюючих речовин в об'єкті аналізу і МВВ. В основі оцінок забруднення об'єктів довкілля лежить система гранично допустимих концентрацій. Вибір припустимого нормативу змісту компонента в поверхневій воді залежить від того, ріка це чи море, чи відноситься водойма до об'єкта рибогосподарського призначення, чи є джерелом централізованого питного водопостачання тощо.

Для регулювання забруднення об'єктів довкілля при здійсненні господарської діяльності, крім ГДК, використовуються такі нормативи, як орієнтовно припустимі концентрації, орієнтовані безпечні рівні впливу, гранично припустимі скидання, тимчасово погоджені скидання, гранично припустимі викиди, тимчасово погоджені викиди тощо. Перераховані нормативи, а також реальні змісти шкідливих речовин у контрольованих об'єктах є основою для встановлення діапазонів обумовлених змістів і вибору МВВ, включених в галузь акредитації.

Наявність великої кількості методик КХА різного рівня розробки і затвердження, складність, що виникає при виборі аналітичними лабораторіями методик, привели до формування переліків методик, допущених для використання при контролі за джерелами і наслідками забруднення об'єктів довкілля, при моніторингу забруднення об'єктів довкілля і водних ресурсів, при здійсненні санітарно-гігієнічного контролю як державними службами, так і підприємствами-природокористувачами.

Варто враховувати, що для організацій державних служб обов'язковим є використання методик, включених у переліки, затверджені для відповідних служб. Використання інших методик можливо при проведенні державного екологічного контролю — тільки для показників, не забезпечених методиками з відповідного переліку. Для виробничого екологічного контролю можуть застосовуватися методики з переліків за умови відповідності галузі поширення методики об'єкту, що аналізується, а також інші метрологічно атестовані методики, що відповідають вимогам ГОСТ 8.563-96.

Вірогідність контролю показників забруднення вимагає надійного метрологічного забезпечення всіх ЗВТ і випробувального устаткування. Відповідно до встановленого законодавства порядком, усі використовувані в природоохоронній діяльності ЗВТ повинні пройти державні випробування для затвердження їх типу і потім, у процесі експлуатації, проходити періодичну перевірку. Випробувальне устаткування повинне пройти метрологічну атестацію відповідно до ГОСТ 8.568-97. Для проведення внутрішнього контролю якості результатів аналізу і градування ЗВТ в екоаналітичних лабораторіях повинні використовуватися тільки державні СЗ.

Виконання вимог міжнародних стандартів з питань метрологічного забезпечення лабораторій є надійною основою для їх успішної акредитації та надійної роботи у національних і міжнародних системах акредитації.



7. УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕКОЮ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ТА ОХОРОНОЮ ДОВКІЛЛЯ В УКРАЇНІ

7.1. СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ НАВКОЛИШНІМ ПРИРОДНИМ СЕРЕДОВИЩЕМ

Існує кілька умов, за яких такий інструмент екологічного менеджменту, як міжнародний стандарт ISO 14000, буде застосовним і ефективним у державі: має існувати нормативне забезпечення екологічно безпечної діяльності підприємств; примусове впровадження екологічних нормативних вимог має передбачати реальну загрозу покарання порушників; нормативні вимоги повинні дозволяти певну гнучкість щодо досягнення встановлених обмежень; керівництво підприємствами має з розумінням ставитись до вимог екологічного регулювання і бути здатним трансформувати їх у дійові природоохоронні заходи; споживачі повинні бути зацікавленими у вирішенні екологічних проблем і готовими винагороджувати екологічно безпечну діяльність підприємств; необхідно мати добре розвинуту державну адміністративну систему, яка б забезпечувала аудитування, реєстрування, маркування, сертифікацію та нагляд в рамках програми.

До головних принципів, якими повинен керуватися управлінський персонал, що впроваджує чи вдосконалює систему управління навколишнім середовищем (СУНС) згідно вимог стандартів серії ISO 14000, належать такі:

- визнання того, що управління довкіллям є одним з найвищих пріоритетів;
- встановлення і підтримання зв'язків з внутрішніми та зовнішніми зацікавленими сторонами;
- ідентифікація відповідних законодавчих вимог і екологічних аспектів, пов'язаних із діяльністю організації, її продукцією чи послугами;
- підвищення зобов'язань керівництва та працівників щодо охорони довкілля з чітким визначенням підпорядкованості та відповідальності;
- сприяння плануванню природоохоронних заходів на всіх стадіях життєвого циклу продукції чи процесу;
- встановлення шляхів досягнення цілей щодо раціонального рівня використання виробничого потенціалу;
- забезпечення процесу досягнення встановленого рівня використання виробничого потенціалу належними та достатніми ресурсами, включаючи підготовку персоналу;
- оцінювання відповідності екологічних характеристик функціонування організації її екологічній політиці, цілям та завданням і пошук шляхів їх поліпшення;
- впровадження процесу управління для здійснення аудиту та аналізу СУНС, а також для встановлення можливостей удосконалення системи та поліпшення пов'язаних з цим екологічних характеристик функціонування;
- заохочення підрядників і постачальників до створення СУНС.

Організації можуть розглянути такі напрями застосування стандартів на систему управління навколишнім середовищем:

- ✓ ISO 14001 – з метою підготовки до сертифікації/реєстрації СУНС третьою стороною чи з метою самодекларації системи;
- ✓ ISO 14004 чи його окремих частин – з метою розроблення та/чи вдосконалення СУНС;
- ✓ ISO 14004 – як керівного документа чи стандарту ISO 14001 – для встановлення вимог, що визнаються другою стороною, наприклад, у контрактних ситуаціях або в інших ділових відносинах;

✓ серії ISO 14000 — в рамках комплексу документів у сфері довкілля.

Вибір залежатиме від таких чинників, як політика організації; рівень професійного досвіду організації, у т. ч. наявність розвинутої системи загального управління, що може спростити впровадження СУНС; можливі вигоди і перешкоди, спричинені впливом таких чинників, як ринковий стан, репутація та зовнішні зв'язки організації; масштаби діяльності організації.

Існують деякі сумніви щодо перспектив впровадження ISO 14000 в країнах, що розвиваються, де екологічне регулювання є скоріше спорадичним, ніж системним, примусове впровадження досить слабе, управління промисловою діяльністю часто є незадовільним, місцеві ринки не пред'являють високих вимог до екологічних показників діяльності підприємства та його продукції, а місцеві можливості щодо забезпечення функціонування системи екоменеджменту не є адекватними.

Згідно з ISO 14001 компанія (підприємство) має прийняти і опублікувати свою екологічну політику, провести первинний екологічний огляд, розробити екологічну програму, розробити і впровадити систему екоменеджменту, систематично проводити екологічний аудит (кожні 3 роки або частіше), зробити публічну екологічну заяву з детальним викладенням у ній всіх впливів підприємства на довкілля, провести незалежну перевірку заяви силами акредитованих на рівні держави експертів, одержати свідоцтво про державну реєстрацію системи, зробити заяву до громадськості про свою участь у цій системі. З боку держави має бути створено систему акредитації експертів та нагляду з їх боку за функціонуванням системи екоменеджменту і аудиту, а також компетентних органів, що реєструють підприємства (виробничі ділянки). До складу цих органів мають входити незалежні і нейтральні фахівці.

Різні організації проявляють все більшу зацікавленість у досягненні та демонстрації належних екологічних характеристик за допомогою контролю за впливом своєї діяльності, продукції чи послуг на довкілля, враховуючи свою екологічну політику та цілі. Вони поступають так в умовах зростаючої суворості законів, удосконалення економічної політики та різноманітних заходів, спрямованих на охорону довкілля, а також в умовах загального зростання інтересу різних суспільних груп до проблем довкілля в межах загальної проблеми забезпечення сталого розвитку.

Багато організацій провели екологічні “перевірки” або “аудити”, щоб оцінити свої екологічні характеристики. Однак самі по собі такі перевірки або аудити не можуть бути достатніми для того, щоб організації були впевнені як в тому, що їхні екологічні характеристики відповідають законодавчим вимогам, так і в тому, що вони продовжуватимуть їм відповідати. Для забезпечення ефективності зусиль вони повинні здійснюватися в межах структурованої системи управління навколишнім середовищем і бути інтегрованими в загальну діяльність з управління.

Використання стандартів, дія яких поширюється на управління довкіллям, має на меті озброїти організації елементами ефективної СУНС, які б могли скласти єдине ціле із загальною системою управління. Це допоможе організаціям досягти як екологічних, так і економічних цілей. Стандарти серії ISO 14000 не передбачають створення нетарифних торгових бар'єрів і розширення чи зміну правових зобов'язань організацій. Вони установлюють вимоги до СУНС і можуть використовуватись в організаціях всіх типів і масштабів діяльності з урахуванням географічних, культурних та соціальних відмінностей.

Узагальнену модель СУНС, зображено на рис. 7.1.

Успіх функціонування цієї системи залежить від усіх ієрархічних і функціональних рівнів організації, особливо від вищого її керівництва. Система такого роду дає можливість організації встановити засади і методики визначення екологічної політики та цілей, досягнення відповідності їм і надання доказів такої

відповідності іншим зацікавленим сторонам і оцінити ефективність відповідних процедур. Основною метою використання цих стандартів є забезпечення охорони довкілля і запобігання його забрудненню, узгоджені з соціально-економічними потребами.

Є суттєва різниця між цими стандартами, вимоги яких можуть бути використані під час сертифікації/реєстрації і/або самодекларації СУНС, і не призначеним для цілей сертифікації стандартом ISO 14004, що є настановчим документом, метою застосування якого є надання організації загальної методичної підтримки у впровадженні чи вдосконаленні СУНС. Управління довкіллям охоплює весь комплекс проблем, включаючи і ті, що пов'язані із загальною стратегією організації та конкурентоспроможністю. Організація може використовувати докази успішного впровадження цих стандартів для того, щоб переконати зацікавлені сторони в існуванні належної СУНС.

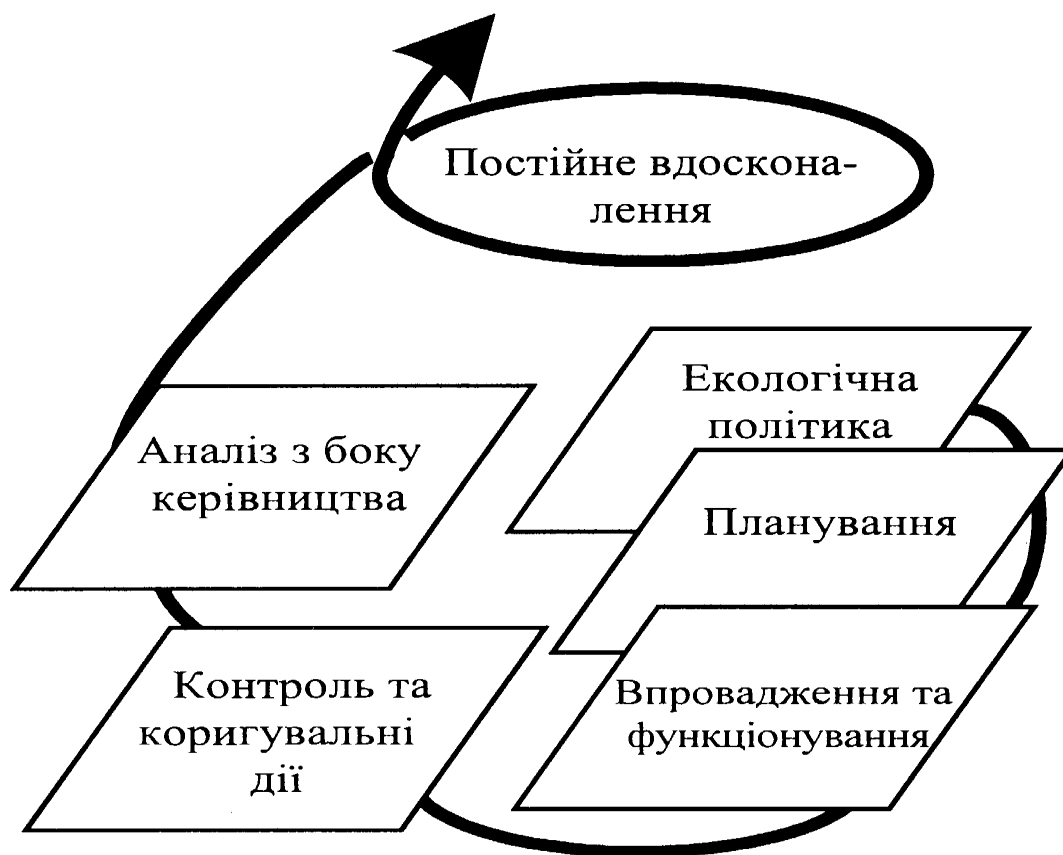


Рис. 7.1. Модель системи управління навколишнім середовищем

Стандарт ISO 14001 містить тільки ті вимоги для цілей сертифікації/ реєстрації і/або самодекларації, які можуть бути об'єктивно перевірені. Ті організації, яким необхідні більш загальні настанови з широкого спектру проблем, пов'язаних з СУНС, повинні звернутись до стандарту ISO 14004. Слід зауважити, що стандарт ISO 14001 не встановлює конкретних вимог до екологічних характеристик, окрім обов'язку дотримуватись чинного законодавства і нормативних актів, а також обов'язку щодо постійного вдосконалення. Так що дві організації, які здійснюють подібну діяльність, але мають різні екологічні характеристики, можуть обидві відповідати його вимогам.

Систематичне запозичення і впровадження сукупності методів управління довкіллям може дати оптимальні результати для всіх зацікавлених сторін. Однак використання цих стандартів само по собі не гарантує оптимальних результатів

щодо охорони довкілля. Щоб досягти екологічних цілей, СУНС повинна заохочувати організації до впровадження найкращих з існуючих технологій там, де це можливо і економічно доцільно. Слід додати, що економічна ефективність таких технологій повинна враховуватись у повній мірі.

Стандарт серії ISO 14000 не стосуються і не містять вимог щодо аспектів охорони здоров'я, управління безпекою. Однак вони не мають на меті відраджувати будь-яку організацію від інтеграції таких елементів управління в загальну систему. Тому процес сертифікації/реєстрації відповідно до вимог цих стандартів стосується тільки СУНС. Стандарти серії ISO 14000 містять ті самі загальні принципи системи управління, що і стандарти серії ISO 9000 на систему якості. Отже, організації можуть застосовувати чинну систему управління, яка відповідає чи не суперечить стандартам серії ISO 9000, як базу для своєї СУНС.

Однак слід розуміти, що застосування елементів системи управління може відрізнитись через різні цілі і різні кола зацікавлених сторін. У той час, як системи якості мають справу, в першу чергу, з потребами споживачів, системи управління довкіллям мають справу з потребами широкого кола зацікавлених сторін та із зростаючою зацікавленістю суспільства в охороні та поліпшенні стану довкілля. Немає потреби у створенні особливих умов для забезпечення функціонування СУНС незалежно від загальної системи управління. У деяких випадках можливо досягти виконання вимог стандартів за допомогою адаптації існуючих елементів системи управління.

Під *постійним вдосконаленням* мається на увазі процес розвитку СУНС з метою поліпшення всіх екологічних характеристик згідно з екологічною політикою організації. Немає потреби, щоб процес відбувався в усіх сферах діяльності одночасно. Сама *система управління навколишнім середовищем* — частина загальної системи управління, яка включає організаційну структуру, діяльність з планування, обов'язки, відповідальність, досвід, методи, методики, процеси і ресурси для формування, здійснення, аналізу та актуалізації екологічної політики.

Зацікавленою стороною може бути окрема юридична чи фізична особа, або група, яких стосуються або на які впливають екологічні характеристики організації (компанії, корпорації, фірми, підприємства, органу влади чи іншої установи, їх підрозділи чи їх об'єднання, з правами юридичної особи чи без них, громадські чи приватні, або з іншими формами власності, які виконують самостійні функції і мають адміністрацію). В організаціях, що включають кілька функціональних підрозділів, окремий функціональний підрозділ також може бути визначений як організація.

Загальні настанови щодо застосування елементів системи викладені у стандарті ISO 14001. Передбачається, що результатом впровадження СУНС, регламентованої в стандарті, буде поліпшення екологічних характеристик. Вимоги стандарту ґрунтуються на концепції, що організація буде періодично аналізувати і оцінювати свою систему управління навколишнім середовищем з метою виявлення можливостей удосконалення та їх реалізації. Метою вдосконалення СУНС є додаткове поліпшення екологічних характеристик.

СУНС призначена для забезпечення структурованого процесу постійного вдосконалення, обґрунтований рівень якого встановлюється організацією, виходячи з економічних та інших умов. Хоча певного поліпшення екологічних характеристик можна очікувати від застосування методу поступового та систематичного наближення, слід розуміти, що тільки СУНС є інструментом, який дає можливість організації досягти встановленого нею рівня екологічних характеристик і систематично контролювати його. Однак розроблення та впровадження СУНС не призведуть самі по собі до негайного зменшення несприятливого впливу на довкілля.

Організація має можливість вільно і гнучко визначати ті сфери своєї діяльності, де доцільно здійснювати впровадження стандартів, а саме: або стосовно всієї організації, чи конкретного функціонального підрозділу, чи конкретного виду діяльності. Якщо стандарти впроваджено в конкретному функціональному підрозділі або стосовно конкретного виду діяльності, то розроблені політика та методики також можуть бути використані для виконання вимог цих стандартів іншими підрозділами організації за умови, що ці вимоги застосовуються до конкретного функціонального підрозділу чи виду діяльності.

Рівень деталізації та складності СУНС, обсяг необхідної документації та ресурсів, повинні залежати від масштабу та характеру діяльності організації. Це особливо стосується малих і середніх підприємств. Об'єднання екологічних проблем з цілями загальної системи управління може бути корисним для ефективного впровадження СУНС, а також для чіткого розподілу її функцій. Стандарти серії ISO14000 включають вимоги до СУНС, що ґрунтуються на динамічному циклічному процесі: “план, впровадження, контроль і аналіз”.

СУНС створює для організації можливість: розробити прийнятну екологічну політику; визначити екологічні аспекти, що впливають з минулої, теперішньої або запланованої діяльності, продукції чи послуг організації; установити відповідні до її діяльності законодавчі та нормативні вимоги; установити пріоритети та визначити прийнятні екологічні цілі і завдання; розробити структуру і програму реалізації політики, досягнення цілей і завдань; поліпшити планування, управління, моніторинг, коригувальні дії, здійснення аудиту і аналізу, щоб забезпечити ефективність екологічної політики та СУНС; адаптуватись до умов, що змінюються.

Документ з екологічної політики є загальною настановою щодо впровадження і удосконалення в організації СУНС для того, щоб організація могла зберігати і, за можливості, поліпшувати свої екологічні характеристики. Тому ця політика повинна відображати зобов'язання вищого керівництва щодо дотримання відповідних законів та постійного вдосконалення. Політика створює основу для визначення організацією своїх цілей і завдань. Тому вона повинна бути достатньо чіткою, щоб її могли зрозуміти внутрішні і зовнішні зацікавлені сторони, а також періодично аналізуватись і переглядатись для забезпечення її відповідності умовам та даним, які змінюються. Сфера застосування політики повинна бути чітко визначена.

Вище керівництво повинно визначити і документально оформити екологічну політику організації в контексті екологічної політики будь-якої корпоративної організації, частиною якої вона є або функціонує за її підтримкою, якщо така організація існує. Вище керівництво може складатись з особи чи групи осіб, наділених головними адміністративними функціями в організації.

У стандартах встановлюється вимога до впровадження в організації процесу для визначення суттєвих екологічних аспектів, яким повинен бути наданий пріоритет у СУНС. Цей процес повинен враховувати матеріальні витрати та період часу на проведення аналізу і отримання достовірних даних. Інформація, яка вже нагромаджена для регулювання чи інших цілей, може бути використана в цьому процесі. Організація повинна також враховувати ступінь свого реального контролю за екологічними аспектами, що розглядаються. Організації слід визначити, що являють собою її екологічні аспекти, враховуючи входи та виходи, пов'язані з її теперішньою та відповідною минулою діяльністю, продукцією та/чи послугами.

Організація, яка не має СУНС, повинна спочатку встановити своє реальне становище стосовно впливу на довкілля за допомогою відповідної перевірки та аналізу. Мета аналізу повинна полягати в тому, щоб розглянути всі екологічні аспекти організації і визначити основи для створення СУНС. Організації, в яких функціонує СУНС, не мають потреби проводити такий аналіз.

Аналіз повинен охоплювати чотири головні сфери: вимоги законодавчих та нормативних актів; визначення суттєвих екологічних аспектів; вивчення всіх існуючих методів та методик з управління довкіллям; оцінювання за принципом зворотного зв'язку результатів розслідування минулих аварійних ситуацій. У всіх випадках слід старанно розглянути нормальні режими роботи організації та режими з відхиленням від норми, а також потенційно можливі аварійні ситуації. Придатний підхід до проведення перевірки може включати застосування переліків контрольних питань, опитування, безпосередній контроль і вимірювання, розгляд результатів минулих аудиторських та інших перевірок. Вибір конкретних засобів залежить від характеру діяльності, яка розглядається.

У процесі визначення суттєвих екологічних аспектів, пов'язаних з діяльністю функціональних підрозділів, може розглядатися, якщо це відповідає характеру діяльності, таке: викиди в повітря; скиди у воду; управління відходами; контамінація ґрунту; використання сировини, матеріалів і природних ресурсів; інші місцеві проблеми стану довкілля та біоценозів. Під час визначення суттєвих екологічних аспектів повинні бути враховані нормальний режим роботи, режими запуску і зупинки, а також можливі значні впливи, пов'язані з достатньо передбачуваними і непередбачуваними ситуаціями.

Цей процес передбачає визначення суттєвих екологічних аспектів, пов'язаних з діяльністю, продукцією чи послугами, і не передбачає їх детального оцінювання за стадіями життєвого циклу. Організація не мусить оцінювати кожний вхідний виріб, компонент, сировину чи матеріал. Вона може вибрати види діяльності, продукції чи послуг для визначення тих аспектів, які, ймовірно, мають значний вплив. Ступінь контролю за екологічними аспектами продукції залежить від особливостей кон'юнктури ринку, на якому діє організація. Підрядник або постачальник може мати порівняно малий ступінь контролю, в той час, як організація, відповідальна за проектування виробів, може суттєво змінювати екологічні аспекти, наприклад, змінюючи окремі вхідні матеріали. Якщо організація може мати обмежений контроль за використанням і розміщенням своєї продукції, то вона повинна передбачити та запропонувати, якщо це доцільно, механізми належного управління та контролю. Стандарти не передбачають зміни чи розширення правових зобов'язань організації.

Прикладами інших документів, вимоги яких може зобов'язатись виконувати організація, є: промислові кодекси, галузеві правила та норми, інші кодекси практичної діяльності; угоди та/або домовленості з органами державної і місцевої влади; настанови, що не є обов'язковими регламентами.

Цілі повинні бути конкретними, а завдання повинні підлягати оцінюванню, де це можливо, і враховувати запобіжні заходи, якщо це їм властиво. Під час вибору варіантів технологій організації слід обмірковувати можливість застосування найкращої з екологічної точки зору з наявних технологій, якщо це доцільно, враховуючи при цьому і вартість і прийнятність. Посилання на фінансові вимоги чи обмеження не означає, що необхідно застосовувати методології розрахунку собівартості, спеціалізовані для врахування екологічних вимог.

Розроблення та використання однієї чи кількох програм управління довкіллям є головним елементом успішного впровадження і функціонування СУНС. Програма повинна описувати, яким чином будуть досягнуті цілі та завдання організації, включаючи відповідний період часу, ресурси, а також персонал, відповідальний за реалізацію екологічної політики організації. Ця програма може бути достатньо деталізованою для того, щоб охопити конкретні елементи функціонування організації. Програма повинна включати перевірку дотримання екологічних вимог під час впровадження нових видів діяльності, продукції та/чи послуг.

Програма може включати, де це доцільно і можливо, роботи на стадіях

планування, проектування, виробництва, збуту і реалізації. Це може бути виконано як для здійснюваної, так і для нової діяльності, продукції чи послуг. Щодо продукції програма може, наприклад, охоплювати стадію розроблення, матеріали, виробничі процеси, умови передання в користування чи в повне розпорядження. Стосовно впроваджуваних нових технологічних процесів або значних їх модифікацій програма може охоплювати стадії планування, проектування, конструювання, введення в промислову експлуатацію, експлуатації та виводу з експлуатації через певний період часу, встановлений організацією.

Успішне впровадження СУНС вимагає участі всіх працівників організації, тому обов'язки в цій сфері не повинні розглядатися як такі, що обмежуються функціями, пов'язаними з суто екологічними аспектами діяльності організації. Вони можуть охоплювати також інші сфери функціонування організації, такі як управління роботами або функції персоналу, не пов'язані безпосередньо з довкіллям.

До участі у впровадженні системи повинні залучатись всі працівники, починаючи найвищих рівнів управління. Відповідно, вище керівництво повинно визначити екологічну політику організації та забезпечити впровадження СУНС. Вище керівництво повинно також призначити свого спеціального представника з установленою відповідальністю і повноваженнями для впровадження СУНС. У великих організації або в організаціях зі складною структурою можуть призначатись декілька представників. На малих або середніх підприємствах ці функції може виконувати одна особа. Вище керівництво повинно також забезпечувати надання відповідних ресурсів впровадження і підтримання функціонування СУНС. Дуже важливо, щоб основні обов'язки та відповідальність щодо СУНС були чітко визначені, задокументовані і доведені до відома відповідних посадових осіб.

Організації слід розробити і підтримувати в робочому стані методики визначення потреби в підготовці працівників. Організації необхідно також вимагати від підрядників, що діють від її імені, щоб вони були в змозі надати докази того, що їхні працівники мають необхідну підготовку. Керівництво повинно визначити рівень досвіду, компетентності і підготовки, необхідний для того, щоб гарантувати професійну придатність персоналу, особливо того, що виконує спеціалізовані функції, пов'язані з управлінням довкіллям.

Організації слід за відповідно визначеною методикою впровадити процедуру реєстрації та документування отриманих повідомлень і запитів від зацікавлених сторін та надання відповідей на них. Ця процедура може включати діалог із зацікавленими сторонами та розгляд відповідних питань, що їх цікавлять. За певних обставин відповіді на запитання зацікавлених сторін можуть містити належну інформацію про екологічні аспекти, пов'язані з діяльністю організації. Ця процедура повинна також охоплювати зв'язки з органами державної влади з питань розроблення планів на випадок аварійних ситуацій та з інших можливих питань.

Рівень деталізації документації в СУНС повинен бути достатнім, щоб описати найсуттєвіші її елементи та взаємодію між ними, а також, щоб забезпечити можливість управління більш детальною інформацією про функціонування конкретних елементів цієї системи. Ця документація може бути об'єднана з документацією на інші системи, впроваджені в організації, і вона не обов'язково мусить бути подана у формі окремих настанов. Суміжна документація може включати дані про процеси; статуси; внутрішні стандарти та встановлені схеми експлуатації та ситуаційні плани на випадок аварії.

У стандартах вказується на необхідність забезпечення розроблення і підтримання в робочому стані документації в мірі, достатній для впровадження СУНС. Однак організація повинна зосереджувати свою увагу, в першу чергу, на ефективному функціонуванні СУНС та на екологічних характеристиках, а не на створенні складної системи управління документацією.

Під час розроблення і впровадження методик з розслідування, аналізу та усунення невідповідностей організація повинна передбачити необхідність виконання таких базових процедур: встановлення причини невідповідності; встановлення та виконання необхідних коригувальних дій; впровадження або модифікацію засобів контролю, необхідних для того, щоб уникнути повторення невідповідності; документування будь-яких змін у нормативних методиках, які є результатом коригувальних дій.

Методики ідентифікації, зберігання, розповсюдження та використання інформаційних документів (протоколів, довідок, оглядів, звітів чи інших записів) повинні зосереджуватися на документах, необхідних для впровадження і функціонування СУНС, та для документування того, наскільки виконано заплановані цілі і завдання. Документи, що стосуються управління довкіллям, можуть містити належну інформацію про: застосовні закони або інші акти з питань охорони довкілля; претензії; підготовка персоналу; процеси; продукція; перевірка, калібрування та експлуатація; підрядники і постачальники; аварійні ситуації; готовність до аварійних ситуацій та реагування на них; суттєві екологічні аспекти; результати аудитів; аналіз з боку керівництва. Слід надавати належного значення забезпеченню конфіденційності ділової інформації.

Програма та методики аудиту СУНС повинні встановлювати: види діяльності та сфери, які підлягають аудиту; періодичність виконання аудиту; відповідальність, пов'язану з управлінням та виконанням аудиту; повідомлення про результати аудиту; компетентність аудиторів; порядок та правила виконання аудиту. Аудит може виконуватись власним персоналом організації та/або представниками уповноваженого органу чи залученими зі сторони особами, яких вибирає організація. У будь-якому випадку особи, які виконують аудит, повинні бути в змозі діяти неупереджено і об'єктивно.

Щоб підтримувати процес постійного вдосконалення, придатність і ефективність СУНС, керівництво організації повинно проводити перевірку, аналіз і оцінювання СУНС через установлені періоди часу. Перевірка повинна бути всебічною, однак немає потреби перевіряти всі елементи СУНС одночасно, тобто процес перевірки може тривати певний період часу.

Аналіз політики, цілей і завдань повинен проводитись на тому рівні управління, на якому вони були встановлені та повинен охоплювати: результати аудитів; ступінь виконання цілей і завдань; рівень підтримання відповідності СУНС умовам і даним, які змінюються; об'єкти, важливі для відповідних зацікавлених сторін. Зауваження, висновки і рекомендації повинні бути документовані для виконання необхідних подальших дій.

Впровадження СУНС може допомогти організації зміцнити впевненість пов'язаних з нею зацікавлених сторін у тому, що керівництво взяло на себе чіткі зобов'язання дотримуватися декларованих положень політики, цілей та завдань організації; зусилля спрямовуються перш за все на здійснення запобіжних заходів, а не на коригувальні дії; можуть бути наведені докази розумного ступеня передбачливості і дотримання законодавчих норм; до структури системи закладено механізм постійного вдосконалення.

Організація, до системи загального управління якої введено СУНС, володіє структурою для збалансування та інтегрування економічних та екологічних інтересів, що дозволяє їй досягти значних конкурентних переваг. Впровадження СУНС може забезпечити також одержання безпосередньої економічної вигоди. Її слід ідентифікувати з тим, щоб продемонструвати зацікавленим сторонам, особливо акціонерам, цінність для організації належного управління довкіллям. Функціонування системи дає можливість організації завчасно узгодити екологічні цілі і завдання з конкретними фінансовими результатами діяльності і, таким чином,

мати гарантію того, що ресурси скеровуються туди, де їх використання дає найбільшу вигоду як економічну, так і екологічну.

До потенційних вигод, пов'язаних з впровадженням ефективної СУНС, належать: створення впевненості в замовників щодо надійності зобов'язань організації стосовно управління довкіллям та надання відповідних доказів; можливість задоволення критеріїв чи вимог інвесторів та полегшення доступу на ринки капіталів; укладання договорів страхування з прийнятними внесками; поліпшення репутації організації і збільшення її частки на ринку; можливість задоволення вимог, пов'язаних із сертифікацією продукції чи послуг; удосконалення управління витратами; зменшення кількості інцидентів, які призводять до юридичної відповідальності; економія сировини, матеріалів та енергії; створення сприятливих умов для розвитку й участі у вирішенні екологічних питань; поліпшення відносин між промисловими та урядовими колами тощо.

Побудова СУНС згідно вимог стандартів серії ISO 14000 нерозривно зв'язана з міжнародними стандартами серії ISO 9000, які містять рекомендації щодо управління якістю та забезпечення якості і є комплексом стандартів з систем якості. Стандарт ISO 9000:1994 встановлює основні поняття у сфері забезпечення якості та настанов щодо вибору і застосування стандартів з систем якості.

Для забезпечення якості кожна організація повинна: досягнути належного рівня якості, підтримувати його і намагатися постійно поліпшувати якість своєї продукції згідно з установленими вимогами; поліпшувати якість методів своєї роботи з метою постійної відповідності встановленим та очікуваним вимогам споживачів та інших акціонерів; добиватися впевненості її керівного складу та інших працівників у тому, щоб відповідність вимогам до якості досягалася та підтримувалася, а якість поліпшувалася; добиватися впевненості споживачів та інших акціонерів у тому, щоб досягалася або досягатиметься відповідність вимогам до якості продукції, що постачається; добиватися впевненості в тому, що досягається відповідність вимогам до системи якості.

Кожна організація-постачальник має п'ять основних груп акціонерів, а саме: *споживачі, працівники, власники, субпостачальники та суспільство*. Акціонерами є окремі особи чи група осіб, яких об'єднує спільний інтерес до діяльності організації-постачальника і до оточення, в якому вона діє. Постачальник повинен враховувати очікування та потреби всіх своїх акціонерів. У комплексі стандартів з систем якості вказівки та вимоги спрямовані на задоволення споживача. Вимоги суспільства, як одного з п'яти акціонерів, стають дедалі жорсткішими в цілому світі. Крім того, очікування та потреби щодо санітарії та охорони праці на робочому місці, вимоги щодо захисту навколишнього середовища (у т.ч. збереження енергії та природних ресурсів) та безпеки стають все більш визначеними.

З огляду на те, що стандарти з систем якості передбачають широкий підхід до систем управління, які можуть забезпечити вимоги до якості, то принципи управління, закладені в систему якості, можуть сприяти підвищенню ефективності організації та виявитися корисними для вирішення інших проблем суспільства. Аналогічно тому, як технічні умови на продукцію та процес відокремлені від вимог до систем управління, окремо повинні розроблятися і технічні умови в цих сферах.

У комплексі стандартів з систем якості розмежовуються вимоги до систем якості та вимоги до продукції. За рахунок такого розмежування цей комплекс стандартів стосується як організацій, що постачають продукцію всіх загальних категорій, так і всіх характеристик якості продукції. Вимоги до систем якості доповнюють технічні вимоги до продукції. Застосовувані технічні характеристики продукції (наприклад, ті, що встановлюються стандартами на продукцію), а також технічні умови на процес є окремі й відмінні від вимог або вказівок, зазначених у стандартах з систем якості.

Слід розрізняти такі чотири загальні категорії продукції: обладнання, програмне забезпечення, перероблювані матеріали і послуги. *Обладнанням* є відокремлена матеріальна продукція певної форми і до нього прийнято відносити виготовлені, споруджені або вироблені предмети, деталі та (або) вузли. *Програмне забезпечення* — це продукт інтелектуальної діяльності у вигляді інформації, для відображення якої застосовується допоміжний носій. Воно може мати форму понять, транзакцій чи процедур. *Перероблюваними матеріалами* є матеріальна продукція, отримана шляхом перероблення сировини з наданням їй необхідного стану. Вони можуть перебувати в рідкому, газоподібному чи твердому стані та мати форму бруска, дроту чи листа і звичайно постачаються у барабанах, мішках, баках, балонах, цистернах, рулонах або трубопроводами.

Послугою є наслідок безпосередньої взаємодії між постачальником та споживачем і внутрішньої діяльності постачальника для задоволення потреб споживача. Постачальник чи споживач під час взаємодії можуть бути представлені персоналом чи обладнанням, а безпосередня взаємодія споживача з постачальником може бути суттєвою для надання послуги. Постачання чи використання матеріальних видів продукції може бути частиною надання послуги, що може бути пов'язана з виробництвом та постачанням матеріальної продукції.

Ці чотири загальні категорії продукції охоплюють усі види продукції, що поставляють організації. Стандарти з систем якості застосовуються до усіх чотирьох категорій продукції. Вимоги до систем якості, в основному, однакові для усіх загальних категорій продукції, але термінологія і деталі системи управління, а також елементи, яким приділяється більша увага, можуть відрізнятися. У ринкових пропозиціях будь-якої організації звичайно присутні принаймні дві загальні категорії продукції, незалежно від сектора промисловості чи економіки, в якому ця організація діє. Так, у пропозиціях більшості організацій, що поставляють обладнання, програмне забезпечення або перероблювані матеріали, є і елемент послуг. Споживачі (та інші акціонери) розглядатимуть цінність кожної категорії продукції, що присутня в пропозиції.

Прикладом продукції, важливими особливостями пропозиції щодо якої можуть бути як обладнання (сам прилад), так і програмне забезпечення (для виконання обчислювань у приладі) і перероблювані матеріали (титровані розчини чи стандартні зразки), є аналітичні прилади. Така організація, що надає послуги, як ресторан, матиме у своєму розпорядженні обладнання, програмне забезпечення, перероблювані матеріали, а також елементи послуг.

У табл. 7.1 наведені ключові аспекти для забезпечення якості продукції.

Таблиця 7.1. Ключові аспекти для забезпечення якості продукції

Аспект якості	Характеристика аспекту якості
<i>Якість, обумовлена визначенням потреб у продукції</i>	Обумовлюється призначенням продукції і приведенням її до сучасного рівня з метою її відповідності потребам та можливостям ринку
<i>Якість, обумовлена проектуванням</i>	Обумовлюється закладанням до конструкції продукції характеристик, які дозволяють їй відповідати потребам та можливостям ринку і мати необхідну споживачам та іншим акціонерам цінність. Точніше кажучи, якість, обумовлена проектуванням, — це сукупність особливостей конструкції продукції, які впливають на її очікувані експлуатаційні властивості в межах даного класу, та тих її особливостей, що впливають на нормальну експлуатацію продукції в

Аспект якості	Характеристика аспекту якості
	різних умовах виробництва та використання
<i>Якість, обумовлена відповідністю конструкції</i>	Обумовлюється повсякденним контролем за дотриманням відповідності конструкції продукції закладеними до неї характеристиками і за забезпеченням необхідних для споживачів та акціонерів конструктивних характеристик та цінності продукції
<i>Якість, обумовлена технічним обслуговуванням</i>	Обумовлюється налагодженим обслуговуванням продукції протягом її життєвого циклу, яке повинно забезпечувати необхідні споживачам та акціонерам конструктивні характеристики та цінність

Розглядаючи пропозиції щодо готової продукції, споживач повинен враховувати також додаткові чинники:

- ринкові позиції та ринкову стратегію постачальника — якщо постачальник має стабільне положення і репутацію на ринку та (або) стратегію, що дозволяє йому мати на ринку задовільний обсяг збуту, то, з точки зору споживача, пропозиція цього постачальника, очевидно, матиме більшу цінність;
- фінансове становище та фінансову стратегію постачальника — якщо постачальник має стабільне фінансове становище і репутацію на ринку та (або) стратегію, що дозволяє поліпшувати фінансові показники, то, з точки зору споживача, пропозиція цього постачальника, очевидно, матиме перевагу;
- наявність кваліфікованого персоналу і кадрову стратегію постачальника — якщо постачальник має стабільний кваліфікований персонал та (або) стратегію щодо підвищення його кваліфікації та віддачі, то, з точки зору споживача, пропозиція цього постачальника, без сумніву, більш вигідна.

Стандарти з систем якості виходять з того, що вся виконувана робота має вигляд процесу — сукупності взаємозв'язаних ресурсів (персонал, фінанси, засоби обслуговування, обладнання, технологія та методологія) і діяльності, яка перетворює вхідні елементи у вихідні (рис. 7.2).

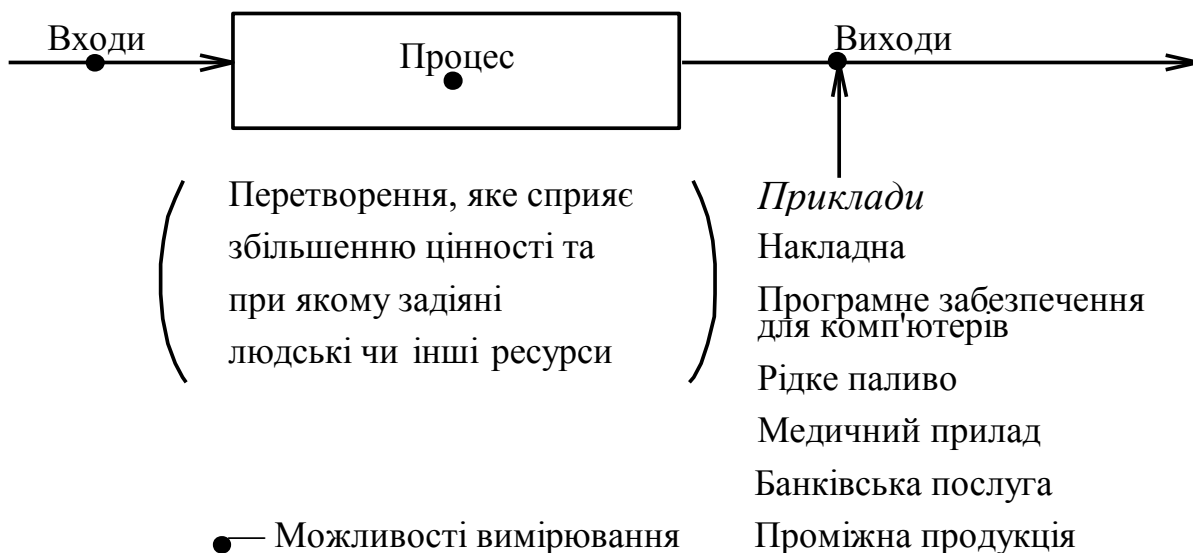


Рис. 7.2. Виконувана робота у вигляді процесу

Кожний процес має входи, а результатами процесу є його виходи — продукція, матеріальна чи нематеріальна. Сам процес є (або повинен бути) перетворенням, під час якого зростає цінність, і у кожному процесі в тій чи іншій мірі задіяні люди та (або) інші ресурси. Виходом може бути, наприклад, накладна, програма для комп'ютера, рідке паливо, медичний прилад, банківська послуга чи кінцева або проміжна продукція будь-якої загальної категорії. Проведення вимірювань можливе як на входах, в різних точках процесу, так і на виходах.

Як показано на рис. 7.3, є кілька типів входів та виходів. На ньому також показано взаємозв'язок між постачальником та субпостачальником і споживачем у ланцюгу постачання. У структурі цього ланцюга постачання різні входи та виходи повинні бути орієнтовані на різні напрями. Слід підкреслити, що в такому контексті під продукцією розуміють усі чотири загальні категорії продукції.

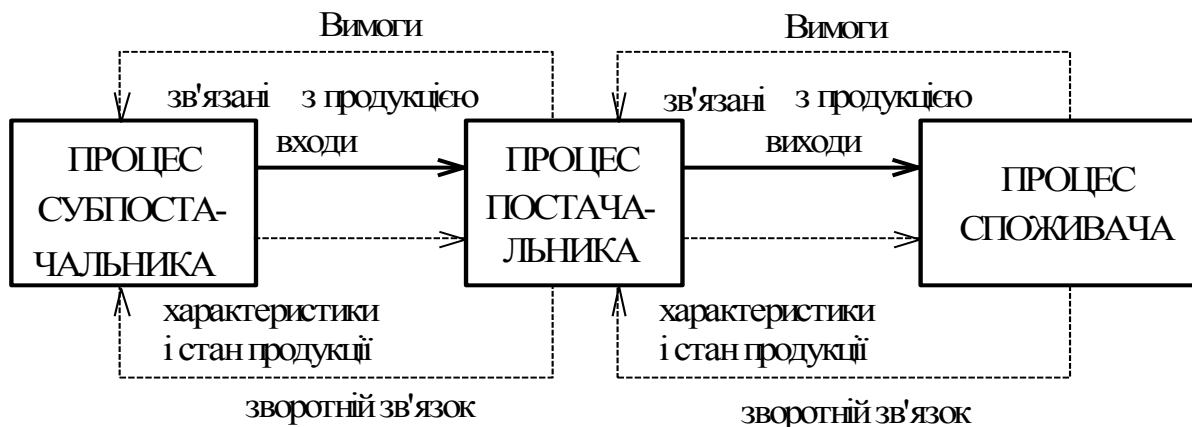


Рис. 7.3. Взаємозв'язок процесів у ланцюгу постачання з потоком, пов'язаним з продукцією та інформацією

Управління якістю досягається через управління процесами в організації. Необхідно здійснювати управління процесами в двох аспектах: безпосередньо самою структурою мережі процесів, у яких є потік продукції чи інформації, та їх виконанням і якістю продукції чи інформації, потік якої є в структурі. Мета кожної організації полягає у виконанні роботи, яка б призводила до зростання цінності. Така робота виконується через мережу процесів, що рідко мають просту послідовну структуру (як правило, їх структура досить складна).

Організація повинна виконувати чимало функцій, до яких належать, наприклад, виробництво, проектування продукції, оперативне управління технологією, маркетинг, підготовка кадрів, оперативне управління людськими ресурсами, стратегічне планування, поставки, виписування накладних і технічне обслуговування. Зважаючи на складність більшості організацій, а також з метою управління якістю, важливо окреслити основні процеси і визначити найголовніші з них.

Організації потрібно визначити і організувати мережу процесів та зв'язків між ними, а також управляти нею. Через мережу процесів організація створює, поліпшує і постійно забезпечує якість своїх пропозицій. Це фундаментальна концептуальна основа комплексу стандартів з систем якості. Процеси та зв'язки між ними підлягають аналізу і постійному поліпшенню. У тих випадках, коли люди повинні оперативнo управляти кількома процесами та їхніми взаємозв'язками, можуть виникати проблеми. Особливо це стосується складних процесів, що охоплюють цілий ряд функцій. Для чіткого визначення зв'язків між процесами, обов'язків та повноважень, пов'язаних з виконанням кожного процесу, за ними мають бути закріплені відповідальні особи. Особливо важливою є якість тих

процесів, які здійснює вище керівництво, наприклад, процесу стратегічного планування.

Систему якості прийнято розглядати як таку, що складається з ряду елементів. Вона реалізується за допомогою процесів, пов'язаних з виконанням функцій та підтриманням зв'язків між ними. Для того, щоб система якості була ефективною, ці процеси та пов'язані з ними обов'язки, повноваження, процедури та ресурси необхідно послідовно визначити та впровадити. Система — це більше, ніж сума процесів, тому для того, щоб вона була ефективною, процеси, що її складають, повинні бути скоординованими і сумісними, а зв'язки між ними — визначеними. Основні вимоги до систем якості містяться в ДСТУ ISO 9001:2001, ДСТУ ISO 9004:2001 та ДСТУ ISO/TP 10013:2003 (додатки 9-12).

При оцінюванні систем якості необхідно враховувати три головні питання щодо кожного процесу:

- ✓ чи є процеси визначеними і чи їхні методики належно задокументовані?
- ✓ чи є процеси повністю впроваджені та реалізовані, як того вимагає документація на них?
- ✓ чи є процеси достатньо ефективними для того, щоб приносити очікувані результати?

Підсумок оцінювання визначатиметься сукупністю відповідей на всі ці питання, що стосуються, відповідно, підходу, впровадження та результатів. Оцінювання системи якості може бути різним за своїм масштабом і охоплювати цілу низку різноманітних видів діяльності. Одним з головних заходів, які повинно систематично застосовувати вище керівництво, є оцінювання стану та відповідності системи якості, у т.ч. політики у сфері якості та стосовно очікувань акціонерів. При аналізі, що проводиться керівництвом, як правило, враховуються не тільки основні вимоги, але й додаткові чинники. Головним джерелом інформації є результати внутрішніх і зовнішніх перевірок якості та важливо, щоб наслідком аналізу з боку керівництва було підвищення ефективності та дієвості системи якості.

При оцінюванні ефективності системи якості важливим елементом є її перевірки, які можуть проводитися *самою організацією* або за її дорученням (перша сторона), її *споживачами* (друга сторона) або *незалежними особами* (третя сторона). Здійснювана другою чи третьою сторонами перевірка може дати більш високий ступінь об'єктивності з точки зору споживача. Перевірка, здійснювана першою стороною, часто називається внутрішньою, тоді як перевірки, здійснювані другою та третьою сторонами, часто називають зовнішніми.

У контексті стандартів з систем якості підготовки та використання документації — це активна діяльність, під час якої значно зростає цінність, а важливість відповідного документування обумовлюється низкою таких його ключових призначень: *досягнення необхідної якості продукції; оцінювання систем якості; поліпшення якості; підтримання досягнутого рівня.*

З точки зору перевірки якості документально оформлені методики є об'єктивним свідченням того, що процес визначено, методики затверджено і до них своєчасно вносяться необхідні зміни. Лише за таких обставин внутрішні та зовнішні перевірки можуть забезпечувати змістовне оцінювання відповідності як впровадження, так і функціонування систем якості та їхніх елементів.

Документування важливе для поліпшення якості. Якщо методики документально оформлені, впроваджені та реалізовані, то можна точно визначити поточний стан справ і вимірювати поточні показники. При цьому можливе надійніше оцінювання результату внесеної зміни. Крім того, задокументовані стандартні робочі методики важливі з точки зору підтримання рівня, досягнутого завдяки заходам з поліпшення якості.

Послідовне дотримання впроваджених і введених у дію методик досягається

завдяки поєднанню документування із забезпеченням кваліфікації та підготовки персоналу. У кожній ситуації потрібно шукати необхідний баланс між ступенем документування і рівнем кваліфікації та підготовки персоналу для ведення документування на належному рівні, який може підтримуватися постійно. При проведенні перевірок системи якості потрібно зважати на цей необхідний баланс.

Стандарти з систем якості передбачають застосування систем якості в чотирьох ситуаціях: отримання вказівок щодо управління якістю; контракти між першою та другою сторонами; затвердження або реєстрація, що проводиться другою стороною; сертифікація або реєстрація, що проводиться третьою стороною.

Організація-постачальник повинна встановити і підтримувати таку систему якості, яка б передбачала усі ситуації, з якими може зіткнутися організація. У першій ситуації підвищуються власні можливості цієї системи та ефективним способом будуть задоволені вимоги до якості продукції. У другій — споживач може бути зацікавлений у певних елементах системи якості постачальника, які впливають на спроможність постачальника випускати продукцію, постійно дотримуючись вимог до неї, а також на пов'язаний з цим ризик. Тому, зазначаючи в контракті певну модель забезпечення якості, споживач обумовлює в контракті, які елементи та процеси повинні входити до системи якості постачальника.

У третій ситуації споживач оцінює систему якості постачальника, який може отримати офіційне підтвердження відповідності системи якості вимогам певного стандарту. У четвертій ситуації оцінювання системи якості постачальника проводить орган з сертифікації, а постачальник зобов'язується підтримувати систему якості для всіх споживачів, якщо тільки в конкретному контракті не зазначено інакше. За такої форми сертифікації або реєстрації часто зменшується кількість та (або) масштаб оцінювань системи якості, які проводять споживачі.

Будь-який постачальник може часто опинятися в усіх зазначених ситуаціях. Він може купувати частину матеріалів та комплектувальних виробів за стандартним описом без зазначення в контракті вимог до системи якості, а в разі закупівлі інших — зазначати вимоги до системи якості в контракті. Той самий постачальник може продавати деяку свою продукцію в неконтактних ситуаціях, за яких споживачі можуть як розраховувати, так і не розраховувати на сертифікацію системи якості, а іншу продукцію - продавати в контрактних ситуаціях. На свій розсуд постачальник може застосовувати один з двох підходів під час розгляду стандартів з систем якості, які можуть бути названі “орієнтованим на керівництво” або “орієнтованим на акціонера”.

В обох випадках йому необхідно спочатку звернутися до стандарту ISO 9000:2001, який є *путівником щодо комплексу стандартів з систем якості*, і розібратися в основних поняттях і типах стандартів, представлених у цьому комплексі. При підході, орієнтованого на акціонера, постачальник спочатку впроваджує систему якості, яка б відповідала безпосереднім вимогам споживачів або інших акціонерів. Така система якості відповідає вимогам або ДСТУ ISO 9001:2001, або ДСТУ ISO 9004:2001, або ДСТУ ISO/TP 1013:2003, залежно від обраної моделі.

Керівництво постачальника повинно відігравати провідну роль у такому підході, але ініціаторами вживання заходів тут виступають зовнішні акціонери. Як правило, постачальник виявляє, що досягнуті: значне поліпшення якості продукції, зниження витрат та підвищення ефективності праці в самій організації. Водночас або через деякий час він може започаткувати програму заходів з управління якістю, спрямовану на дальше вдосконалення, для чого, базуючись на обраній моделі забезпечення якості, створить досконалішу систему якості.

При підході, орієнтованого на керівництво, ініціатором заходів, передбачаючи нові потреби та тенденції ринку, виступає власне керівництво постачальника. При

цьому спочатку користуються стандартом ДСТУ ISO 9004-2001. Далі постачальник може звернутися до застосовуваного в його випадку одного із стандартів з вимогами ДСТУ ISO 9001:2001 або ДСТУ ISO 9004:2001 як моделі забезпечення якості, за допомогою якої він доведе відповідність своєї системи якості і, можливо, спробує заздалегідь, не очікуючи вимог споживача, провести її сертифікацію. Запроваджена в разі такого, орієнтованого на керівництво, підходу система якості буде, як правило, досконалішою та ефективнішою, ніж модель, використана тільки для доведення відповідності системи якості.

Для управління якістю, а також для розроблення, впровадження та удосконалення своїх систем якості в межах підходів, орієнтованих або на керівництво, або на акціонера, організаціям необхідно застосовувати стандарти з систем якості. До комплексу стандартів з систем якості входять стандарти-вказівки двох типів: вказівки щодо вибору та застосування стандартів для певної моделі забезпечення якості згідно з ДСТУ ISO 9000-2001 і вказівки щодо елементів системи якості, що містяться в ДСТУ ISO 9004-2001. У цьому комплексі стандартів головна увага приділяється задоволенню потреб споживача, встановленню функціональних обов'язків та наголошується важливість оцінювання (в міру можливості) потенційних ризику і прибутків. Для створення та підтримання ефективної системи якості та її постійного вдосконалення слід враховувати всі ці аспекти.

При застосуванні ДСТУ ISO 9004-2001 постачальник відповідно до конкретної ситуації визначає, якою мірою застосовний кожний елемент системи якості та які конкретно методи і технології слід застосовувати. До ДСТУ ISO 9000-2001 слід звертатися кожній організації, що має намір створити та впровадити систему якості. Розширення глобальної конкуренції призводить до того, що споживач починає висувати дедалі жорсткіші вимоги щодо якості. Для того, щоб не втратити конкурентоспроможності та підтримувати високі економічні показники, організаціям-постачальникам потрібно впроваджувати ефективніші та дійовіші системи. У ДСТУ ISO 9000-2001 наведено визначення основних понять у сфері якості та містяться настанови щодо вибору і застосування стандартів з систем якості.

У табл. 7.2 наведені настанови щодо застосування стандартів ДСТУ ISO серії 9000.

Таблиця 7.2. Настанови щодо застосування стандартів

Забезпечення якості (управління якістю)	Застосовуваний стандарт	Настанова щодо застосування стандарту
<i>Проектування, розроблення, виробництво, монтаж та обслуговування</i>	ДСТУ ISO/TP 10013: 2003	Постачальнику необхідно за потреби доведення своєї здатності так управляти процесами проектування і виробництва продукції, щоб вона відповідала всім установленим вимогам. Встановлені вимоги спрямовані перш за все на досягнення задоволення споживача за рахунок запобігання невідповідності на всіх етапах від проектування до обслуговування
<i>Виробництво, монтаж та обслуговування</i>	ДСТУ ISO 9001:2001	Постачальнику необхідно за потреби доведення своєї здатності так управляти процесами виробництва продукції, щоб вона

Забезпечення якості (управління якістю)	Застосовуваний стандарт	Настанова щодо застосування стандарту
		відповідала всім встановленим вимогам
<i>Контроль готової продукції та її випробування</i>	ДСТУ ISO 9004:2001	Постачальнику необхідно за потреби доведення відповідності продукції встановленим вимогам тільки на стадії контролю готової продукції та її випробувань
<i>Управління якістю</i>	ДСТУ ISO/TP 10013: 2003	Використовує будь-яка організація, що має намір розробити та впровадити систему якості. Для того, щоб відповідати своєму призначенню, організація повинна забезпечити керуваність технічними, адміністративними і людськими чинниками, що впливають на якість продукції, чи то обладнання, програмне забезпечення, перероблювані матеріали чи послуги. Стандарт містить опис широкого переліку елементів системи якості, що стосуються всіх етапів життєвого циклу продукції і відповідних заходів, з якого організація може вибрати і застосувати елементи згідно з своїми потребами

При затвердженні та реєстрації, що проводяться *другою стороною*, постачальник та інша сторона домовляються, який стандарт братиметься за основу під час затвердження. Вибір та застосування моделі системи якості, придатної для даної ситуації, повинні бути вигідні як споживачеві, так і постачальникові. Під час вивчення вигод, ризику та витрат для обох сторін визначатиметься обсяг та характер взаємної інформації та заходи, які повинна вжити кожна організація з метою впевненості в тому, що передбачена якість буде досягнута. Якщо з споживачем не домовлено інакше, за вибір моделі для контрактів на субпідряд відповідає постачальник.

При сертифікації чи реєстрації, що проводиться *третьою стороною*, постачальник і орган з сертифікації домовляються, який стандарт буде застосовано як основу для сертифікації чи реєстрації. Обрана модель повинна бути адекватною та не хибною з точки зору споживачів постачальника. Вибір і застосування моделі забезпечення якості, що відповідає цій ситуації, повинні відповідати і завданням постачальника.

Розглядаючи сферу діяльності постачальника, що охоплюватиметься сертифікатом, слід визначати обсяг та характер взаємної інформації та заходи, які повинна вжити кожна організація з метою отримання впевненості в тому, що сертифікація проводиться відповідно до вимог обраної моделі.

Метою систем якості є задоволення вимог до якості як наслідок впроваджених постачальником процесів. У свою чергу вимоги до систем якості повинні деталізуватися через методики виконання цих процесів. Тому конкретні вимоги щодо системи якості в ДСТУ ISO 9001:2001, ДСТУ ISO 9004:2001 та ДСТУ ISO 10013:2003 звичайно формулюються таким чином: *“Постачальник повинен впровадити і підтримувати в робочому стані документально оформлені методики...”*. Елементи системи якості документально оформляються, і відповідно до вимог обраної моделі доводиться їх дієвість.

Доведення дієвості елементів і пов'язаних з ними процесів забезпечує впевненість щодо адекватності системи якості та можливості досягнення відповідності продукції встановленим вимогам. За доведення адекватності та ефективності системи якості відповідає постачальник. Проте постачальнику слід врахувати очікування на таке доведення з боку відповідних зацікавлених сторін, при чому можуть визначатися методи, застосовувані для доведення відповідності обраній моделі, які включають: заяву постачальника про відповідність, надання достатнього документального свідчення, надання свідчення чи підтвердження реєстрації, проведеної іншими споживачами, перевірку якості споживачем, перевірку якості третьою стороною і отримання сертифікатів, наданих компетентною третьою стороною.

Характер та рівень доведення відповідності, залежно від ситуації, можуть змінюватися і при цьому застосовують такі критерії: економіка, практика та умови використання продукції; складність проектування і міра новизни, що вимагається при цьому; складність і трудомісткість виробництва продукції; можливість оцінювання якості продукції на підставі лише контролю готової продукції та її випробувань; вимоги суспільства щодо продукції; результати попередньої діяльності постачальника; ступінь партнерства стосовно споживача.

Майже в кожній конкретній ситуації можна вибрати таку модель, що адекватно відповідає потребам. Проте в одних випадках певні елементи чи субелементи системи якості, що містяться в обраному стандарті, можуть вилучатися, а в інших випадках можуть вводиться додаткові елементи. Вибір системи може також стосуватися рівня доведення дієвості елементів системи якості. Якщо в такому виборі буде необхідність, то він підлягатиме погодженню між споживачем та постачальником, зазначивши це в контракті.

Обом сторонам необхідно переглядати положення контракту, який вони мають намір укласти, щоб переконатися в правильному розумінні вимог до системи якості і в тому, що ці вимоги є взаємоприйнятними з точки зору економічних аспектів і ризику у відповідних ситуаціях. Може виникати потреба зазначення в контракті додаткових вимог, таких як статистичне оперативне управління процесом або вимоги до системи стосовно об'єктів, вирішальним аспектом яких є безпека.

Оцінювання системи якості постачальника на відповідність стандартам ISO 9001:2001 або ISO 9004:2001 а також введення, за потреби, додаткових вимог може відбуватися до укладання контракту з метою визначення можливості постачальника задовольнити необхідні вимоги. Після укладання контракту далі доведення постачальником дієвості його системи якості може здійснюватися за допомогою низки перевірок якості, що виконуються споживачем, представником споживача або, за погодженням, третьою стороною. Під час застосування комплексу стандартів з систем якості важливе значення мають характеристики продукції та процесів.

Необхідно враховувати такі чинники: керівництву постачальника для планування підходу до впровадження елементу системи якості та визначення масштабів впровадження, аудиторам систем якості під час планування перевірок якості, що проводяться першою, другою чи третьою стороною і спільно постачальнику та споживачу під час визначення вимог до системи якості та (або) їх вибору під час укладання двостороннього контракту.

Загальні чинники, що необхідно враховувати:

- складність проектування (трудомісткість проектування продукції та допоміжних процесів, за потреби їх проектування, або періодичного перегляду проекту);
- завершеність та стабільність конструкції продукції (визначення ступеня поширення та апробування загальної конструкції продукції шляхом випробувань на

відповідність експлуатаційним характеристикам або за досвідом експлуатації);

- складність процесу виробництва (існування апробованих процесів виробництва продукції, необхідності розроблення нових процесів, кількості і номенклатури необхідних процесів, впливу процесу (процесів) на експлуатаційні характеристики продукції та необхідності управління процесом);

- характеристики продукції (складність продукції, кількості пов'язаних між собою характеристик і ступеня критичності кожної характеристики для експлуатаційних властивостей);

- безпечність продукції (ризик відмови та її наслідків);

- економічні аспекти (економічні витрати як постачальника, так і споживача, у зв'язку з вищезгаданими чинниками стосовно ризику витрат внаслідок невідповідності продукції).



7.2. ДЕРЖАВНЕ УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГІЇ ТА ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ В ОБЛАСТЯХ, МІСТАХ КИЄВІ ТА СЕВАСТОПОЛІ

Д е р ж а в н е управління екології та природних ресурсів в областях, містах Києві та Севастополі (управління) є територіальним органом Міністерства екології та природних ресурсів України і входить до сфери його управління. Управління в межах своїх повноважень забезпечує реалізацію державної політики в галузі охорони навколишнього природного середовища, раціонального використання й відтворення природних ресурсів, забезпечення екологічної та радіаційної безпеки відповідно на території області, міста Києва та Севастополя.

У п р а в л і н н я у своїй діяльності керується Конституцією України, законами України, постановами Верховної Ради України, указами й розпорядженнями Президента України, декретами, постановами і розпорядженнями Кабінету Міністрів України, наказами Мінекоресурсів України, рішеннями місцевих органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування, прийнятими в межах їх компетенції, а також цим Положенням.

Основними завданнями управління є:

- забезпечення реалізації державної екологічної політики, спрямованої на забезпечення ефективного використання та відтворення природних ресурсів (земля, надра, поверхневі й підземні води, атмосферне повітря, ліси та інші об'єкти рослинного і тваринного світу та природні ресурси територіальних вод, континентального шельфу і виключної (морської) економічної зони України), охорону навколишнього природного середовища та забезпечення екологічної безпеки;

- здійснення управління та регулювання у сфері охорони навколишнього природного середовища, раціонального використання та відтворення природних ресурсів, забезпечення екологічної та радіаційної безпеки у сфері поводження з відходами;

- державний контроль за додержанням вимог природоохоронного законодавства підприємствами, установами, організаціями незалежно від форм власності та громадянами, іноземними юридичними й фізичними особами на відповідній території, додержанням екологічних вимог у пунктах пропуску через державний кордон та в зоні діяльності регіональних митниць та митниць;

- інформування населення через засоби масової інформації про стан навколишнього природного середовища на відповідній території, оперативне оповіщення про виникнення надзвичайних екологічних ситуацій та про хід виконання заходів

щодо їх ліквідації.

Управління відповідно до покладених на нього завдань:

- ♦ здійснює у межах своїх повноважень комплексне управління та регулювання, координує діяльність місцевих органів виконавчої влади, територіальних органів міністерств та відомств, підприємств, установ і організацій у сфері охорони навколишнього природного середовища, раціонального використання і відтворення природних ресурсів, забезпечення екологічної та радіаційної безпеки;

- ♦ здійснює державний контроль за додержанням норм і правил у сфері охорони навколишнього природного середовища, раціонального використання й відтворення природних ресурсів, у тому числі землі, її надр, поверхневих і підземних вод, атмосферного повітря, лісів, інших об'єктів рослинного й тваринного світу, природних ресурсів континентального шельфу та виключної (морської) економічної зони, в межах наданих повноважень, територій та об'єктів природно-заповідного фонду України, вимог екологічної безпеки, у тому числі у пунктах пропуску через державний кордон, у зоні діяльності регіональних митниць та митниць, у сфері поводження з відходами, застосування пестицидів та агрохімікатів, геологічного вивчення надр (державного геологічного контролю), топографо-геодезичної та картографічної діяльності (державний геодезичний нагляд);

- ♦ організовує та проводить державну екологічну експертизу відповідно до вимог Закону України «Про екологічну експертизу» ;

- ♦ бере участь у роботі державних комісій з приймання в експлуатацію об'єктів виробничого, житлово-комунального призначення та житлових масивів;

- ♦ подає проекти лімітів: використання природних ресурсів місцевого значення; на викиди та скиди забруднювальних речовин у навколишнє природне середовище; розміщення відходів; вносить пропозиції щодо їх затвердження відповідними обласними, Київською та Севастопольською міськими державними адміністраціями;

- ♦ затверджує нормативи гранично допустимих викидів і скидів у навколишнє природне середовище забруднювальних речовин;

- ♦ організовує регіональний моніторинг навколишнього природного середовища, забезпечує діяльність національної екологічної інформаційної системи, здійснює спостереження та інструментально-лабораторний контроль за забрудненням навколишнього природного середовища;

- ♦ забезпечує розвиток заповідної справи, збереження біологічного та ландшафтного різноманіття, формування національної екологічної мережі, ведення Червоної книги України та Зеленої книги України, здійснює державне управління з питань організації, охорони та використання територій та об'єктів природно-заповідного фонду України;

- ♦ бере участь у розробці, реалізації та контролі за виконанням місцевих екологічних програм та програм забезпечення екологічної, ядерної та радіаційної безпеки, програм попередження та ліквідації наслідків надзвичайних екологічних ситуацій;

- ♦ готує щорічно спільно з відповідними органами виконавчої влади та подає до Мінекоресурсів України, обласної ради доповідь про стан навколишнього природного середовища області, міста Києва чи Севастополя;

- ♦ сприяє екологічній освіті та екологічному вихованню громадян, діяльності екологічних об'єднань громадян, рухів тощо;

- ♦ вживає заходів щодо добору й розстановки кадрів, підготовки та підвищення їх кваліфікації;

- ◆ забезпечує використання бюджетних асигнувань за цільовим призначенням, складає й подає в установленому порядку фінансову звітність;

- ◆ здійснює у межах, визначених законодавством України, функції з оперативного управління майном, що належить до об'єктів державної та комунальної власності;

- ◆ здійснює інші функції відповідно до покладених на управління завдань та чинного законодавства.

Управління має право:

- ✓ одержувати у встановленому порядку від органів місцевого самоврядування, підприємств, установ і організацій інформацію, документи та інші матеріали, від місцевих органів статистики — статистичні дані, необхідні для виконання покладених на нього завдань;

- ✓ залучати в установленому законодавством порядку спеціалізовані установи і організації, висококваліфікованих фахівців та наукових працівників для проведення науково-технічного забезпечення державної екологічної експертизи, відповідних спеціалістів та науковців для розгляду питань, що належать до компетенції управління;

- ✓ вести редакційно-видавничу діяльність з питань охорони навколишнього природного середовища, використання і відтворення природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки;

- ✓ скликати в установленому порядку наради з питань, що належать до його компетенції;

- ✓ обстежувати підприємства, установи й організації усіх форм власності, військові й оборонні об'єкти, об'єкти органів внутрішніх справ і Служби безпеки України з метою перевірки додержання вимог екологічної безпеки, виконання заходів щодо охорони навколишнього природного середовища, раціонального використання й відтворення природних ресурсів;

- ✓ виносити в межах своєї компетенції рішення про обмеження чи тимчасову заборону (зупинення) діяльності підприємств і об'єктів усіх форм власності, якщо їх експлуатація здійснюється з порушенням норм і правил екологічної безпеки, законодавства про охорону навколишнього природного середовища, вимог дозволів (ліцензій) на використання природних ресурсів, перевищенням лімітів викидів і скидів забруднювальних речовин відповідно до Порядку обмеження, тимчасової заборони (зупинення) чи припинення діяльності підприємств, установ, організацій і об'єктів у разі порушення ними законодавства про охорону навколишнього природного середовища, затвердженого Постановою Верховної Ради України від 29.10.92 № 2751;

- ✓ проводити на підприємствах, в установах і організаціях, які використовують джерела іонізуючого випромінювання та радіаційні технології, перевірку дотримання вимог радіаційної безпеки;

- ✓ давати керівникам підприємств, установ і організацій обов'язкові для виконання приписи щодо усунення виявлених порушень законодавства про охорону навколишнього природного середовища, використання природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки в процесі здійснення господарської чи іншої діяльності, що негативно впливає на екологічний стан;

- ✓ подавати пропозиції до відповідних державних органів про притягнення до дисциплінарної відповідальності службових осіб, винних у порушенні норм та вимог екологічної безпеки, в тому числі радіаційної безпеки, охорони навколишнього природного середовища та використання природних ресурсів;

- ✓ застосовувати у випадках, передбачених законодавством України, економічні

санкції до підприємств, установ, організацій за порушення вимог законодавства про охорону навколишнього природного середовища, перевищення нормативів екологічної безпеки, лімітів використання природних ресурсів;

✓ подавати позови в суд, арбітражний суд про відшкодування збитків і втрат, завданих юридичними і фізичними особами внаслідок порушення законодавства про охорону навколишнього природного середовища, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки;

✓ розглядати справи про адміністративну відповідальність за порушення в галузі охорони навколишнього природного середовища та використання природних ресурсів;

✓ передавати правоохоронним органам матеріали про факти порушень у галузі охорони навколишнього природного середовища, використання природних ресурсів та екологічної безпеки (екологічні злочини), за які передбачено кримінальну відповідальність;

✓ брати участь у міжнародному співробітництві з питань охорони навколишнього природного середовища, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки, виконання зобов'язань міжнародних документів та угод у межах компетенції управління;

✓ надавати послуги екологічного характеру за окрему плату через структурні інспекційні підрозділи відповідно до Положення про Державну екологічну інспекцію Мінекоресурсів, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 02.03.98 № 244.

У с т р у к т у р і управління утворюються інспекційні підрозділи, які здійснюють функції державного контролю та державного нагляду відповідно до положень, затверджених у встановленому порядку.

У п р а в л і н н я в процесі виконання покладених на нього завдань взаємодіє з відповідними підрозділами обласної (міської) державної адміністрації з питань використання природних ресурсів, охорони навколишнього природного середовища, забезпечення екологічної та радіаційної безпеки, органами місцевого самоврядування, територіальними органами державної геологічної, гідрометеорологічної служби, підприємствами у сфері топографо-геодезичної та картографічної діяльності, іншими підприємствами, організаціями, установами, об'єднаннями громадян.



7.3. ЕКОЛОГІЧНІ МЕХАНІЗМИ ПРИРОДООХОРОННОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ В УКРАЇНІ

Загальні положення. Протягом останніх трьох десятиріч в Україні була сформована система управління природоохоронною діяльністю. Розрізняються два головних періоди розвитку цієї системи:

- регулятивний — з 60-х до початку 90-х років ХХ ст, коли було прийнято ряд законодавчих актів з питань охорони навколишнього природного середовища;

- еколого-економічний, починаючи з 1991 р., коли було введено в дію Закон України “Про охорону навколишнього природного середовища”, яким були встановлено засади формування економічних механізмів природокористування та природоохоронної діяльності.

В подальшому розвиток цього механізму з різною мірою повноти здійснювався у розроблених відповідно до зазначеного Закону земельному, водному, лісовому законодавстві, законодавстві про надра, про охорону атмосферного повітря,

постановах Кабінету Міністрів України та в ряді інших інструктивних та нормативно-методичних документах.

Найважливішими функціональними елементом державної системи управління природоохоронною діяльністю є наступні складові економічного механізму природокористування та природоохоронної діяльності, а саме:

- ◆ механізми зборів за забруднення навколишнього природного середовища та за спеціальне використання природних ресурсів;

- ◆ механізм відшкодування збитків, заподіяних внаслідок порушення законодавства про охорону довкілля;

- ◆ система державного бюджетного фінансування природоохоронних заходів через головний розділ у складі Держбюджету “Охорона навколишнього природного середовища та ядерна безпека”, Державний, республіканський АР Крим та місцеві фонди охорони навколишнього природного середовища у складі відповідних бюджетів.

Важливо зазначити, що Законом України “Про систему оподаткування” від 25.06.1991 р. (з подальшими змінами та доповненнями) збір за забруднення навколишнього природного середовища та збір за спеціальне використання природних ресурсів віднесені до загальнодержавних податків і зборів (обов'язкових платежів). Економічні механізми природокористування та природоохоронної діяльності в Україні базується на таких головних засадах:

- платність за спеціальне використання природних ресурсів та за шкідливий вплив на довкілля;

- цільове використання коштів, отриманих від зборів за спеціальне використання природних ресурсів та забруднення довкілля, на ліквідацію джерел забруднення, відновлення та підтримання природних ресурсів в належному стані;

Головною метою економічних механізмів природокористування та природоохоронної діяльності є:

- ◆ стимулювання шляхом впровадження еколого-економічних інструментів природокористувачів до іменшення шкідливого впливу на довкілля, раціонального та ощадливого використання природних ресурсів та зменшення енерго- і ресурсомісткості одиниці продукції;

- ◆ створення за рахунок коштів, отриманих від екологічних зборів та платежів, незалежного від державного та місцевих бюджетів джерела фінансування природоохоронних заходів та робіт.

Збір за забруднення довкілля. Одним з перших еколого-економічних інструментів природоохоронної діяльності став механізм плати за забруднення навколишнього природного середовища, впроваджений постановою Кабінету Міністрів України від 13 січня 1992 року №18 “Про затвердження Порядку визначення плати і справляння платежів за забруднення навколишнього природного середовища і Положення про республіканський позабюджетний фонд охорони навколишнього природного середовища». Згідно з цією постановою була введена пряма плата за забруднення, яка залежить від кількості та “якості” забруднюючих речовин. Ця плата справлялася за викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря, за скиди забруднюючих речовин безпосередньо у водні об'єкти та за розміщення відходів.

Важливо, що згідно з цією постановою плата за забруднення навколишнього природного середовища не звільняє підприємства від відшкодування збитків, заподіяних державі внаслідок порушення природоохоронного законодавства.

Відповідно до цієї постанови Мінекоресурсів за погодженням з Міністерством економіки України і Міністерством фінансів України в 1992 року розробило і направило до Уряду АР Крим, облдержадміністрацій, Київській та Севасто-

польській міських держадміністрацій, місцевих природоохоронних органів “Методику визначення тимчасових нормативів плати і стягнення платежів за забруднення навколишнього природного середовища”.

В основу методології встановлення нормативів, які визначали розміри плати за забруднення, було покладено:

- величину еколого-економічного збитку;
- обсяг грошових коштів, який необхідно «отримати» з кожної тонни викидів, скидів, розміщених відходів для створення джерела фінансування екологічної діяльності, який був би незалежним від державного бюджету;
- економічний стан підприємств-забруднювачів.

З метою вдосконалення діючої системи визначення розмірів плати, для підвищення їх ефективності та в зв'язку з гіперінфляцією в 1992 р. Мінекоресурсів почало розробку “Базових нормативів оплати за забруднення природного середовища з врахуванням отриманого досвіду та інфляційних процесів”. За основу був взятий індекс зростання цін на будівельно-монтажні роботи в цілому по країні, оскільки отримані кошти за забруднення навколишнього природного середовища, переважно мають спрямовуватися саме на будівельно-монтажні роботи із спорудження водоочисних споруд, полігонів для розміщення та утилізації відходів», газоочисного обладнання.

На основі офіційних статистичних даних та з врахуванням вищезазначених мотивів був визначений коефіцієнт індексації (92 рази) і замість Тимчасових нормативів плати за забруднення були розроблені “Базові нормативи плати за забруднення навколишнього природного середовища України” та “Методика визначення розмірів плати і стягнення платежів за забруднення навколишнього природного середовища України”, затверджені наказом Мінекоресурсів та зареєстровані в Міністерстві юстиції 14. 05. 1993 р. за № 46.

В “Базових нормативах плати за забруднення навколишнього природного середовища” був значно зменшений перелік визначених і встановлених попередньою “Методикою ставок плати, щодо викидів у повітря” (із 2240 до 92), щодо скидів у воду (із 31 до 27 речовин).

Нормативи речовин, які не ввійшли до цього Переліку, визначалися через таблицю ГДК забруднюючих речовин та класу небезпечності. Це в свою чергу спонукало забруднювачів до розробки нормативів ГДВ у повітря та ГДС забруднюючих речовин у водні об'єкти.

В зв'язку з постійним зростанням інфляції в країні Мінекоресурсів за погодженням із Міністерством економіки і Міністерством фінансів переглянуло розміри нормативів плати за забруднення довкілля і збільшило їх у 50,2 рази, взявши за основу середньозважений показник індексу інфляції в основних галузях народного господарства (наказ Мінекобезпеки від 29.12. 1995 № 153).

З метою проведення в подальшому своєчасної індексації нормативів плати за забруднення навколишнього природного середовища відповідно до зростання інфляції Мінекоресурсів за погодженням з Міністерством економіки і Міністерством фінансів розробило і затвердило (наказ Мінекоресурсів від 27.05.96 № 49) методику індексації нормативів плати за забруднення навколишнього природного середовища.

Для обліку надходження коштів, отриманих від плати за забруднення навколишнього природного середовища та за спеціальне використання природних ресурсів, й використання цих коштів Мінекоресурсів були розроблені, а Міністерством статистики введені відповідні форми державної статистичної звітності: «форма № 1 — екологічні фонди» та «форма № 1 — екологічні витрати».

Впровадження в Україні механізму плати за забруднення навколишнього

природного середовища принесло позитивні результати. Реалізовано важливий природоохоронний принцип “забруднювач та споживач платить”, що був затверджений Організацією Економічного Співробітництва і Розвитку (ОЕСД) в 1972р., як економічний принцип компенсації витрат, пов'язаних із боротьбою із забрудненням довкілля. Тепер забруднювачі повинні відшкодовувати витрати, пов'язані з попередженням забруднення навколишнього середовища і проведенням заходів боротьби із ним.

Стимулююча функція платежів спрямована на запобігання виснаження природних ресурсів і припинення безоплатного використання навколишнього середовища як приймача забруднюючих речовин.

Економічна суть плати за забруднення полягає в тому, що:

- ✓ забруднювач і споживач продукції змушений оплачувати (компенсувати) економічні збитки від негативного екологічного впливу на здоров'я людей, об'єкти житлово-комунального господарства (житловий фонд, міський транспорт, зелені насадження тощо), сільськогосподарські угіддя, водні, лісові, рибні та рекреаційні ресурси, основні фонди промисловості тощо. При цьому слід враховувати, що наразі не йдеться про юридичну відповідальність у повному обсязі за забруднення навколишнього середовища.

- ✓ платежі за забруднення стали основою створення місцевих, республіканського АР Крим і Державного фондів охорони навколишнього природного середовища, незалежного від державного та місцевих бюджетів джерела фінансування природоохоронних заходів і робіт.

Причому плата за забруднення, яка здійснюється в межах ГДВ, ГДС, ТПВ, тимчасово-погоджених скидів (ТПС) відноситься на собівартість продукції (включається до валових витрат і оплачується споживачем, чим реалізовано принцип “споживач платить”. До понаднормативного (понад ГДВ, ГДС, ТПВ, ТПС), понадлімітного забруднення застосовуються штрафні санкції, які сплачуються за рахунок прибутку підприємства-забруднювача.

В умовах ринкових відносин, конкуренції плата стимулює виробника до зменшення рівня забруднення, з метою зменшення ціни продукції та підвищення її конкурентоспроможності.

Слід зазначити, що екологічні нормативи (ГДВ, ГДС, ТПВ, ТПС) регулярно переглядаються і стають більш жорсткими та встановлюються на окремі терміни із зазначенням природоохоронних робіт, які має виконати підприємство-забруднювач.

Проте з часу виходу постанови Кабінету Міністрів України від 13. 01. 1992 р. № 18 відбулося ряд змін в економіці та законодавстві, отриманий певний досвід в справлянні збору за забруднення навколишнього природного середовища. Тому Мінекоресурсів за погодженням з іншими заінтересованими центральними органами виконавчої влади розробило нову редакцію “Порядку встановлення нормативів збору за забруднення навколишнього природного середовища і стягнення цього збору”, затверджену постановою Кабінету Міністрів України від 01.03. 1999р. №303.

Характерною рисою цього Порядку є спрощення системи платежів за забруднення навколишнього природного середовища.

Зокрема скасована авансова щоквартальна форма плати за забруднення, яка в умовах нестабільності роботи підприємств стала «несправедливою». Діюча авансова форма сплати в багатьох випадках призводила до переплат підприємствами і викликала багато нарікань від них. Тому Порядком встановлено, що збір за забруднення навколишнього природного середовища сплачується платниками щоквартально відповідно до фактичних обсягів викидів (для стаціонарних джерел забруднення), скидів, розміщення відходів та кількості використаного пального (для пересувних джерел забруднення) до 20 числа місяця, що настає за звітним

кварталом.

Остаточна сплата збору за звітний рік проводиться платниками відповідно до фактичних обсягів викидів, скидів, розміщення відходів та кількості використаного пального (для пересувних джерел забруднення) у 10-денний термін після подання платниками збору річної статистичної звітності про кількість викидів, скидів, розміщення відходів та використаного пального.

Остаточний розрахунок збору за звітний рік і сплата його здійснюються платниками, які не подають річної статистичної звітності, за довідками про фактичні обсяги викидів, скидів, розміщення відходів та використаного пального, що подаються до 15 січня до органів державної податкової служби, за попереднім погодженням з органами Мінекоресурсів.

Скасовані пункти, що суперечили чинному базовому законодавству з питань оподаткування, зокрема це стосується пунктів, якими встановлювалося, що:

- ♦ місцеві ради базового рівня мали право звільняти повністю або частково від плати за забруднення навколишнього природного середовища збиткові та низькорентабельні підприємства;

- ♦ Рада міністрів АР Крим, обласні, Київська та Севастопольські міські держадміністрації могли звільняти підприємства від плати за забруднення, за викиди і скиди забруднюючих речовин в межах гранично допустимих викидів і скидів.

Розширено перелік платників за забруднення пересувними джерелами забруднення, шляхом введення нормативів плати за забруднення при спаленні ними зрідженого нафтового та стисненого природного газу, мазуту.

З метою спрощення системи плати встановлено перелік основних забруднюючих речовин, за викиди та скиди яких обов'язково справляється плата. Одночасно Рада міністрів АР Крим, обласні, Київська та Севастопольські міські ради, за поданням органів Мінекоресурсів можуть збільшувати перелік видів забруднюючих речовин, на які встановлюється збір за викиди і скиди. Це нововведення дає можливість в разі незначних обсягів забруднення, а відповідно і розмірів платежів (коли адміністративні витрати щодо визначення та встановлення платежу в декілька разів перевищують розмір плати) такий платіж не стягати.

Перелік викидів основних забруднюючих речовин від стаціонарних джерел забруднення включає 25 видів. Ставки нормативів збору склали від 2 до 67871 гривень за 1 тону викиду забруднюючої речовини.

При визначенні розміру платежу за забруднення навколишнього природного середовища застосовуються ряд коригуючих коефіцієнтів.

Одним із важливих моментів нового Порядку є покладення контролю за повнотою та своєчасністю платежів за забруднення навколишнього природного середовища на Державну податкову адміністрацію. До цього часу такий контроль законодавче не був встановлений.

Цією ж постановою Кабінет Міністрів України затвердив “Базові нормативи плати за забруднення навколишнього природного середовища України”, які до того були затверджені наказом Мінекоресурсів та зареєстровані в Міністерстві юстиції.

Відповідно до Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища» збори за забруднення навколишнього природного середовища платники (крім розташованих у містах загальнодержавного значення) перераховують у таких розмірах:

- ✓ 20 відсотків — на окремі рахунки до місцевих фондів охорони навколишнього природного середовища, що утворюються у складі сільських, селищних, міських бюджетів;

- ✓ 50 відсотків — на окремі рахунки до місцевих фондів охорони

навколишнього природного середовища, що утворюються у складі бюджету Автономної Республіки Крим, обласних бюджетів;

✓ 30 відсотків — на окремий рахунок до Державного фонду охорони навколишнього природного середовища, що утворюється у складі Державного бюджету України.

Платники збору, розташовані у містах Києві та Севастополі, збори за забруднення навколишнього природного середовища перераховують у таких розмірах:

- 70 відсотків — на окремі рахунки до місцевих фондів охорони навколишнього природного середовища, що утворюються у складі міських бюджетів;

- 30 відсотків — на окремий рахунок до Державного фонду охорони навколишнього природного середовища, що утворюється у складі Державного бюджету України.

Збір, який справляється за викиди стаціонарними джерелами забруднення, скиди та розміщення відходів у межах лімітів, відноситься на валові витрати виробництва та обігу, а за перевищення цих лімітів — стягується з прибутку, що залишається у розпорядженні юридичних осіб. Фізичні особи, які є суб'єктами підприємницької діяльності, сплачують цей збір за рахунок свого доходу.

Збір, який справляється за викиди пересувними джерелами забруднення, відноситься на валові витрати виробництва та обігу.

Для бюджетних організацій збір за забруднення навколишнього природного середовища відноситься на видатки і передбачається в кошторисі доходів і видатків. Не внесені своєчасно кошти збору стягуються з платників у встановленому Законодавством порядку.

Облік платників плати за забруднення навколишнього природного середовища та контроль за своєчасністю внесення платежів до 1999 року номінальне здійснювався органами Міністерства охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України. Проте, можливості контролю за станом надходження платежів на спеціальні рахунки місцевих рад органами Мінекоресурсів обмежені, що давало можливість окремим платникам уникати сплати цього збору.

Відшкодування збитків, заподіяних порушенням природоохоронного законодавства. Чинним законодавством передбачено, що стягнення платежів за забруднення навколишнього природного середовища не звільняє підприємства від відшкодування збитків, заподіяних порушенням природоохоронного законодавства.

Розроблені і діють ряд методик розрахунків розмірів відшкодування збитків, заподіяних порушенням природоохоронного законодавства в окремих природних сферах. Основними поміж них є:

- ♦ “Методика розрахунку розмірів відшкодування збитків, які заподіяні державі в результаті наднормативних викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря”, затверджена Мінекоресурсів.

- ♦ “Методика розрахунку розмірів відшкодування збитків, заподіяних державі внаслідок порушення законодавства про охорону та раціональне використання водних ресурсів”, затверджена Мінекоресурсів.

- ♦ “Методика визначення розмірів шкоди, зумовленої забрудненням і засміченням земельних ресурсів через порушення природоохоронного законодавства”, затверджена Мінекоресурсів.

Цими методиками визначені умови настання відповідальності юридичних і фізичних осіб за порушення природоохоронного законодавства в частині викидів в атмосферне повітря забруднюючих речовин стаціонарними джерелами і скидів забруднюючих речовин у водні об'єкти, забрудненням і засміченням земельних ресурсів.

Зокрема, “Методикою розрахунку розмірів відшкодування збитків, які заподіяні державі в результаті наднормативних викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря”, встановлена відповідальність за порушення природоохоронного законодавства, якщо:

- фактичні викиди забруднюючих речовин перевищують рівень гранично допустимих або тимчасово погоджених викидів, встановлених дозволами на викиди, виданими у встановленому порядку;
- відсутні дозволи на викиди забруднюючих речовин, в тому числі і за окремими інгредієнтами;
- викиди забруднюючих речовин здійснювалися з перевищенням граничних нормативів їх утворення і вмісту в газах, що відходять від окремих типів технологічного та іншого обладнання.

Водним кодексом України, встановлено, що порушення водного законодавства тягне за собою дисциплінарну, адміністративну, цивільно-правову або кримінальну відповідальність згідно із законодавством України.

Відповідальність за порушення водного законодавства несуть особи, винні у:

- ◆ самовільному захопленні водних об'єктів;
- ◆ забрудненні та засміченні вод;
- ◆ порушенні режиму господарської діяльності у водоохоронних зонах та на землях водного фонду;
- ◆ руйнуванні русел річок, струмків та водотоків або порушенні природних умов поверхневого стоку під час будівництва та експлуатації автошляхів, залізниць та інших інженерних комунікацій;
- ◆ введенні в експлуатацію підприємств, комунальних та інших об'єктів без очисних споруд чи пристроїв належної потужності;
- ◆ недотриманні умов дозволу або порушенні правил спеціального водокористування;
- ◆ самовільному проведенні гідротехнічних робіт (будівництво ставків, дамб, каналів, свердловин);
- ◆ порушенні правил ведення державного обліку вод або перекрученні чи внесенні недостовірних відомостей в документи державної статистичної звітності;
- ◆ пошкодженні водогосподарських та гідротехнічних споруд і пристроїв, порушенні правил експлуатації та встановлених режимів їх роботи;
- ◆ незаконному створенні систем скидання зворотних вод у водні об'єкти, міську каналізаційну мережу або зливну каналізацію та несанкціонованому скиданні зворотних вод;
- ◆ використанні земель водного фонду не за призначенням;
- ◆ неповідомленні (приховуванні) відомостей про аварійні ситуації на водних об'єктах;
- ◆ відмові від надання (приховуванні) проектної документації та висновків щодо якості проектів підприємств, споруд та інших об'єктів, що можуть впливати на стан вод, а також актів і висновків комісій, які приймали об'єкт в експлуатацію;
- ◆ порушенні правил охорони внутрішніх морських вод та територіального моря від забруднення та засмічення.

Водокористувачі звільняються від відповідальності за порушення водного законодавства, якщо воно виникло внаслідок дії непереборних сил природи чи воєнних дій.

“Методика розрахунку розмірів відшкодування збитків, заподіяних державі внаслідок порушення законодавства про охорону та раціональне використання водних ресурсів”, встановлює відповідальність за порушення природоохоронного законодавства при:

✓ самовільних скидах зворотних вод з підприємств, суден та об'єктів, на які не видані дозволи на спецводокористування, або не встановлені норми гранично-допустимих чи тимчасово-узгоджених скидів забруднюючих речовин;

✓ перевищенні затверджених нормативів і норм скидів забруднюючих речовин (г/м^3);

✓ скидах забруднюючих речовин, не зазначених у дозволах на спецводокористування чи нормах ГДС, якщо їх концентрація перевищує ГДК;

✓ самовільних скидах зворотних вод чи сировини з морських або річкових суден, плавзасобів, надводних або підводних споруд;

✓ надходженні зворотних вод або забруднюючих речовин у поверхневі, підземні та морські води внаслідок аварій на насосних станціях, колекторах та інших спорудах, витоку таких вод чи речовин внаслідок порушення технологій, техніки безпеки, скиду сировини внаслідок аварій на нафтопродуктопроводах, нафтотерміналах тощо;

✓ вимушених санкціонованих аварійних скидах, що не передбачалися проектом, але здійснюються з метою попередження аварійних ситуацій;

✓ скидах шкідливих речовин, що призвели до забруднення підземних вод як безпосередньо, так і внаслідок забруднення поверхні землі та зони аерації ґрунтів.

Плата за завдання шкоди земельним ресурсам визначена “Методикою визначення розмірів шкоди, зумовленої забрудненням і засміченням земельних ресурсів через порушення природоохоронного законодавства”, якою встановлено, що головним фактором порушення природоохоронного законодавства є виявлення в складі земель кількісних або якісних змін, що сталися в результаті господарської діяльності та інших антропогенних навантажень. Ці зміни можуть бути зумовлені не тільки появою в зоні аерації нових речовин, яких раніше тут не було, а й збільшенням вмісту речовин характерних для складу незабрудненого ґрунту або порівняно з даними агрохімічного паспорта для земель сільськогосподарського призначення.

Ця Методика застосовується при встановленні розмірів шкоди від забруднення земель будь-якого цільового призначення (всі землі України), що сталося внаслідок неорганізованих (непередбачених проектами, дозволами тощо.) скидів (викидів) речовин, сполук і матеріалів, а також в аварійних ситуаціях (прорив очисних споруд, транспортних трубопроводів, ємкостей різного призначення та ін.); внаслідок порушення норм екологічної безпеки при зберіганні, транспортуванні, використанні пестицидів і агрохімікатів, токсичних речовин, виробничих і побутових відходів; самовільного захоронення (складування) промислових, побутових та інших відходів.

Методика не поширюється на визначення розмірів шкоди, завданої земельним ресурсам внаслідок їх радіоактивного і бактеріального забруднення.

Збір за спеціальне використання природних ресурсів. Законом України «Про охорону навколишнього природного середовища» встановлено, що використання природних ресурсів здійснюється в порядку загального та спеціального використання.

Законодавством України громадянам гарантується право загального використання природних ресурсів для задоволення життєво необхідних потреб безоплатно, без закріплення цих ресурсів за окремими особами, і надання на це відповідних дозволів, за винятком обмежень, передбачених законодавством України.

В порядку спеціального використання природних ресурсів громадянам, підприємствам, установам і організаціям надаються за плату у володіння, користування або оренду природні ресурси па підставі спеціальних дозволів, зареєстрованих у встановленому порядку, для здійснення виробничої та іншої

діяльності, а у випадках, передбачених законодавством України — на пільгових умовах.

Впроваджена плата за спеціальне використання водних ресурсів, надр для видобування корисних копалин, земельних, лісових ресурсів, диких тварин, рибних та інших водних живих ресурсів.

Механізм платного використання природних ресурсів забезпечено як на рівні законів, постанов Уряду, так і конкретних методик, інструкцій і форм статистичної звітності.

Водні ресурси. Засади формування економічного механізму охорони водних ресурсів в Україні регламентуються Законом України «Про охорону навколишнього природного середовища» та Водним кодексом.

Важливою складовою економічного механізму водовикористання є збір за використання та користування водними ресурсами, який справляється з метою забезпечення раціонального використання і охорони вод та відтворення водних ресурсів, що зумовлене дефіцитністю та зростаючим виснаженням їх як природного ресурсу.

Відповідно до Закону України “Про охорону навколишнього природного середовища” Водним кодексом встановлено, що використання вод здійснюється в порядку загального і спеціального водокористування, для потреб гідроенергетики, водного і повітряного транспорту.

Загальне водокористування здійснюється громадянами для задоволення їх потреб (купання, плавання на човнах, любительське і спортивне рибальство, водопій тварин, забір води з водних об'єктів без застосування споруд або технічних пристроїв та з криниць) безкоштовно, без закріплення водних об'єктів за окремими особами та без надання відповідних дозволів.

Спеціальне водокористування здійснюється юридичними і фізичними особами насамперед для задоволення питних потреб населення, а також для господарсько-побутових, лікувальних, оздоровчих, сільськогосподарських, промислових, транспортних, енергетичних, рибогосподарських та інших державних і громадських потреб.

Водокористування не є спеціальним, якщо воно пов'язане з пропуском води через гідровузли, судноплавством, подачею (перекачуванням) води водокористувачам у маловодні регіони, усуненням шкідливої дії вод (підтоплення, засолення, заболочення тощо), використанням підземних вод для вилучення корисних компонентів, вилученням води з надр разом з видобуванням корисних копалин, виконанням будівельних, днопоглиблювальних і вибухових робіт, видобуванням корисних копалин, прокладанням трубопроводів і кабелів, а також буровими, геологорозвідувальними та іншими роботами на водних об'єктах, які виконуються без забору води та скидання стічних вод.

Починаючи із 1992 р. в Україні на основі нових методологічних підходів до визначення економічної оцінки води в системі водозабезпечення (рентна концепція) та розподілу витрат між усіма учасниками водогосподарського комплексу почали розроблятися нормативи плати за спеціальне використання водних ресурсів.

За поданням Мінекобезпеки постановою Кабінету Міністрів України № 75 від 8.02.1994 р. були введені “Тимчасові нормативи плати за спеціальне використання водних ресурсів” “Порядок справляння плати”. Був створений економічний механізм спеціального використання водних ресурсів.

На сьогодні розрахунки такого збору та порядок його справляння здійснюються згідно з нормативами плати за спеціальне використання водних ресурсів та плати за користування водами для потреб гідроенергетики і водного транспорту, затвердженими постановою Кабінету Міністрів України від 18.05.1999

р. № 836 зі змінами, викладеними у редакції постанови Кабінету Міністрів від 23.07.1999 р. № 1341 та “Порядку справляння збору за спеціальне використання водних ресурсів та збору за користування водами для потреб гідроенергетики і водного транспорту”, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 16.08.1999 р. № 1494, а також “Інструкцією про порядок обчислення та справляння збору за спеціальне використання водних ресурсів та збору за користування водами для потреб гідроенергетики і водного транспорту”, затвердженою спільним наказом Міністерства фінансів України, Міністерства економіки України, Мінекоресурсів та Державної податкової адміністрації.

Введення збору за спеціальне використання водних ресурсів та збору за користування водами для потреб гідроенергетики і водного транспорту не звільняє суб'єктів підприємницької діяльності від сплати платежів за скид у водні об'єкти забруднюючих речовин, штрафів за порушення природоохоронного законодавства, сплати постачальникам води вартості послуг, пов'язаних з її подачею.

Збір за користування водами для потреб гідроенергетики справляється за користування водою, що пропускається через турбіни гідроелектростанцій для вироблення електроенергії, а підприємств водного транспорту — за користування водою при експлуатації водних шляхів вантажним, самохідним, несамохідним і пасажирським флотами.

Об'єктом обчислення збору за спеціальне використання водних ресурсів є обсяг води, який використовують водокористувачі з урахуванням обсягу втрат води в їх системах водопостачання.

Об'єктом обчислення плати за користування водами для потреб гідроенергетики та водного транспорту є:

- обсяги води, пропущеної через турбіни гідроелектростанцій;
- тоннаж (місце) — доба експлуатації вантажних самохідних і несамохідних та пасажирських суден.

Збір за використання водних ресурсів не справляється:

- ✓ за воду, що використовується для задоволення питних і санітарно-гігієнічних потреб населення;
- ✓ за воду, що використовується для протипожежних потреб;
- ✓ за воду, що використовується для потреб зовнішнього благоустрою територій міст та інших населених пунктів;
- ✓ за воду, що використовується у шахтах для пилозаглушення;
- ✓ за морську воду, крім води з лиманів;
- ✓ за воду, що забирається науково-дослідними установами для наукових досліджень у галузі рисосіяння та для виробництва елітного насіння рису;
- ✓ за воду, втрачену в магістральних і міжгосподарських каналах зрошувальних систем;
- ✓ за підземну воду, що вилучається з надр для усунення шкідливої дії вод (забруднення, підтоплення, засолення, заболочення, зсув тощо);
- ✓ за воду, що забирається підприємствами і організаціями для забезпечення випуску молоді цінних промислових видів риб та інших водних живих ресурсів у природні водойми і водосховища.

Збір за користування водами для потреб водного транспорту не справляється з морського водного транспорту, який використовує річковий водний шлях виключно для заходження з моря у морський порт, розташований у пониззі річки, без використання спеціальних заходів забезпечення судноплавства (попуски води з водосховищ та шлюзування).

Не справляється збір за користування водою під час експлуатації водних

шляхів стоянковим, службово-допоміжним і буксирним флотами та експлуатації водним транспортом р. Дунаю.

Збір за користування водами для потреб гідроенергетики не справляється з гідроакумуючих електростанцій, які функціонують у комплексі з гідроелектростанціями. Постановою Кабінету Міністрів України від 16. 08.1999 р. № 1494 для відповідних категорій водокористувачів збір за спеціальне використання водних ресурсів обчислюється із застосуванням коефіцієнтів для:

- ♦ рибогосподарських підприємств з вирощування рибопосадкового матеріалу та товарної риби у ставках та озерах — 0,1;

- ♦ сільськогосподарських виробників, включаючи тих, що здійснюють експлуатацію іригаційних і меліоративних систем (виробництво сільськогосподарської продукції та зрошення, крім виробництва рису) — 0,2;

- ♦ теплових і атомних електростанцій (виробництво тепло- та електроенергії) — 0,5;

- ♦ підприємств житлового та комунального господарства, у т. ч. відомчих — 0,1;

- ♦ виробників рису — 0,08.

У межах встановленого ліміту збір за спеціальне використання водних ресурсів відноситься на валові витрати виробництва, а за понадлімітне використання обчислюється у п'ятикратному розмірі і справляється за рахунок прибутку водокористувача.

Збір за користування водою для потреб гідроенергетики та водного транспорту повністю відноситься на валові витрати виробництва. Збір за спеціальне використання водних ресурсів загальнодержавного значення та їх понадлімітне використання зараховується платниками в розмірі 80 % до Державного бюджету України за їх місцезнаходженням і 20 % — до бюджетів територіальних громад. Збір за спеціальне використання водних ресурсів місцевого значення та їх понадлімітне використання зараховується платниками в розмірі 100 % до бюджетів територіальних громад за їх місцезнаходженням.

Збір за користування водами для потреб гідроенергетики і водного транспорту зараховується платниками в розмірі 100 % до Державного бюджету України за їх місцезнаходженням.

Контроль за обсягами використання водних ресурсів, їх обліком та достовірністю звітних даних про обсяги використаної води здійснюють у межах своєї компетенції органи Мінекоресурсів Комітету водного господарства та Комітету з питань геології та використання надр. Контроль за повнотою обчислення і своєчасністю сплати до бюджетів збору за спеціальне використання водних ресурсів та збору за користування водами для потреб гідроенергетики і водного транспорту здійснюється органами державної податкової служби.

Збір за користування надрами для видобування корисних копалин. *Законом України “Про охорону навколишнього природного середовища” та Кодексом України “Про надра” встановлено платини режим користування надрами. Виходячи із встановлених законодавчих засад здійснювався розвиток відповідної нормативно-методичної бази.*

Першим етапом стала постанова Кабінету Міністрів України від 08.02.1994 р. № 85, якою був затверджений “Тимчасовий порядок справляння плати за спеціальне використання надр при видобуванні корисних копалин” в розмірі 1 % від ціни реалізованої продукції (крім вугілля, — для якого цей розмір становив 0,5 %).

Розвиток економічної реформи в Україні та недосконалість діючого Порядку, зокрема використання єдиного платежу для всіх видів корисних копалин в розмірі 1

% (за винятком вугілля — 0,5 %) від ціни реалізації вимагав створення механізму, який відповідав би міжнародним стандартам.

Згідно з постановою Кабінету Міністрів України від 02.08.1996 р. № 899 “Про платежі за користування надрами” Мінекобезпеки розроблені, а постановою Кабінету Міністрів України від 12.09.1997 р. № 1014 затверджені “Базові нормативи за користування надрами для видобування корисних копалин”, залежно від їх видів, та “Порядок справляння плати за користування надрами для видобування корисних копалин”.

Спільним наказом Мінекобезпеки, Державної податкової адміністрації, Міністерства праці та соціальної політики та Державного Комітету України по геології і використанню надр затверджена “Інструкція про порядок обчислення і справляння платежів за користування надрами для видобування корисних копалин”.

Платежі за користування надрами для видобування корисних копалин належать до категорії рентних і виступають як засіб вилучення державою як власником надр частини доходу надрокористувачів.

Розроблені нормативи плати за користування надрами для видобування корисних копалин, залежно від їх виду, з мінімальною величиною плати, яку користувачі надр мають вносити незалежно від умов і результатів господарювання. Вони розглядаються як базові і в подальшому мають диференціюватися залежно від геологічних особливостей родовищ та умов їх експлуатації.

В основу встановлення нормативів плати для різних видів корисних копалин покладено комплекс методологічних процедур, який включає:

- ◆ узагальнення світового досвіду застосування цих платежів, передусім країн з близькою питомою вагою гірничовидобувного комплексу у структурі економіки (Канада, США, ПАР, Австралія);

- ◆ апріорну оцінку очікуваного обсягу надходжень від платежів у системі макроекономічних показників, на рівні 0,5-1% доходів зведеного бюджету;

- ◆ оцінку потреб у коштах для фінансування геоекологічних робіт.

Для визначення відносного рівня нормативів плати на основі експертних методів проведена інтегральна ресурсно-економічна оцінка рейтингу різних видів корисних копалин.

Встановлення інтегрального ресурсно-економічного рейтингу корисних копалин залежно від їх видів базувалося на врахуванні наступного переліку ознак:

- стратегічне значення конкретного виду мінеральної сировини;
- ступінь її дефіцитності на державному та міжнародному рівні;
- інвестиційний ризик;
- експортний потенціал;
- технологічність видобутку та переробки;
- технічний рівень підприємств;
- екологічність;
- попит на продукцію на внутрішньому ринку;
- стан основних виробничих фондів;
- співвідношення внутрішніх та світових цін на мінеральну сировину.

Виходячи з фінансово-економічного стану гірничовидобувних підприємств, визнано за доцільне поетапне запровадження базових нормативів плати. Відповідно до цього постановою Кабінету Міністрів України від 09.08.1999 р. № 1440 до базових нормативів плати за користування надрами для видобування корисних копалин встановлений пільговий коефіцієнт (крім нафти, конденсату, газу .природного вугілля кам'яного і бурого, для яких нормативи плати зберігаються на діючому рівні).

Об'єктом справляння плати за користування надрами для видобування корисних копалин є обсяг фактично погашених у надрах балансових та позабалансових запасів (обсяг видобутих) корисних копалин, що стимулює підприємство до раціонального використання надр.

При розробці техногенних родовищ плата обчислюється за нормативом, встановленим для відповідних видів корисних копалин, з коефіцієнтом 0,5.

При розробці техногенного родовища підприємством, внаслідок діяльності якого це родовище утворилося, плата не справляється.

Плата за користування надрами не справляється при:

- ✓ відпрацюванні погашених запасів, що в процесі розробки родовищ були віднесені у встановленому порядку до категорії втрачених у надрах, в тому числі при повторній розробці родовищ;

- ✓ використанні гірничо-промислових відходів, що утворюються при переробленні корисних копалин (шлами, пил, шлаки тощо);

- ✓ використанні розкривних і супутніх порід, що утворюються при веденні гірничих робіт для видобування корисних копалин, які у встановленому порядку не взяті на баланс корисних копалин.

Плата за користування надрами для видобування корисних копалин за обсяги видобутих корисних копалин та обсяги втрат у надрах, що не перевищують нормативні, відноситься до валових витрат виробництва та обігу.

Плата за обсяги понаднормативних втрат корисних копалин, а також за обсяги їх видобування понад встановлені квоти (ліміти) справляється з прибутку, що залишається у розпорядженні підприємств.

Обчислення і внесення плати здійснюються у відповідності з “Інструкцією про порядок обчислення і справляння плати за користування надрами для видобування корисних копалин” та “Методики розрахунку платежів за користування надрами для видобування урану, сировини ювелірної (дорогоцінне каміння), ювелірно-виробної (напівдорогоцінне каміння), виробної (виробне каміння) та облицювальних матеріалів” і внесених змін до “Інструкції про порядок обчислення та справляння платежів за користування надрами для видобування корисних копалин”, затвердженої наказом Мінекобезпеки, Державної податкової адміністрації, Міністерства праці та соціальної політики та Державного Комітету України по геології.

Контроль за правильністю обчислення і своєчасністю внесення плати за користування надрами здійснюється органами Державної податкової адміністрації. Контроль за правильністю визначення обсягів видобування і погашення запасів корисних копалин здійснюють органи Державного гірничого нагляду у встановленому порядку.



7.4. СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ЗАХИСТУ ДОВКІЛЛЯ

Впровадження екологічної політики може бути успішним лише тоді, коли воно опирається на надійну нормативно-правову основу, яка включає екологічне законодавство та більш широку систему підзаконних актів, які встановлюють розподіл політичних і адміністративних функцій між органами виконавчої влади, а також інструменти регулювання і примусового впровадження. Але не тільки цією нормативно-правовою основою визначається успіх екологічної політики. Важливу роль тут відіграють неформальні норми взаємовідносин у суспільстві, які

складаються під впливом історичних і культурних традицій країни і втілюються в певну модель поведінки окремої людини, їх груп і організацій. Традиційне відношення громадян до закону та заходів його примусового впровадження впливають на дієвість екологічного законодавства в процесі впровадження екологічної політики.

Деякі суспільства в більшій мірі додержуються правил, ніж інші, і ці правила не завжди є юридичними правилами, часто вони ґрунтуються на звичаях і моральних традиціях. В результаті одночасно можуть існувати декілька систем права (як писаних, так і неписаних), дієвість кожної з них відчуває вплив інших. Правові рамки, в межах яких розроблюється екологічне законодавство, встановлюється звичайно конституцією (за виключенням Великобританії, яка не має конституції). Конституція визначає розподіл політичної влади і повноважень і встановлює природоохоронні принципи, які формують основу для розробки екологічного законодавства.

З одного боку, конституційні права у поєднанні з правом звертатися до суду з приводу екологічних справ може створити можливість для громадян одержати відшкодування збитків, спричинених особливо значною екологічною шкодою. З другого боку, не ясно чи може конституційно визнане екологічне право безпосередньо створити примусово впроваджуване право громадянина на судовий позов до уряду щодо екологічних питань, бо суди часто не наважуються брати на себе відповідальність впливати на політику. До того ж такий підхід, як здається, менш дійовий і реальний засобів забезпечення прав громадян на захист довкілля ніж інші, наприклад такі, як введення в дію механізму участі громадськості в адміністративному процесі управління.

Зусилля, спрямовані на розширення законів щодо прав людини шляхом включення до них положень про екологічні права, виявилися непродуктивними (наприклад, у США в 1970 р.). Їх також не вдалося включити до європейської Конвенції про права людини. Правові основи екологічного регулювання розвинулися шляхом спорадичного прийняття протягом багатьох десятиріч законів і підзаконних актів, які відносилися до певних галузей виробництва або до різних компонентів довкілля. Наприклад, у Великобританії перші екологічні закони стосувалися зменшення задимлення повітря (1853 р.) і запобігання забруднення річок (1876 р.). В результаті відсутності системного підходу до створення екологічного законодавства виникали дублювання і протиріччя при розподілі адміністративних повноважень.

Успіх екологічного законодавства залежить від того, наскільки добре екологічне законодавство віддзеркалює природоохоронні пріоритети, сумісне з іншим існуючим законодавством і взагалі з правовою системою (з історичною адміністративною та інституційною основою) і наскільки реальне його застосування та впровадження з допомогою примусових засобів.

Особливу роль в юридичній системі екологічного управління відіграють суди. Ступінь їх впливу на проведення в життя екологічної політики в різних країнах є різною: у Великобританії, Німеччині та Франції цей вплив незначний; у Нідерландах і Швеції — дещо більший. Навпаки, у США розгляд в судах екологічних позовів є дуже частим, а через це кожний юридичний крок, який робить законодавець, адміністратор або зацікавлена приватна особа, має враховувати можливу реакцію на нього з боку суду. Проте судовий розгляд справ часто тягне за собою значну витрату часу та зростання витрат на впровадження рішень, тому все більше визнання отримує вирішення розбіжностей шляхом переговорів і досягнення угоди між регулюючими органами та природокористувачами.

В країнах, де існує конституція, суди звичайно мають право розгляду справ

щодо законодавчих та адміністративних рішень, чого нема в країнах, де конституції не існує. Взагалі роль судів в екологічному управлінні в країнах Європи, Америки та Японії істотно відрізняється. В Європі та Японії суди не відіграють значної ролі у примусовому впровадженні екологічного законодавства; у більшості країн суди не мають повноважень розглядати справи про правомірність чи конституційність законодавчих актів, а якщо і мають – то дуже рідко використовують.

У Нідерландах та Великобританії роль судів полягає головним чином у вжитті примусових заходів проти злісних порушень закону, хоча у Великобританії судовий розгляд недоцільних рішень стає все частішим. У Франції та Німеччині громадяни можуть через суд добиватися зменшення забруднення від певних джерел. У Німеччині громадяни можуть також через суд заборонити здійснення запропонованого проекту, якщо він на них безпосередньо впливає. У Японії цього практично не буває, але у 70-тих роках XX століття суди тут прийняли широко відомі рішення щодо виплати значних компенсацій жертвам деяких крупних випадків забруднення повітря і води ртуттю, метил-ртуттю та кадмієм, які викликали масові захворювання.

У США суди широко залучаються до розгляду справ стосовно екологічного регулювання, які розглядають справи конституційності законів, тлумачать неясності, перевіряють зрозумілість і доречність делегування адміністративних повноважень, а також розглядають процедури та їх обґрунтування, які використовують органи влади при розробці екологічних керівних документів. Крім того, вони разом з зацікавленими державними органами беруть активну участь у примусовому впровадженні законів, розгляді справ про екологічні правопорушення та покаранні винних.

Однією з привабливих рис американської системи є її відкритість до втручання громадян, завдяки чому суди істотно впливають на систему екологічного менеджменту, зокрема на полікотворення та примусове впровадження законів. По суті кожний крок законодавця, розробника політики, представника органів регулювання або зацікавлених приватних груп робиться оглядаючись на те, які рішення з цього приводу може прийняти суд. Результатом цього є система, в якій прийняття нормативного документа є лише проміжним кроком у довготривалій боротьбі, яка визначає практичну дію запропонованої політики або нормативного акта.

Критики відкритої, громіздкої судової системи в США звертають увагу на велику витрату часу, грошей та людської енергії в результаті тривалого судового розгляду, який є типовим для справ з екологічного управління. Ці недоліки традиційного полікотворення відчували і в самих США, в результаті чого тут завжди шукали менш конфронтаційні підходи. Один з них – проведення переговорів з тими, кого зачіпає процес регулювання з метою досягти консенсус між ними і представниками державного органу управління щодо спірних питань. Такий підхід, як очікується, не тільки буде зменшувати кількість судових справ, але буде сприяти більш успішному запровадженню екологічної політики, тому знаходить все більше використання як на федеральному рівні, так і на рівні штатів.

Що стосується Європи, то тут все більше відчувається роль судової влади у розгляді екологічних справ, зокрема щодо відшкодувань за збитки, спричинені забрудненням. В деяких європейських країнах, особливо скандинавських, існує (у Швеції з 1809 р.) урядова офіційна особа або орган скарг, завданням якого є гарантування того, що права громадян не порушуються урядом. Останнім часом омбадзмен став приділяти увагу і екологічним правам громадян і ця діяльність ведеться у тісній взаємодії з демократичними засобами масової інформації і взагалі вважається корисною.

Важливою складовою частиною системи екологічного управління є його

адміністративна та інституційна основа, яка робить можливим і підтримує процес формулювання екологічної політики та забезпечує її впровадження та реалізацію примусових заходів. Органи виконавчої влади, призначені та наділені повноваженнями з боку представницьких законодавчих органів, створюють основу природоохоронної адміністрації. Часті зміни адміністративного статусу державних органів екологічного управління в розвинених країнах підтверджують думку про те, що розвиток інституцій має бути поступовим. Важливий не сам статус органів державного екологічного управління, а той пріоритет, який надається проблемам охорони довкілля вищими органами законодавчої та виконавчої влади.

Адміністративні та інституційні основи — невід’ємна частина системи екологічного управління, які уможливають і підтримують процес екологічного полікотворення, а також забезпечують запровадження та примусове впровадження політик. Центральне місце в екологічній адміністрації належить урядовим агентствам, які засновуються та вповноважуються представницькими виборними органами для виконання відповідних функцій.

В процесі економічного розвитку галузеві міністерства і відомства несли відповідальність за регулювання та нагляд за виробничою діяльністю, а також за її вплив на людей і довкілля. У США, наприклад, захоронення відходів у річках почали регулювати ще з кінця XIX століття з метою забезпечення нормальних умов судноплавства, проте охорона довкілля була підпорядкована виробничим цілям галузевих органів і їх нездатність забезпечити дотримання загальнодержавних екологічних інтересів ставала все більш очевидною.

У відповідь на зростаючу громадську стурбованість екологічними проблемами, виступи засобів масової інформації та все більшу увагу до цих проблем у міжнародних відносинах в різних країнах з кінця 60-х років XX століття почали створювати урядові екологічні агентства, спираючись на які уряди приймали на себе зобов’язання щодо вирішення екологічних проблем. Пізніше ніж в інших країнах це сталося у Німеччині, де *Федеральне міністерство довкілля*, охорони заповідників та ядерної безпеки було організовано в 1986 р. Звичайно ці урядові екологічні органи створювались шляхом передачі їм функцій інших існуючих державних органів одночасно з наданням їм нових функцій.

Створення цих інституцій носило еволюційний характер. Дуже часто вони не мали реальної влади щодо запровадження екологічної політики. Це було наслідком двох причин: відсутності дійсної політичної волі на верхніх рівнях державного управління щодо запровадження змін та опору з боку деяких кіл в процесі здійснення існуючих інституційних, правових та адміністративних відносин. Наприклад, в Японії національний уряд у 70-х роках XX століття продемонстрував небажання приймати на себе відповідальність за впровадження екологічної політики, в той же час продовжуючи надавати перевагу питанням економічного розвитку перед проблемами охорони довкілля. Проте з часом, під громадським тиском, стан справ став змінюватись на користь екологічних інтересів.

Існує деяка невизначеність щодо необхідності об’єднання чи розділення функцій видачі дозволів (ліцензій) на природокористування та екологічного інспектування. У Нідерландах, наприклад, функцію примусового впровадження, яку виконує екологічний інспекторат, відокремлено від функції ліцензування. На додаток до цього нагляд за примусовим впровадженням екологічного законодавства покладено на екологічну поліцію, спеціальні суди та судових виконавців. У Великобританії та Японії ліцензування поєднано з інспектуванням, переваги такого об’єднання чітко не визначено.

На мікрорівні (тобто на рівні підприємства) дотримання екологічних нормативних вимог, а також знаходження і здійснення результативних рішень проблем забруднення вимагає зміни філософії та практики колективного

управління, які впливають не тільки на процеси виробництва і характеристики продукції, що випускається, але також на такі сфери, як фінансова і цінова бухгалтерська звітність та планування капітальних витрат. Тому для покращення екологічних показників діяльності підприємства, дотримання нормативних вимог і, одночасно з цим, підвищення конкурентоздатності необхідні об'єднані зусилля в галузі управління виробництвом, фінансами та маркетингом (збутом).

Існує широкий діапазон інструментів впровадження певних заходів: від *жорстких адміністративно-командних (АК)* до *чисто ринково орієнтованих (РО)*.

Основа АК полягає в тому, що уряди повинні визначати правила, яким мають слідувати всі, хто впливає на стан довкілля. Ці правила — це чітко сформульовані накази, що вказують які технології або процеси має бути використано з метою досягнення відповідності їх нормативним вимогам (технологічні стандарти), якими мають бути допустимі маса і концентрація речовин у викидах і скидах (стандарти викидів), або коли і де може мати місце виробнича діяльність (дозволи на розміщення підприємств). Вимоги АК підходу чітко визначено і їх результати є передбачуваними. Проте вважається, що АК підхід як концептуально недосконалий і важкий до здійснення з причин втручання уряду в управління підприємством (так званий мікро-менеджмент), робить систему марнотратною, існує необхідність надмірного регулювання і невиправдано велика його бюрократизація робить його громіздким, він ігнорує витрати і не спонукає до впровадження нової техніки.

РО інструменти зорієнтовані на використання економічних важелів для досягнення прийнятної екологічної якості довкілля. В умовах економічно мотивованої системи той, хто спричиняє забруднюючий вплив, має широкий вибір рішень щодо його регулювання, виходячи з його знань щодо цін на продукцію та собівартість, які змінюються в залежності від прийнятої екологічної політики. В умовах конкуренції ринок заохочує оновлення технологій і технічних засобів виробництва, внаслідок чого не уряд, а сама промисловість бере на себе завдання пошуку ефективних і недорогих методів, які зменшують забруднення довкілля, а також їх впровадження, якщо їм це економічно вигідно. Теоретично економічна мотивація може забезпечити однаковий, або навіть кращий стан довкілля у порівнянні з АК системою при істотній економії витрат, підвищенні ефективності та зменшенні залучення до цієї справи уряду. Проте критики РО інструментів впровадження політики вказують, що теоретичні вигоди цього підходу досі ще не підкріплено практичним досвідом.

На практиці до останнього часу домінували АК підходи. Наприклад, у США на національному рівні було встановлено стандарти скидань зворотної води для всіх головних джерел забруднення вод на основі вимог, які відповідають можливостям *найкращої доступної технології* (НДТ, Best Available Technology). У Німеччині встановлено вимоги НДТ і відповідні ліміти викидів для конкретних галузей промисловості для великої кількості забруднюючих речовин, розбитих на три групи з урахуванням їх токсичності, стійкості, біоаккумуляційного потенціалу та канцерогенності.

У Нідерландах вимагають використання *найкращих технічних засобів* (НТЗ, Best Technical Means) у випадках високотоксичних речовин і *найкращих практичних засобів* (НПЗ, Best Practicable Means) для всіх інших токсичних речовин, тоді як для регулювання скидання нетоксичних речовин використовують нормативи якості води у водному об'єкті (цілі якості води — Ambient Quality Objectives).

У Великобританії з 1990 р. беруть до уваги не тільки технічні можливості, а й ефективність витрат при використанні концепції НДТ, що не викликає зайвих витрат (Best Available Technology not Entailing Excess Cost), а також принцип *найкращого практичного екологічного вибору* (Best Practical Environmental Option). Проте через відсутність чіткої методики оцінки ефективності витрат вибір

технології потребує індивідуального аналізу в кожному випадку і залишає значний простір при остаточному прийнятті рішення органом регулювання.

Як свідчить досвід, АК підхід, який закріпився на практиці, дуже важко змінити. Наприклад, у США було відкинуто спробу запровадити плату за забруднення вод тому що ця плата: розглядалась, як додатковий податок; сприймалась, як така, що надає “право забруднювати”; була у протиріччі з точкою зору, що тільки законодавчі заходи можуть відповідати соціальним потребам; викликала опір з боку промисловців, які розглядали плату, як додатковий фінансовий тягар, що може зменшити їх прибутки.

Неурядові екологічні організації часто заперечували проти запровадження економічних інструментів через те, що вони не були впевнені, що ці інструменти дозволять досягти таких же екологічних покращень, як і АК інструменти. Проте в останній час в результаті поступового визначення як складності природи проблем забруднення, так і потреби економного їх вирішення в більшості розвинутих країн помітно змінилися погляди на користь використання РО інструментів. Цьому сприяла демонстрація успішних результатів впровадження ряду ринково орієнтованих програм екологічного регулювання.

В 1996 році доля екологічних податків у загальній сумі податків складала у: США – 3,2 %, Франції – 4,9 %, Японії – 5,5 %, Німеччині та Нідерландах – 6,1 %, Швеції – 6,3 %, Великобританії – 8,2 %. У багатьох країнах було визнано встановлення непрямих екологічних податків більш доцільним, ніж встановлення прямих податків, що особливо стосується податків на екологічно небезпечну сировину, а також на продукцію, таку як добрива, пестициди, гумові шини, пакувальні матеріали. Політику диференційованих податків успішно впроваджено рядом країн з метою стимулювання використання автомобілів, які витрачають менше пального і менше забруднюють довкілля, а також використання менш шкідливого пального. У США було одержано позитивні результати від впровадження після 1990 р. економічного механізму продажу дозволів на викиди в атмосферу (диоксид сірки, свинець, хлорофторовуглець).

В Україні фінансування заходів щодо охорони довкілля здійснюється за рахунок Державного бюджету України та місцевих бюджетів, коштів підприємств, установ та організацій, фондів охорони довкілля, добровільних внесків та інших коштів. Збір за спеціальне використання природних ресурсів встановлюється на основі нормативів зборів і лімітів їх використання.

Економічні заходи забезпечення охорони довкілля передбачають:

- взаємозв'язок усієї управлінської, науково-технічної та господарської діяльності підприємств, установ та організацій з раціональним використанням природних ресурсів та ефективністю заходів з охорони довкілля на основі економічних важелів;

- визначення джерел фінансування заходів щодо охорони довкілля;

- встановлення лімітів використання природних ресурсів, викидів і скидів забруднюючих речовин у навколишнє природне середовище та на утворення і розміщення відходів;

- встановлення нормативів збору і розмірів зборів за використання природних ресурсів, викиди і скиди забруднюючих речовин у навколишнє природне середовище на утворення і розміщення відходів та інші види шкідливого впливу;

- надання підприємствам, установам і організаціям, а також громадянам податкових, кредитних та інших пільг при впровадженні ними маловідходних, енерго- і ресурсозберігаючих технологій та нетрадиційних видів енергії, здійсненні інших ефективних заходів щодо охорони довкілля;

- відшкодування в установленому порядку збитків, завданих порушенням

законодавства про охорону довкілля.

Нормативи збору за використання природних ресурсів визначаються з урахуванням їх розповсюдженості, якості, можливості відтворення, доступності, комплексності, продуктивності, місцезнаходження, можливості переробки знешкодження і утилізації відходів та інших факторів. Нормативи, а також порядок її стягнення встановлюються КМУ. Ліміти використання природних ресурсів встановлюються в порядку, що визначається обласними, міськими Радами, крім випадків, коли природні ресурси мають загальнодержавне значення, а загальнодержавного значення – у визначеному КМУ порядку.

Збори за використання природних ресурсів в межах встановлених лімітів відносяться на витрати виробництва, а за понадлімітне використання та зниження їх якості стягуються з прибутку, що залишається у розпорядженні підприємств, установ, організацій чи громадян. Збір за забруднення довкілля встановлюється на основі лімітів викидів і скидів забруднюючих речовин у навколишнє природне середовище і розміщення відходів.

Ліміти викидів і скидів забруднюючих речовин у навколишнє природне середовище утворення і розміщення відходів промислового, сільськогосподарського, будівельного й іншого виробництва та інші види шкідливого впливу в цілому по території областей, міст загальнодержавного значення або окремих регіонів встановлюються: у випадках, коли це призводить до забруднення природних ресурсів республіканського значення, територій інших областей, – Мінекоресурсів; в інших випадках – в порядку, що встановлюється обласними, міськими Радами, за поданням органів Мінекоресурсів. Порядок встановлення нормативів збору і стягнення зборів за забруднення довкілля визначений КМУ.

Збори підприємств, установ, організацій, а також громадян за викиди і скиди забруднюючих речовин у навколишнє природне середовище, розміщення відходів та інші види шкідливого впливу в межах лімітів відносяться на витрати виробництва, але не більше 0,15 % валових витрат для гірничо-металургійних підприємств, а за перевищення лімітів стягуються з прибутку, що залишається в розпорядженні підприємств, установ, організацій чи громадян. Порядок встановлення обмежень розмірів зборів за забруднення довкілля визначений КМУ. Збір за погіршення якості природних ресурсів (зниження родючості ґрунтів, продуктивності лісів, рибопродуктивності водойм тощо) в результаті володіння і користування встановлюється на основі нормативів. Порядок встановлення нормативів збору за погіршення якості природних ресурсів визначений КМУ.

Збори підприємств, установ, організацій, а також громадян за погіршення якості природних ресурсів внаслідок володіння і користування ними здійснюються за рахунок прибутку, що залишається у їх розпорядженні. Збори за використання природних ресурсів надходять до місцевих бюджетів, та Державного бюджету України і спрямовуються на виконання робіт по відтворенню, підтриманню цих ресурсів у належному стані. Збори за використання природних ресурсів місцевого значення надходять до місцевих бюджетів і зараховуються до відповідних бюджетів згідно з чинним законодавством.

Кошти від збору за забруднення довкілля розподіляються між місцевими (сільськими, селищними, міськими) та обласними, а також Державним фондами охорони навколишнього природного середовища в установленому законодавством співвідношенні. Кошти від збору за забруднення довкілля підприємствами гірничо-металургійного комплексу, розподіляються між місцевими (сільськими, селищними, міськими), обласними, а також Державним фондами в установленому законодавством співвідношенні.

За нецільове використання цих коштів до підприємств застосовуються штрафні санкції у розмірі 100 % сум, використаних за нецільовим призначенням, з

нарахуванням пені у розмірі 120 % облікової ставки Національного банку України. Розподіл коштів за використання природних ресурсів, що надходять до Державного бюджету України, здійснюється ВРУ. Розподіл коштів за використання природних ресурсів, що надходять до місцевих бюджетів, здійснюється відповідними обласними та міськими Радами народних депутатів за поданням органів Мінекоресурсів.

Для фінансування заходів щодо охорони довкілля утворюються *Державний та місцеві фонди охорони довкілля*. Місцеві фонди утворюються у складі відповідного місцевого бюджету за місцем заподіяння екологічної шкоди за рахунок: зборів за забруднення довкілля; частини грошових стягнень за порушення норм і правил охорони довкілля та шкоду, заподіяну порушенням законодавства про охорону довкілля в результаті господарської та іншої діяльності згідно з чинним законодавством; цільових та інших добровільних внесків підприємств, установ, організацій та громадян. Розподіл зборів, що надходять до місцевих фондів, здійснюється відповідними обласними, міськими Радами за поданням органів Мінекоресурсів.

Державний фонд утворюється за рахунок: відрхувань з місцевих фондів охорони навколишнього природного середовища, розмір яких визначається ВРУ; добровільних внесків підприємств, установ, організацій, громадян та інших надходжень; частини зборів за використання природних ресурсів, розмір яких визначається ВРУ за поданням КМУ. Розподіл коштів, що надходять до Державного фонду, здійснюється КМУ за поданням Мінекоресурсів.

Кошти місцевих і Державного фондів можуть використовуватись тільки для цільового фінансування природоохоронних та ресурсозберігаючих заходів, в т. ч. наукових досліджень з цих питань ведення державного кадастру територій та об'єктів ПЗФ, а також заходів для зниження впливу забруднення довкілля на здоров'я населення та стимулювання працівників спеціально уповноважених державних органів у галузі охорони довкілля і використання природних ресурсів, крім осіб, які мають статус державних службовців, та громадських інспекторів з охорони довкілля, які виявили порушення природоохоронного законодавства і вжили необхідних заходів для притягнення винних до відповідальності, запобігання порушенням природоохоронного законодавства.

Положення про місцеві фонди затверджуються відповідними Радами, а Державного фонду – КМУ. В Україні можуть утворюватись інші фонди для стимулювання і фінансування заходів щодо охорони довкілля, раціонального використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки.

Стимулювання раціонального використання природних ресурсів, охорони довкілля здійснюється шляхом:

- ♦ надання пільг при оподаткуванні підприємств, установ, організацій і громадян в разі реалізації ними заходів щодо раціонального використання природних ресурсів та охорони довкілля, при переході на маловідходні і ресурсо- і енергозберігаючі технології, організації виробництва і впровадженні очисного обладнання і устаткування для утилізації та знешкодження відходів, а також приладів контролю за станом довкілля та джерелами викидів і скидів забруднюючих речовин, виконанні інших заходів, спрямованих на поліпшення охорони довкілля;

- ♦ надання на пільгових умовах короткострокових і довгострокових позичок для реалізації заходів щодо забезпечення раціонального використання природних ресурсів та охорони довкілля;

- ♦ встановлення підвищених норм амортизації основних виробничих природоохоронних фондів;

- ♦ звільнення від оподаткування фондів охорони довкілля;

- ♦ передачі частини коштів фондів охорони довкілля на договірних умовах

підприємствам, установам, організаціям і громадянам на заходи для гарантованого зниження викидів і скидів забруднюючих речовин і зменшення шкідливих фізичних, хімічних та біологічних впливів на стан довкілля, на розвиток екологічно безпечних технологій та виробництв;

- ◆ надання можливості отримання природних ресурсів під заставу;

- ◆ стимулювання у встановленому КМУ порядку працівників спеціально уповноважених державних органів у галузі охорони довкілля і використання природних ресурсів, крім осіб, які мають статус державних службовців, та громадських інспекторів з охорони довкілля, які виявили порушення природоохоронного законодавства і вжили необхідних заходів для притягнення винних до відповідальності, а також розвитку і зміцнення матеріально-технічної бази спеціально уповноважених державних органів у галузі охорони довкілля за рахунок частини грошових стягнень та інших надходжень, пов'язаних з порушенням природоохоронного законодавства, що зараховуються на відповідний поточний рахунок цих органів.

В Україні здійснюється *добровільне і обов'язкове державне та інші види страхування* громадян та їх майна, майна і доходів підприємств, установ і організацій на випадок шкоди, заподіяної внаслідок забруднення довкілля та погіршення якості природних ресурсів.

Для забезпечення охорони та ефективного використання атмосферного повітря впроваджуються організаційно-економічні заходи, що передбачають встановлення: лімітів викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря та інших шкідливих впливів на нього; лімітів використання повітря як сировини основного виробничого призначення; нормативів плати і розмірів платежів за викиди забруднюючих речовин у атмосферне повітря та інші шкідливі впливи на нього; нормативів плати за перевищення лімітів викидів, інших шкідливих впливів та видачу дозволів на використання атмосферного повітря; нормативів плати за використання атмосферного повітря як сировини основного виробничого призначення; а також надання підприємствам, установам, організаціям і громадянам податкових, кредитних та інших пільг при впровадженні ними маловідходних, безвідходних, енерго- і ресурсозберігаючих технологічних процесів, здійсненні інших природоохоронних заходів відповідно до законодавства.

Ліміти викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря стаціонарними джерелами визначаються для підприємств, установ та організацій з урахуванням гранично допустимих обсягів викидів і доводяться до них як тимчасово погоджені величини викидів забруднюючих речовин щодо кожного компонента. Вони встановлюються для підприємств органами Мінекоресурсів формі видачі дозволів на викиди. ГДР шкідливого впливу фізичних та біологічних факторів на атмосферне повітря встановлюються органами МОЗ. Порядок встановлення лімітів викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря і рівнів шкідливого впливу фізичних та біологічних факторів визначений КМУ.

Платежі за викиди забруднюючих речовин у атмосферне повітря та за інші шкідливі впливи на нього стягуються з підприємств, установ і організацій. Стягнення платежів не звільняє від відшкодування збитків, заподіяних порушенням законодавства про охорону атмосферного повітря. Розміри вказаних платежів встановлюються обласними державними адміністраціями на підставі лімітів викидів забруднюючих речовин та інших шкідливих впливів на нього і нормативів плати за них. Порядок встановлення нормативів плати і стягнення платежів за забруднення атмосферного повітря та за інші шкідливі впливи на нього визначений КМУ.

Плата за використання атмосферного повітря як сировини основного виробничого призначення встановлюється на підставі нормативів його

використання та нормативів плати за одиницю обсягу атмосферного повітря. Порядок встановлення нормативів використання атмосферного повітря як сировини основного виробничого призначення, нормативів плати та стягнення платежів за нього встановлений КМУ. Розподіл платежів за забруднення атмосферного повітря, інші шкідливі впливи на нього та за використання атмосферного повітря як сировини основного виробничого призначення здійснюється відповідно до чинного законодавства.

Загальне використання природних рослинних ресурсів в Україні здійснюється безоплатно, а спеціальне — є платним. Розмір збору за спеціальне використання природних рослинних ресурсів визначається з урахуванням природних запасів, поширення, цінності, можливості відтворення, продуктивності цих ресурсів. Порядок визначення збору та нормативи плати за спеціальне використання природних рослинних ресурсів встановлений КМУ. Збір за спеціальне використання природних рослинних ресурсів загальнодержавного значення зараховується до відповідних бюджетів згідно з законодавством, а місцевого значення — зараховується в повному розмірі до відповідних місцевих бюджетів.

Від збору за спеціальне використання природних рослинних ресурсів звільняються: науково-дослідні установи, навчальні та освітні заклади, що проводять наукові дослідження об'єктів рослинного світу з метою їх охорони, невиснажливого використання та відтворення, за винятком використання ними дикорослих судинних рослин, мохоподібних, водоростей, лишайників, а також грибів, види яких занесені до Червоної книги України, та природних рослинних угруповань, занесених до Зеленої книги України; власники земельних ділянок; користувачі (в т. ч. орендарі) земельних ділянок, за винятком використання ними дикорослих судинних рослин, мохоподібних, водоростей, лишайників, а також грибів, види яких занесені до Червоної книги України, та природних рослинних угруповань, занесених до Зеленої книги України, для задоволення природними рослинними ресурсами власних потреб без права їх реалізації.



7.5. ВСТАНОВЛЕННЯ РІВНІВ ШКІДЛИВОГО ВПЛИВУ І ЛІМІТІВ ВИКИДІВ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН В АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ

Рівні шкідливого впливу фізичних і біологічних факторів на атмосферне повітря встановлюються з метою введення плати за шкідливий вплив фізичних і біологічних факторів на атмосферне повітря.

До фізичних факторів належать шум, ультразвук, інфразвук, електромагнітні випромінювання, електричні та магнітні поля, лазерне, інфрачервоне, ультрафіолетове випромінювання, іонні струми, електричні заряди, видиме світло, всі види іонізуючого випромінювання, аероіони.

До біологічних факторів належать окремі види живих або вбитих дріжджових пліснявих грибів, бацил, вірусів, інших одноклітинних організмів і продукти їх життєдіяльності (білки, амінокислоти, ферменти, антибіотики, токсини).

Крім того, до фізичних і біологічних факторів належать інші фактори техногенного походження, наявність яких в атмосферному повітрі за певних рівнів може негативно впливати на здоров'я людей та об'єкти навколишнього природного середовища.

Встановлення рівнів шкідливого впливу фізичних і біологічних факторів на атмосферне повітря спрямоване на поступове досягнення нормативів гранично

допустимих шкідливих впливів фізичних і біологічних факторів, що визначаються для кожного джерела їх утворення з урахуванням забезпечення дотримання у даному районі санітарно-гігієнічних норм, на основі яких прийняті нормативи екологічної безпеки.

Під санітарно-гігієнічними нормами розуміються гранично допустимі рівні, гранично допустимі концентрації та орієнтовні безпечні рівні впливу на атмосферне повітря.

Рівні шкідливого впливу фізичних і біологічних факторів на атмосферне повітря, заходи і терміни їх досягнення визначаються підприємствами, установами і організаціями, що мають в експлуатації стаціонарні джерела шкідливого впливу, або спеціалізованими організаціями на їх замовлення під час розроблення проектів нормативів гранично допустимих шкідливих впливів на атмосферне повітря і подаються на затвердження органам державного санітарно-епідеміологічного нагляду Республіки Крим, областей, міст Києва і Севастополя.

Порядок видачі завдання і розроблення проектів нормативів гранично допустимих шкідливих впливів на атмосферне повітря встановлюються МОЗ разом з Мінекоресурсів.

Ліміти викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря встановлюються з метою вдосконалення економічного механізму стягнення платежів за викиди в атмосферне повітря.

Інструкція про порядок розробки, встановлення, перегляду та доведення лімітів викидів забруднюючих речовин містить в собі методичні вказівки по розробці матеріалів, вимоги щодо оформлення необхідних документів по встановленню лімітів.

В Інструкції викладені вимоги щодо взаємодії Верховної Ради Автономної Республіки Крим, обласних, Київської та Севастопольської міських Рад народних депутатів, органів Мінекоресурсів та суб'єктів підприємницької діяльності, незалежно від форм власності з питань розробки, встановлення, перегляду і доведення лімітів викидів забруднюючих речовин.

Загальні положення

- Ліміти викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря є основою для встановлення платежів за забруднення навколишнього природного середовища.

- Ліміти викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря — це допустимі дозволені обсяги викидів забруднюючих речовин стаціонарними джерелами по інгредієнтах в цілому для підприємства в тоннах на рік.

- Ліміти викидів для пересувних джерел не встановлюються.

- Ліміти викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря встановлюються для підприємств, установ, організацій — платників за викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря, перелік яких визначається органами Мінекоресурсів.

- Платниками за викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря є об'єкти підприємницької діяльності незалежно від форм власності, потенціальні викиди яких складають 25 і більше тонн на рік або 5 і більше тонн на рік однієї речовини. Потенціальний викид — це максимальний загальний викид забруднюючої речовини від стаціонарних джерел викиду при роботі підприємства в режимі номінального навантаження технологічного обладнання, що передбачається проектно-кошторисною документацією.

- Ліміти викидів забруднюючих речовин від стаціонарних джерел для підприємств, установ, організацій встановлюються органами Мінекоресурсів України для основних забруднюючих речовин.

- Ліміти викидів забруднюючих речовин встановлюються терміном на один рік і доводяться підприємствам не пізніше першого липня попереднього року.

- У разі необхідності, до завершення строку дії встановлених лімітів, їх анулювання здійснюється за рішенням органу, який затвердив ліміт або за рішенням його вищестоящего органу.

- Порядок розробки, встановлення, доведення та перегляду лімітів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря.

- Платники за забруднення атмосферного повітря зобов'язані надати на адресу органів Мінекоресурсів в установлений термін проект лімітів викидів забруднюючих речовин з пояснювальною запискою. В пояснювальній записці надається слідуюча інформація:

- ✓ вихідні дані, які прийняті для розрахунку;

- ✓ план заходів, які забезпечують виконання лімітів;

- ✓ пояснення зменшення (збільшення) кількості забруднюючих речовин, які викидаються в атмосферу по відношенню до встановлених величин попереднього і наступного року. У разі збільшення викидів надається детальний розрахунок та обґрунтування причин росту.

- Ліміти викидів забруднюючих речовин встановлюються на підставі питомих викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря на одиницю виробленої продукції. Ліміти викидів забруднюючих речовин не можуть перевищувати оціночних величин валових викидів у складі затверджених проектів нормативів гранично допустимих викидів підприємства, установи, організації.

- Надані підприємством, установою, організацією проекти лімітів викидів забруднюючих речовин розглядаються органами Мінекоресурсів протягом десяти днів.

- Мінекоресурсів затверджує загальні по території ліміти викидів забруднюючих речовин і направляє їх органам на місцях за встановленою формою.

- Органи Мінекоресурсів після отримання затверджених загальних по території лімітів викидів забруднюючих речовин встановлюють та доводять до підприємств, установ, організацій ліміти викидів за встановленою формою.

- У разі необхідності підприємство, установа, організація мають право до першого березня року, на який встановлено ліміти викидів, звернутись до органу, який встановив ліміт на викиди, з проханням скорегувати встановлений ліміт.

Органи Мінекоресурсів можуть корегувати встановлені ліміти викидів для підприємств, установ, організацій до першого квітня року, на який встановлено ліміт.



7.6. РОЗРОБКА І ЗАТВЕРДЖЕННЯ НОРМАТИВІВ ГРАНИЧНО ДОПУСТИМИХ ВИКИДІВ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН У АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ СТАЦІОНАРНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ

«Порядок розроблення та затвердження нормативів граничнодопустимих викидів забруднюючих речовин із стаціонарних джерел», затверджений Постановою Кабінету Міністрів України від 28.12.2001 р. № 1780 відповідно до статті 5 Закону України «Про охорону атмосферного повітря».

Цей Порядок визначає вимоги щодо розроблення та затвердження нормативів граничнодопустимих викидів забруднюючих речовин та їх сукупності, які містяться у складі пилогазоповітряних сумішей, що відводяться від окремих типів обладнання, споруд і надходять в атмосферне повітря із стаціонарних джерел.

Нормативи граничнодопустимих викидів забруднюючих речовин із стаціонарних джерел визначаються за методикою, яка затверджується Мінекоресурсів, з метою забезпечення дотримання нормативів екологічної безпеки атмосферного повітря з урахуванням економічної доцільності, рівня технологічних процесів, технічного стану обладнання та газоочисних установок; вимог національного законодавства і законодавства Європейського Союзу та розробляються: на одиницю маси за одиницю часу; на одиницю продукції чи сировини.

Стосовно допустимих викидів забруднюючих речовин або їх сумішей (включаючи ступінь розведення) встановлюються технологічні нормативи, що складаються з: поточних технологічних нормативів — для діючих окремих типів обладнання, споруд на рівні підприємств з найкращою існуючою технологією виробництва аналогічних за потужністю технологічних процесів; перспективних технологічних нормативів — для нових і таких, що проектується, будуються або модернізуються, окремих типів обладнання, споруд з урахуванням передових вітчизняних і світових досягнень у відповідній сфері. Технологічні нормативи допустимих викидів забруднюючих речовин визначаються у місці їх виходу.

Норматив граничнодопустимого викиду забруднюючої речовини із стаціонарного джерела на одиницю маси за одиницю часу встановлюється для певної фактичної масової швидкості у технологічному процесі. Масова швидкість визначається як відношення всієї маси матеріалів, які використовуються в конкретному технологічному процесі (або в одній закінченій операції), до часу здійснення цього процесу.

Норматив граничнодопустимого викиду забруднюючої речовини із стаціонарного джерела на одиницю продукції чи сировини визначається як відношення кількості забруднюючої речовини, що викидається в атмосферне повітря, до обсягу продукції підприємства або використаної ним сировини.

Для нових стаціонарних джерел і таких, що проектується, будуються або модернізуються, окремих типів обладнання, споруд нормативи граничнодопустимих викидів забруднюючих речовин розробляються з урахуванням передових вітчизняних і світових техно-логій та досягнень у розробленні технологій зменшення викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря. У разі коли законодавством Європейського Союзу для нових стаціонарних джерел і таких, що проектується, будуються або модернізуються, встановлено нормативи граничнодопустимих викидів забруднюючих речовин, в Україні застосовуються норми цього законодавства.

Нормативи граничнодопустимих викидів забруднюючих речовин для діючих стаціонарних джерел встановлюються за середніми показниками викидів, визначених для типів устаткування, де обсяги таких викидів є найменшими: для 12 % типів устаткування — за наявності 30 чи більше типів; для 5 типів устаткування — за наявності менш як 30 типів. Перелік типів устаткування, за якими розробляються нормативи граничнодопустимих викидів забруднюючих речовин із стаціонарних джерел, визначається Мінекоресурсів.

Нормативи граничнодопустимих викидів забруднюючих речовин із стаціонарних джерел розробляються заінтересованими органами виконавчої влади, до сфери управління яких належать підприємства, установи, організації, що здійснюють викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря із стаціонарних джерел, і затверджуються Мінекоресурсів.

Мінекоресурсів здійснює не рідше ніж один раз на 10 років перегляд нормативів граничнодопустимих викидів забруднюючих речовин із стаціонарних джерел. Підставою для такого перегляду є: необхідність запобігання або зведення до мінімуму загального впливу на навколишнє природне середовище викидів

забруднюючих речовин; наявність можливостей для зменшення викидів забруднюючих речовин та розроблення нових технологічних процесів з урахуванням економічної доцільності такого зменшення, технічного стану обладнання, газоочисних установок; зміни у національному законодавстві та законодавстві Європейського Союзу щодо обмеження викидів забруднюючих речовин із стаціонарних джерел.

Загальні положення

Гранично допустимий викид (ГДВ) — науково-технічний норматив, встановлений при умові, що вміст забруднюючих речовин в приземному шарі атмосфери від джерела або їх сукупності, з урахуванням перспективи розвитку промислових підприємств, не перевищував би нормативів екологічної безпеки атмосферного повітря: гранично допустимих концентрацій забруднюючих речовин у атмосферному повітрі для людей і об'єктів навколишнього природного середовища¹.

Значення ГДВ розробляється у складі: проектів нормативів гранично допустимих викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря від стаціонарних джерел для підприємств (проект нормативів ГДВ), зведених проектів нормативів ГДВ забруднюючих речовин в атмосферне повітря по місту або населеному пункту.

Проект нормативів ГДВ розробляється всіма господарюючими суб'єктами, що здійснюють викиди забруднюючих речовин у атмосферне повітря стаціонарними джерелами².

Встановлення ГДВ проводиться з застосуванням методів розрахунку забруднення атмосфери промисловими викидами, а також з урахуванням фізико-географічних та кліматичних умов місцевості розташування промислових площадок і участків жилої забудови, що існує і проектується, санаторіїв, зон відпочинку міста, взаємного розташування промислових площадок і селітебних територій, за існуючим станом, так і на перспективу, граничних нормативів утворення забруднюючих речовин, які відводяться у атмосферне повітря при експлуатації технологічного та іншого обладнання, споруд і об'єктів.

Граничні нормативи утворення — гранична кількість забруднюючих речовин, які утворюються при експлуатації окремих типів технологічного та іншого обладнання і відводяться у атмосферне повітря та встановлюються з врахуванням сучасних технічних можливостей, прогресивних маловідходних технологій, комплексного використання сировини, удосконаленого газоочисного обладнання та ін.

Величина ГДВ встановлюється в грамах за секунду (г/с) для кожного джерела викиду і по кожній із забруднюючих речовин при умові повного навантаження технологічного і газоочисного обладнання. Значення ГДВ (г/с) відноситься до того ж часового усереднення (20 хвилин), що і максимально разові гранично допустимі концентрації забруднюючих речовин в атмосферному повітрі для людей.

Для оцінки темпів зниження викидів визначається масова величина викиду в тонах за рік (т/рік) по кожному стаціонарному джерелу і кожній із забруднюючих речовин, а також в цілому по підприємству при повному навантаженні технологічного обладнання з урахуванням часової нерівномірності викидів, сировини і матеріалів, що використовуються, а також з врахуванням планового ремонту технологічного і газоочисного обладнання.

¹ До розробки єдиних нормативів екологічної безпеки, для встановлення нормативів гранично допустимих викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря, використовуються *гранично допустимі концентрації* (ГДК) і *орієнтовно безпечні рівні впливу* (ОБРВ) забруднюючих речовин у атмосферному повітрі населених пунктів (ГДК, ОБРВ).

² Коли господарюючий суб'єкт є власником основних фондів (засобів виробництва), то він самостійно розробляє матеріали оцінки впливу його виробництв на атмосферне повітря. При оренді основних фондів, ці питання вирішуються на договірних умовах між орендаром і їх власником.

Для діючих підприємств, якщо в повітрі міст або населених пунктів концентрації забруднюючих атмосферних речовин перевищують гранично допустимі концентрації забруднюючих речовин в атмосферному повітрі населених пунктів, а значення ГДВ на даний час не можуть бути досягнуті, то за узгодженням з органами Мінекоресурсів та з органами МОЗ передбачається поетапне, з вказівкою тривалості кожного етапу, зниження викидів забруднюючих речовин до значень ГДВ. На кожному етапі, до забезпечення значень ГДВ, встановлюються *тимчасово погоджені величини* (ТПВ) викидів забруднюючих речовин в атмосферу і заходи по їх досягненню.

Значення ТПВ встановлюються в г/с для кожного етапу по кожному стаціонарному джерелу викиду і по кожній із забруднюючих речовин. Оціночні величини викидів встановлюються в т/рік по кожному джерелу, кожній із забруднюючих речовин і в цілому по підприємству.

Порядок розробки нормативів ГДВ (ТПВ)

Організація робіт в місті або населеному пункті по розробці нормативів ГДВ (ТПВ) підприємствами, установами, організаціями здійснюється органами Мінекоресурсів. Для організації і координації робіт по розробці нормативів ГДВ (ТПВ) на підприємствах галузі, міністерства і відомства призначають головну галузеву організацію на яку покладається вирішення питань з охорони атмосферного повітря. Розробку проекту нормативів ГДВ по господарюючому суб'єкту проводять інститути-генпроектувальники, НДІ й інші організації (екоцентри, малі підприємства та ін.), які стоять на обліку в Мінекобезпеки України та мають дозвіл, виданий органами Мінекоресурсів. Порядок обліку підприємств та видачі дозволів на розробку нормативів гранично допустимих викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря встановлюється Мінекоресурсів.

Нормативи ГДВ розробляються для речовин, які мають ГДК або ОБРВ забруднюючих речовин у атмосферному повітрі населених пунктів.

Для речовин, які виявлені у викидах діючих підприємств і не мають ГДК (ОБРВ), встановлюється ТПВ на строк не більше 2-х років з моменту затвердження проекту нормативів ГДВ. В цьому випадку в складі поданого на розгляд і затвердження проекту нормативів ГДВ для підприємства, повинні бути офіційні документи, які підтверджують рішення про розробку ГДК (ОБРВ) цих речовин з зазначенням строків та реальних установ виконавців, які атестовані в Міністерстві охорони здоров'я України в установленому порядку.

Розроблений проект нормативів ГДВ підписується керівником організації, що розробила цей проект, і направляється на затвердження в органи Мінекобезпеки та Міністерства охорони здоров'я України. Зазначений проект нормативів ГДВ попередньо погоджується з місцевими органами державної виконавчої влади та органами місцевого самоврядування в установленому порядку.

Відповідальність за якість виконання проекту нормативів гранично допустимих викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря для підприємства покладається на організацію розробника даного проекту.

Порядок затвердження нормативів ГДВ (ТПВ)

Проекти нормативів ГДВ підприємств, установ і організацій затверджуються органами Мінекоресурсів та МОЗ. Ці проекти погоджуються з місцевими органами державної виконавчої влади та органами місцевого самоврядування у частині;

- строків виконання заходів щодо зниження викидів забруднюючих речовин до нормативних рівнів;
- строків відселення людей і винесення об'єктів соціального призначення із санітарно-захисних зон;

- зниження обсягів виробництва та викидів забруднюючих речовин у період несприятливих метеорологічних умов.

Заходи щодо охорони атмосферного повітря при несприятливих метеорологічних умовах розробляються в порядку і обсягах, передбачених РД 52.04-52-85 «Регулювання викидів при несприятливих метеорологічних умовах».

У випадку, коли не має потреби в розробці заходів щодо зниження викидів забруднюючих речовин до нормативного рівня, відселення людей із санітарно-захисної зони та зниження обсягів виробництва та викидів забруднюючих речовин у період несприятливих метеорологічних умов, проект нормативів ГДВ в місцеві органи державної виконавчої влади на погодження не подається.

Проекти нормативів ГДВ після попереднього погодження з місцевими органами державної виконавчої влади і органами місцевого самоврядування розглядаються органами Мінекоресурсів та МОЗ протягом 2-х тижнів, а по особливо великих об'єктах — до 30 днів.

Нормативи ГДВ затверджуються строком на 5 років.

Необхідність перегляду затверджених нормативів ГДВ може виникнути до закінчення терміну їх дії при зміні екологічної ситуації в регіоні, появи нових або уточнення параметрів існуючих джерел викидів забруднюючих речовин в атмосферу, зміні технології. У цьому випадку господарюючий суб'єкт зобов'язаний надати інформацію про зміни, що виникли, в органи Мінекоресурсів та МОЗ для внесення змін до проекту ГДВ.

В разі відсутності підстав для зміни діючого проекту нормативів ГДВ (ТПВ), після закінчення строку його дії, новий проект нормативів ГДВ не розробляється. В зазначеному випадку, підприємство за три місяці до закінчення дії затвердженого проекту нормативів ГДВ звертається до органів Мінекоресурсів та МОЗ з заявою про продовження дії існуючого проекту нормативів ГДВ. Мінекоресурсів після погодження в МОЗ передатверджує названий проект нормативів ГДВ, про що робить відповідний запис на «титульному листі проекту».

Нормативи ГДВ вводяться в дію на умовах визначених статтею 13 Закону України «Про охорону атмосферного повітря».

Контроль за додержанням нормативів ГДВ (ТПВ)

Контроль у галузі охорони атмосферного повітря за досягненням і додержанням встановлених нормативів викидів забруднюючих речовин включає:

- визначення маси викидів забруднюючих речовин за одиницю часу від даного джерела забруднення і порівняння цих показників з встановленими нормативами ГДВ (ТПВ) в складі дозволу на викид забруднюючих речовин у атмосферне повітря;

- перевірку виконання плану заходів по досягненню нормативів ГДВ(ТПВ). Контроль за додержанням нормативів ГДВ (ТПВ), а також заходів по їх досягненню проводиться підприємством (виробничий контроль), та вибіркового, що здійснюється органами Мінекоресурсів та МОЗ, відповідно до положення про ці органи.

Виробничий контроль за додержанням нормативів ГДВ (ТПВ) здійснюється відповідними підрозділами підприємств (відділи охорони природи, санітарно-промислові лабораторії і ін.), спеціалізованими організаціями, які мають відповідний дозвіл на проведення зазначеного контролю, виданий органами Мінекоресурсів та МОЗ.

Виробничий контроль за додержанням нормативів ГДВ (ТПВ) здійснюється відповідно до плану-графіка, затвердженого в складі проекту нормативів ГДВ і передбаченого в дозволі на викид забруднюючих речовин у атмосферне повітря.



7.7. РОЗГЛЯД ДОКУМЕНТІВ ТА УМОВИ ВИДАЧІ ДОЗВОЛІВ НА ВИКИДИ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН В АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ СТАЦІОНАРНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ

Дозвіл на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря повинні мати підприємства, установи, організації, а також громадяни, які провадять підприємницьку діяльність без створення юридичної особи (підприємства), що здійснюють викиди стаціонарними джерелами.

Громадяни, які провадять підприємницьку діяльність без створення юридичної особи — це особи, котрі у процесі підприємницької діяльності здійснюють викиди забруднюючих речовин стаціонарними джерелами, що належать їм.

Дозвіл на викиди видається структурними підрозділами, визначеними керівниками органів Мінекобезпеки, які затверджують нормативи гранично допустимих викидів для підприємств, з терміном дії дозволу не більше п'яти років.

В населених пунктах з підвищеними рівнями забруднення атмосферного повітря, за рішенням органів Мінекобезпеки, дозволи на викиди можуть видаватись на менш короткий термін, але не менш, як на два роки.

У випадку, коли термін дії затверджених у встановленому порядку проектів нормативів гранично допустимих викидів закінчується в поточному році і не має можливості видати дозвіл на два роки, допускається видача дозволу строком на один рік на період дії затвердженого проекту нормативів гранично допустимих викидів.

Перелік документів для одержання дозволу на викиди забруднюючих речовин

Для одержання дозволу на викиди юридичні особи та громадяни подають такі документи:

Клопотання про видачу дозволу на викиди забруднюючих речовин стаціонарними джерелами.

В клопотанні вказуються загальні відомості про заявника (дата подачі клопотання, назва підприємства, прізвище заявника, адреса, номер телефона, відомості про об'єкт (діюче, новостворене, що проводить реконструкцію, техпереобладнання), якої форми власності даний об'єкт). Зазначається — клопотання про одержання первинного дозволу чи на продовження дозволу, в останньому випадку вказується номер попереднього дозволу і дата його видачі. Зразок форми клопотання надається в додатку № 1. В клопотанні наводиться інформація:

- про фактичні обсяги викидів забруднюючих речовин (г/сек) за звітний рік по джерелах, для яких були заплановані заходи по досягненню нормативного рівня, про джерела, на яких за звітний рік були зареєстровані перевищення дозволених обсягів викидів. Фактичні обсяги викидів визначаються за даними інструментальних вимірів, що проведені після впровадження запланованого заходу. При цьому приймається максимальний обсяг викидів із фактичного ряду, отриманих даних;

- інформація по кожному джерелу викидів про аварійні, залпові викиди за звітний рік, їх тривалість, максимальна фактична концентрація;

- пропозиції щодо дозволених обсягів викидів у відповідності до затвердженого проекту нормативів ГДВ на термін, що визначається органами Мінекоресурсів;

- перелік заходів щодо зниження викидів по досягненню дозволеного обсягу викидів;

- інформація про організацію здійснення контролю за дотриманням дозволених обсягів викидів забруднюючих речовин.

Вимоги та умови одержання дозволу на викиди забруднюючих речовин

Видача дозволу на викиди здійснюється лише у випадку, коли забезпечується дотримання наступних умов:

- встановлені в дозволі на викиди обсяги викидів не перевищують затверджених нормативів гранично допустимих викидів (ГДВ) або тимчасово погоджених викидів (ТПВ);
- передбачено виконання заходів по досягненню дозволених обсягів викидів у встановлені терміни;
- не перевищуються технологічні граничні величини викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря при експлуатації устаткування, обладнання. У разі, коли на момент видачі дозволу з технічних або економічних причин не можливо досягнути технологічних нормативів, підприємство погоджує з органами Мінекоресурсів заходи і строки по їх досягненню;
- встановлені вимоги, що пред'являються до проведення відомчого контролю за викидами, виконанню аналізів проб.

Однією із важливих умов видачі дозволу є встановлення вимог по додержанню технологічних нормативів на викид забруднюючих речовин. Це встановлення граничної маси речовин, що міститься в одиниці об'єму газів, які відходять (мг/м^3 , г/м^3) від обладнання.

На цей час зазначені нормативи встановлені для окремого типу обладнання у складі нормативних документів на нього. Наприклад, ГОСТ 10617, ГОСТ 28775 та інші.

Технологічні нормативи встановлюються у складі дозволу на викиди для обладнання, при експлуатації якого існує вірогідність їх перевищення. У разі їх перевищення і неможливості досягнення за технічними або економічними причинами на момент видачі дозволу підприємство надає план заходів з зазначенням термінів по їх досягненню.

При видачі дозволу на викиди встановлюються вимоги по здійсненню виробничого контролю за викидами забруднюючих речовин. Підприємство зобов'язане погоджувати з органами Мінекоресурсів періодичність вимірювання (проведення одиничних вимірювань з указанням їх періодичності або безперервності вимірювання за допомогою автоматизованих засобів контролю), точки (місця) пробовідбору, їх обладнаність, методику вимірювань (посилання на нормативний документ, в якому наведено опис цієї методики).

В дозволі на викиди встановлюються вимоги щодо інформаційного звіту про стан виконання заходів по досягненню дозволених обсягів викидів та інші.

До інших вимог можливо віднести: використання палива та сировини з малим вмістом шкідливих домішок (наприклад, використання малосірчастого мазуту), заборону використання сировини і матеріалів, які не відповідають технічним умовам, техрегламенту тощо, обмеження потужності обладнання, дотримання умов розвантаження та зберігання сипучих матеріалів та інші.

Порядок видачі дозволів на викиди забруднюючих речовин

На адресу підприємств, установ, організацій та громадян, які провадять підприємницьку діяльність, органи Мінекоресурсів направляють повідомлення про необхідність отримання дозволу на викиди. В повідомленні зазначається термін надання матеріалів для одержання дозволу та адреса органу Мінекоресурсів, який видає дозвіл. Строк, на який підприємству буде видаватись дозвіл на викиди, а також обсяг необхідних матеріалів, які подаються в органи Мінекоресурсів, погоджуються з підприємством.

Підприємство зобов'язане отримати форму клопотання та погодити вимоги для одержання дозволу на викиди в органах Мінекоресурсів.

Клопотання реєструється в органах Мінекоресурсів. Клопотання про видачу дозволу вважається не наданим, якщо орган Мінекоресурсів не отримав всієї інформації, документів та пояснень, що вимагаються у відповідності з формою клопотання або додаткової інформації, яку запросив орган Мінекоресурсів. Органи Мінекоресурсів у дводенний термін зобов'язані надіслати на адресу підприємства письмове повідомлення про те, що клопотання на видачу дозволу прийнято або не приймається з викладенням обґрунтованих причин відхилення.

В повідомленні на адресу підприємства надається інформація про наявність програми видачі дозволів, згідно з якою підприємство направляє свої пропозиції щодо дозволених викидів на дискеті. Вказуються також адреси організацій, що реалізують програму, надають консультативну допомогу по її практичному впровадженню.

Підприємства зобов'язані не пізніше як за місяць до закінчення дії дозволу подати органам Мінекоресурсів документи для одержання нового дозволу.



7.8. ДЕРЖАВНИЙ ОБЛІК В ГАЛУЗІ ОХОРОНИ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

Здійснення державного обліку в галузі охорони атмосферного повітря є обов'язковим для виконання органами державної виконавчої влади, підприємствами, установами та організаціями незалежно від форм власності.

Основним завданням державного обліку в галузі охорони атмосферного повітря є забезпечення одержання даних про об'єкти, що шкідливо впливають або можуть вплинути на стан атмосферного повітря, види та обсяги шкідливих речовин, які викидаються в атмосферу, а також види і рівні шкідливого впливу фізичних і біологічних факторів на атмосферне повітря.

Ці дані використовуються для:

- розроблення міждержавних, державних, регіональних, місцевих та інших територіальних екологічних програм, медико-гігієнічних програм, спрямованих на профілактику захворюваності населення;
- розроблення екологічних нормативів вмісту забруднюючих речовин в атмосферному повітрі та викидах, рівнів допустимого впливу фізичних і біологічних факторів на нього, а також санітарно-гігієнічних нормативів;
- регулювання викидів забруднюючих речовин в атмосферу та рівнів впливу фізичних і біологічних факторів на неї;
- розміщення та проектування підприємств, споруд та інших об'єктів, що впливають на атмосферне повітря;
- здійснення державного контролю за охороною атмосферного повітря;
- прогнозування змін атмосферного повітря та інших потреб. *Державному обліку підлягають:*
 - об'єкти, що шкідливо впливають або можуть вплинути на стан атмосферного повітря;
 - види і обсяги шкідливих речовин, що викидаються в атмосферне повітря;
 - види і рівні шкідливого впливу фізичних і біологічних факторів на атмосферне повітря;
 - показники якості атмосферного повітря.

Державний облік здійснюється за критеріями, які в частині викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря визначаються Мінекоресурсів, а в частині шкідливого впливу фізичних і біологічних факторів на атмосферне повітря — МОЗ.

Типові форми первинного обліку шкідливих впливів на атмосферне повітря, а також форми і терміни подання державної статистичної звітності з обліку таких впливів та інструкції щодо заповнення цих форм затверджуються Держкомстатом за поданням Мінекоресурсів та МОЗ.

Підприємства, установи та організації незалежно від форм власності:

- здійснюють лабораторне визначення видів та обсягів шкідливих речовин, що викидаються в атмосферне повітря, а також видів і рівнів шкідливого впливу фізичних і біологічних факторів на атмосферне повітря;
- ведуть в установленому порядку первинний облік видів та обсягів шкідливих речовин, що викидаються в атмосферне повітря, а також видів і рівнів шкідливого впливу фізичних і біологічних факторів на атмосферне повітря;
- надають безплатно державну статистичну інформацію в галузі охорони атмосферного повітря за формами, у терміни та відповідно до інструкцій, затверджених Держкомстатом.

Мінстат та його органи на місцях здійснюють обробку форм первинного обліку і забезпечують безплатне подання Мінприроди, МОЗ та їх органах на місцях, а також іншим органам державної виконавчої влади у галузі охорони навколишнього природного середовища у погоджених з ними обсягах зведених статистичних даних щодо охорони атмосферного повітря.

Міністерства, відомства та інші органи, уповноважені управляти державним майном:

- організують на підприємствах, в установах і організаціях, що належать до сфери їх управління, ведення первинного обліку шкідливих впливів на атмосферне повітря і здійснюють контроль за його достовірністю;
- сприяють створенню на підприємствах, в установах і організаціях, що перебувають у сфері їх управління, лабораторій і оснащенню їх необхідним обладнанням і апаратурою для контролю за шкідливими впливами на атмосферне повітря.

Міністерства і відомства за погодженням з Держкомстатом, Мінекоресурсів та МОЗ розробляють і затверджують форми галузевої статистичної звітності, інструкції та форми первинної облікової документації, необхідної для галузевої статистики, а також можуть визначати особливості застосування підприємствами, установами і організаціями галузі інструкцій щодо заповнення форм державної статистичної звітності про шкідливий вплив на атмосферне повітря.



7.9. СКЛАДАННЯ ЗВІТУ ПРОВЕДЕННЯ ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ ВИКИДІВ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН НА ПІДПРИЄМСТВІ

Нормування у галузі охорони атмосферного повітря проводиться з метою встановлення комплексу обов'язкових норм, правил, вимог щодо охорони атмосферного повітря від забруднення,

«Інструкція про зміст та порядок складання звіту проведення інвентаризації викидів забруднюючих речовин на підприємстві» містить в собі методичні вказівки по змісту та оформленню необхідних документів для створення звіту по інвентаризації викидів забруднюючих речовин, які утворюються на підприємстві з урахуванням технологічного процесу та його особливостей.

В Інструкції узагальнені та викладені основні вицоги до:

- порядку проведення інвентаризації викидів забруднюючих речовин і представлення її в органи Мінекоресурсів;

- оформлення звіту по проведенню інвентаризації викидів забруднюючих речовин.

Застосування даної Інструкції обов'язкове при проведенні інвентаризації викидів забруднюючих речовин виробничими об'єднаннями і промисловими підприємствами, організаціями і установами (підприємства), які мають викиди забруднюючих речовин в атмосферу, незалежно від відомчого підпорядкування і форм власності.

Інвентаризація включає в себе характеристику технології, газоочисних установок з точки зору утворення і відведення забруднюючих речовин, визначення параметрів стаціонарних джерел викидів, а також характеристику неорганізованих джерел.

Інвентаризація викидів забруднюючих речовин може проводитись як в повному обсязі, так і вибірково по визначенню параметрів окремих джерел утворення або викидів, визначенню якісних і кількісних характеристик окремих забруднюючих речовин, що відводяться в атмосферне повітря при експлуатації технологічного обладнання.

Обсяг інвентаризації викидів визначається залежно від поставленої мети у відповідності з вимогами законодавчих актів та нормативних документів по даному питанню.

Матеріали інвентаризації використовуються для:

- розробки нормативів утворення забруднюючих речовин, які відводяться у атмосферне повітря при експлуатації технологічного та іншого обладнання, споруд та об'єктів;

- розробки нормативів гранично допустимих викидів;
- регулювання викидів забруднюючих речовин в атмосферу;
- здійснення державного обліку в галузі охорони атмосферного повітря;
- розробки короткострокових і довгострокових планів заходів підприємств;
- розробки екологічних програм по зниженню викидів забруднюючих речовин в атмосферу.

При інвентаризації викидів забруднюючих речовин використовуються матеріали:

- ♦ прямих методів вимірів, які ґрунтуються на проведенні безпосередніх інструментальних вимірів;
- ♦ розрахункових методів;
- ♦ матеріали технологічного регламенту та проектних показників.

В необхідних випадках для розрахунку кількісних характеристик викидів повинні застосовуватись галузеві методики, затверджені органами Мінекоресурсів.

Відповідальність за достовірність результатів, повноту і якість інвентаризації, а також за якість представленого звіту несе організація, яка виконувала дану роботу.

Підприємство несе відповідальність за виконання в установлені терміни інвентаризації

викидів, а також за своєчасне представлення необхідної інформації, щодо ведення техпроцесів (техрегламенти, режимні карти, сировини, що використовується і т.д.) та створення необхідних умов по проведенню вимірів.

Інвентаризацію викидів забруднюючих речовин в атмосферу на підприємстві виконують спеціалізовані організації, відповідні підрозділи підприємств, які мають певний досвід роботи, технічне обладнання і знаходяться на обліку в Мінекоресурсів.

Матеріали звіту інвентаризації викидів забруднюючих речовин затверджуються керівником підприємства, для якого виконується інвентаризація, відповідним записом і печаткою на звіті. Матеріали звіту по інвентаризації викидів, з моменту затвердження його керівником підприємства, зберігаються на підприємстві до

проведення наступної інвентаризації. За результатами проведеної вибіркової інвентаризації, у випадку необхідності, вносяться відповідні зміни в матеріали повної інвентаризації викидів підприємства.

Звіт про інвентаризацію викидів забруднюючих речовин подається в органи Мінекоресурсів для реєстрації у вигляді роздрукованого звіту (один примірник), а також на дискеті за програмою, затвердженою Мінекоресурсів.

Вартість робіт по інвентаризації викидів забруднюючих речовин, виконаних в об'ємі даної Інструкції, визначається на договірній основі з урахуванням діючих цінників на виконання таких робіт.

Перед проведенням інвентаризації викидів повинна бути виконана робота по налагодці технологічного та вентиляційного обладнання відповідно до діючих санітарно-гігієнічних норм.



7.10. ЗАГАЛЬНІ САНІТАРНО-ГІГІЄНІЧНІ ВИМОГИ ДО РОЗМІЩЕННЯ ПІДПРИЄМСТВ, ДО ВИРОБНИЧИХ І ДОПОМІЖНИХ ПРИМІЩЕНЬ

Санітарно-захисні зони

Промислові підприємства, що виділяють газ, дим, копіть, пил, а також ті, що створюють шум, необхідно розташовувати по відношенню до найближчого житлового району з підвітряного боку і відділяти від його кордонів санітарно-захисною зоною згідно з санітарними нормами проектування промислових підприємств. Санітарно-захисна зона або будь-яка її частина не може розглядатися як резервна територія підприємства і використовуватися для розширення виробничої площадки.

Територія санітарно-захисної зони повинна бути озеленена та упорядкована за проектом упорядкування, що розробляється одночасно з проектом будівництва та реконструкції підприємства. При проектуванні упорядкування санітарно-захисної зони слід передбачати збереження існуючих зелених насаджень. З боку житлової території передбачається смуга насаджень дерев і кущів завширшки не менше 50 м, а при ширині санітарно-захисної зони до 100 м — не менше 20 м.

Залежно від ступеня виробничої шкідливості та умов технологічного процесу, а також заходів з очищення шкідливих відходів в атмосферу промислові підприємства поділяють на п'ять класів. Ширина захисної зони для підприємств різних класів складає: першого — 1000 м, другого — 500, третього — 300, четвертого — 100 і п'ятого — 50 м.

У санітарно-захисній зоні дозволяється розташовувати: підприємства, їх окремі будівлі та споруди з виробництвами меншого класу шкідливості, ніж виробництво, для якого встановлена санітарно-захисна зона, за умови аналогічного класу шкідливості; пожежні депо з приміщеннями для чергових, але без гуртожитку; приміщення охорони без гуртожитку; гаражі, складські приміщення, окрім складів громадських та спеціалізованих продовольчих, горючих та вибухових речовин; бані, душові та пральні, адміністративно-службові будівлі; стоянки громадського та індивідуального транспорту; їдальні, буфети, кіоски за згодою Державним санітарним наглядом при підприємствах, що утворюють копіть, пил, розсадники рослин для озеленення підприємств та санітарно-захисної зони тощо. На території санітарно-захисної зони не дозволяється розташовувати підприємства, виробничі будинки та будівлі у тих випадках, коли виробнича шкідливість, яка утворюється одним з підприємств, може мати шкідливий вплив на здоров'я робітників або

призвести до псування матеріалів, устаткування та готової продукції іншого підприємства, а також коли це призводить до збільшення концентрації шкідливості у зоні житлових будівель (житлова територія) вище допустимої за санітарними нормами.

Санітарні розриви між будинками та спорудами, освітлювані через віконні (світлові) отвори, повинні бути на менше найбільшої висоти до верху карниза будинків та споруд, що стоять навпроти. Якщо одна з будівель або споруд, що стоїть навпроти, з боку, який повернутий до іншої будівлі, в зоні можливого затемнення не має світових отворів, то відстань між ними визначається лише висотою будівлі або споруди без світових отворів. Зазначені санітарні розриви можуть бути зменшені, якщо за розрахунком, з урахуванням затемнення вікон будинками, що стоять навпроти, може бути забезпечено природне освітлення, як того вимагають норми, в обох будинках, які стоять одне навпроти одного. Санітарні розриви від відкритих або розташованих під навісом складів матеріалів, що створюють пил (вугілля, цегла тощо), до найближчих отворів виробничих та допоміжних складів, що відчиняються, слід мати не менше 50 м, а до отворів, які відчиняються у побутових будинків та приміщень — не менше 25 м.

На площадці, яка відведена для будівництва або реконструкції підприємства, передбачаються ділянки для спортивних ігор та гімнастичних вправ робітників підприємства. Для цієї мети, як правило, відводять ділянки з найменшим забрудненням повітря і такі, що найменше підпадають під вплив інших шкідливих факторів виробництва, а також віддалені від шляхів руху транспорту.

Розташування промислових підприємств і приміщень

Територія виробничих підприємств. Територія виробничого підприємства, а також розташування будинків, залізничних колій, автомобільних та пішохідних доріг, проїздів та сигнальних знаків на них повинні задовольняти технологічному процесу відповідного виробництва, санітарним нормам проектування промислових підприємств, правилам з техніки безпеки і виробничої санітарії, протипожежним нормам промислових підприємств та населених місць.

Територію виробничого об'єкта звичайно розташовують на сухому, сонячному місці, яке не затоплюють паводкові води; вона повинна бути рівною і мати належні водяні стоки, виконані з урахуванням забезпечення вільного та безпечного руху людей і транспорту. Вибір площадки погоджується з органами Державного санітарного нагляду.

Проїзди та проходи на території виробничого об'єкта розташовують з урахуванням технологічного процесу та протипожежних заходів: проїзди та пішохідні доріжки, як правило, асфальтують або ж на них роблять інше тверде покриття. Ширина транспортних проїздів повинна бути не менше ширини навантажених транспортних засобів, збільшеної на 1 м з кожного боку. Прогоди для пересування людей улаштовують достатньої ширини та правильно спланованими.

У місцях перетинання залізничних колій дорогами автомо-більного транспорту і пішохідними дорогами повинні влаштовуватися переїзди чи переходи, які охороняються або обладнані світлозвуковою сигналізацією.

Територія виробничого об'єкта повинна завжди утримуватися в чистоті з максимальним озелененням вільних ділянок. Місця виконання робіт, руху людей і транспорту в зимовий період очищають від снігу та льоду і посипають піском, а літом поливають водою. Сміття та відходи виробництва збирають в ящики, які встановлені у спеціально відведених місцях, а потім вивозять з території об'єкта або спалюють.

Матеріали, продукцію та інші вантажі слід зберігати на спеціально відведених ділянках складеними відповідно до вимог правил техніки безпеки. Вантажі вздовж

залізничних колій дозволяється складати не ближче 2 м від головки рейки, а при їх висоті більше 1,2 м — не ближче 2,5 м.

На території виробничого підприємства у місцях виконання робіт, руху транспорту та проходів людей має улаштуватися штучне освітлення.

Виробничі й допоміжні будівлі та споруди. Виробничі споруди та будівлі, їх об'ємно-планувальні й конструкторські рішення приймаються із врахуванням відповідних розділів СНиП, норм технічного проектування та санітарних норм проектування промислових підприємств.

Обсяг виробничих приміщень на одного працюючого повинен складати не менше 15 м³, а площа приміщень — не менше 4,5 м². Висота приміщення від підлоги та стелі має бути не менше 3,2 м, приміщень енергетичного і транспортно-складського господарства — не менше 3 м, при цьому висота приміщень від підлоги до низу виступаючих конструктивних елементів покриття чи перекриття повинна бути не менше 2,6 м, а висота приміщень зі значним виділенням тепла, вологи та газів визначається із врахуванням технологічних процесів та забезпечення відводу з робочої зони надлишків тепла, вологи й газу.

Усі виробничі приміщення повинні мати стулки рами, що відкриваються, або ж будь-які інші пристрої для провітрювання, що відкриваються, до того ж вони повинні розташовуватися таким чином, щоб у теплий період року відстань від підлоги до низу стулки була не більша 1,8 м, а в холодний — не менша 4 м.

Підлоги роблять гладкими, але не слизькими, зручними для очищення. У приміщеннях, де на підлогу постійно попадає волога, вони виконуються непроникними для вологи із нахилом для стоку рідини. Підлога не повинна пропускати у приміщення ґрунтових вод та шкідливих газів.

Виробничі приміщення, в яких постійно або тривалий час знаходиться обслуговуючий персонал, устатковують приладами опалення. Система опалення залежить від призначення будівлі і може бути парова, водяна чи повітряна. У приміщеннях із небезпечним пилом систему опалення вибирають за згодою органів державного санітарного нагляду.

Для віконних та ліхтарних рам або інших пристосувань, які відкриваються, у приміщеннях повинні бути передбачувані, легкі у керуванні з підлоги чи робочих площадок пристрої, для відкривання, установлені в положенні, що вимагається, та для зачинення стулок.

Для ремонту засклення вікон та ліхтарів та очищення скла з обох боків, а також для обслуговування аераційних отворів й освітлювальної апаратури використовуються проходи (площадки, сходи для виходу на дах тощо), спеціальні механізми, пристрої та пристосування, що забезпечують зручне та безпечне виконання вказаних робіт. Допускається використання для цієї мети мостових кранів, гідропідіймачів, але за умови дотримання вимог техніки безпеки. На виробництвах зі значним виділенням пилу прибирання приміщень здійснюють пилососними установками або ж гідрозмивом.

Біля входів у виробничі будівлі передбачаються металеві решітки та інші пристрої для очищення взуття. Допоміжні приміщення та будівлі (санітарно-побутові, громадського харчування, охорони здоров'я, керування, конструкторських бюро, громадських організацій тощо) слід розташовувати в місцях з найменшим впливом шуму, вібрації, пилу та інших шкідливих факторів виробництва.

Допоміжні приміщення й будівлі проектуються і будуються згідно з СНиП II-92-76 та вказівками до проектування допоміжних приміщень і будівель залізничного транспорту (галузеві норми проектування).

Висота поверхів будинків допоміжних приміщень повинна бути 3,3 м. При площі поверху забудови до 300 м² дозволяється приймати висоту поверху такою, що

дорівнює 3 м. Висота від підлоги до низу виступаючих конструкцій перекриття, а також до низу обладнання та комунікацій, розташованих під перекриттям, повинна бути не менша 2,2 м, а в місцях нерегулярного проходу людей — не менша 1,8 м. Висота від підлоги до низу підвісної стелі повинна бути не менша 2,4 м; в коридорах цю висоту допускається приймати 2,2 м.

Висоту допоміжних приміщень, що розташовуються безпо-середньо у виробничих будівлях, у тому числі на антресолях, слід приймати не меншою 2,4 м. Кількість евакуаційних виходів з допоміжних приміщень та будівель повинна бути не менше двох. Допоміжні приміщення, розташовані в прибудовах до виробничих будинків, повинні з'єднуватися з виробничими приміщеннями через переходи, коридори або сходові клітки, які розташовуються між допоміжними та виробничими приміщеннями.

Допоміжні приміщення, як правило, повинні розташовуватися у надземних поверхах. Усі підприємства повинні мати такі санітарно-побутові приміщення: гардеробні, умивальні, душові, туалети, майстерні для ремонту спецодягу та спецвзуття, приміщення для особистої гігієни жінок (при кількості їх у найбільш чисельній зміні 15 та більше), кабінети з техніки безпеки площею 24 м² при складі робітників за списком до 1000 та 48 м² при складі робітників за списком від 1001 до 3000 осіб.

Гардеробні влаштовують для зберігання вуличного, домашнього та спеціального (робочого) одягу. Для зберігання для домашнього одягу та спецодягу (робочого) повинні бути окремі шафки. На шпалопросочувальних заводах гардеробні для цих видів одягу повинні знаходитися в різних приміщеннях.

Зберігання спецодягу (робочого) та домашнього одягу може бути і відкритим. При цьому в приміщеннях для зберігання спецодягу необхідно обладнати достатньо ефективну припливно-витяжну вентиляцію.

Гардеробні для зберігання домашнього одягу або спеціального (робочого) одягу (за виключенням легкого та дрібного) повинні бути обладнані лавами шириною 25 см, що розташовуються біля шаф по всій довжині їх рядів.

Відстань між рядами шаф у гардеробних, що обладнані лавами, при розташуванні лав по обидва боку проходів повинно бути 2 м, при розташуванні лав тільки з одного боку проходу — 1,4 м, а в гардеробних, що не обладнані лавами, — 1,0 м. Відстань між крайнім рядом шаф та стіною або перегородкою повинна бути: в гардеробних із лавами — 1,2 м, в гардеробних без лав — 0,8 м. Вхід в гардеробні передбачається через тамбури. Біля входів в гардеробні повинні бути пристосування для очищення взуття. Сполучення між гардеробною спецодягу та гардеробною вуличного та домашнього одягу повинно бути для тих, хто йде з роботи — через прибудови перед душовими, а для тих, хто йде на роботу — минаючи прибудови перед душовими.

Роздавальні спецодягу складаються з приміщень для прийому (збирання) й тимчасового зберігання брудного одягу та приміщень для зберігання й видачі чистого одягу, площа яких повинна прийматися з урахування 0,2 м² на одного працівника в найбільш багаточисельній зміні, що користується послугами роздавальної. Крім того, при кожному із вказаних приміщень передбачається площа для відвідувачів із розрахунку 0,1 м² на одне місце. Ділянка для відвідувачів повинна відділятися бар'єром та обладнуватися лавами шириною 25 см. Відстань між лавами дорівнює 1 м. Над спинками лав навішуються гачки для одягу. Перед бар'єром передбачається вільна ділянка завширшки не менше 1 м.

При гардеробних вуличного та домашнього одягу або загальних гардеробних передбачаються: площа для розташування чергового персоналу із розрахунку 2 м² на кожні 100 осіб, що працюють у найбільш багаточисельній зміні; площа для

прасування одягу, чищення взуття, гоління, сушіння волосся та манікюрних із розрахунку 2 м² на 100 чоловіків та 3 м² на 100 жінок, що працюють у найбільш багаточисельній зміні; вбиральня на 1—2 унітази, якщо на відстані до 30 м від входу у гардеробну не передбачений туалет для загального користування.

У місцях розташування приладів для прасування одягу, чищення взуття, гоління, сушіння волосся передбачаються штепсельні розетки для вмикання електроприладів.

Душові розташовують суміжно з гардеробними. Душові кабінки повинні відділятися одна від одної перегородками з вологостійких матеріалів від підлоги 1,8 м, але не доходити на 0,2 м до підлоги. Розміри (в плані) відкритих душових кабін повинні бути 0,9×0,9 м, закритих — 1,8×0,9 м, при цьому розміри місць для переодягання приймаються 0,6×0,9 м. Ширина проходу між рядами душових кабін повинна бути при наявності кабін у ряду більше 6 — 2 м, 6 та менше — 1,5 м, а між рядами кабін і стіною або перегородкою, якщо кількість кабін в ряду більше 6 — 1,5 м, 6 та менше — 1 м.

Душові кабінки обладнуються, як правило, індивідуальними змішувачами холодної та гарячої води з арматурою керування, яка розташовується збоку біля входу в кабінку.

Умивальні розміщують суміжно з гардеробними робочого одягу. Ширина проходу між рядами умивальників повинна бути при кількості умивальників у ряду 5 та більше — 2 м, менше 5 — 1,8 м, а між крайнім рядом умивальників і стіною або перегородкою при кількості умивальників у ряду 5 та більше — 1,5 м, менше 5 — 1,35 м. Відстань між кранами умивальників повинна бути не менше 0,65 м. Кожний умивальник обладнується змішувачем з підведенням гарячої та холодної води.

Убиральні від робочих місць на території підприємств розміщують на відстані не більшій 150 м, а в будинках — не більшій 75 м.

На заводах повинні бути приміщення для видалення пилу, прання та сушіння спецодягу.

На заводах, в дистанціях колії, колійних машинних станціях, кар'єрах улаштовуються приміщення для обігрівання працівників, що працюють на відкритому повітрі або у приміщеннях, що не обігріваються. Площа цих приміщень визначається із розрахунку 0,1 м² на одного працівника в найбільш багаточисельній зміні, але повинна бути не менше 12 м². Відстань від робочих місць, що розташовані в приміщенні, до приміщення для обігрівання робітників повинна бути не більше 75 м, а від робочих місць на території підприємств — не більше 150 м.

Для постачання питної води передбачаються автомати, фонтанчики, закриті баки з фонтануючими насадками та інші пристрої. У гарячих цехах слід передбачати пристрої для постачання робітників підсоленою газованою водою. Температура води при роздаванні повинна бути не вище 20 °С і не нижче 8 °С. Пристрої питного водопостачання розташовують від робочих місць на відстані не більше 75 м.

Фельдшерський пункт охорони здоров'я передбачається на підприємствах, де кількість працівників за списками складає до 2000 осіб. На реконструйованих промислових підприємствах, де кількість працівників за списками складає до 4000 осіб, за згодою місцевих органів охорони здоров'я дозволяється передбачати лікарські пункти охорони здоров'я. Категорія цього пункту приймається залежно від складу робітників за списком: І — від 3001 до 4000 осіб; ІІ — від 2001 до 3000 осіб; ІІІ — від 1201 до 2000 осіб. Ці пункти розташовуються, як правило, на перших поверхах допоміжних або виробничих будівель, поблизу найбагатолюдніших або найнебезпечніших у відношенні травматизму цехів. Допускається розміщення цих

пунктів при прохідних. Відстань від робочих місць до пункту охорони здоров'я повинно бути не більше 1000 м.

Водопостачання й каналізація

Вимоги до водопостачання й каналізації. Обладнання водопостачання для господарсько-питної, виробничої та протипожежної мети у виробничих і допоміжних приміщеннях проектується відповідно до діючих будівничих норм та правил. Джерела водопостачання (відкриті водойми чи артезіанські криниці) та якість води регламентується державними стандартами і санітарними нормами залежно від потреб, на які використовується вода.

Від джерел до користувачів воду транспортують по водопроводах, призначення яких може бути виробничо-господарським (об'єднаним або роздільним) та пожежним.

При проектуванні схем водопостачання враховують виробничі вимоги, а також зручність обслуговування користувачів.

Норми витрати води на виробничі потреби визначають, виходячи із технології та програми випуску продукції. На господарсько-питні потреби у приміщеннях зі значним виділенням явної теплоти — більше 23 Дж/(м³·с) [більше 20 ккал/(м³·год)] на одну людину в зміну передбачається 45 л води, а в інших приміщеннях 25 л при коефіцієнті годинної нерівномірності 2,5 і 3,0 відповідно. Коефіцієнтом годинної нерівномірності називають відношення максимальної годинної витрати води до середньої годинної витрати. У допоміжних приміщеннях норми витрат складають в умивальних до 200 л/год на один кран, в душових — до 500 л/год на одну сітку.

Для скидання і винесення за межі населених місць та промислових підприємств забрудненої стічної води, а також для їх очищення і знешкодження перед утилізацією або скиданням у водойму передбачена каналізація. Розрізняють внутрішню та зовнішню системи каналізації. До внутрішньої відносять санітарні прилади, труби відведення, стояки та випуски з будинків. До зовнішньої каналізації, як правило, належать самотічні та напірні трубопроводи, насосні станції, очисні та випускні споруди.

Розрізняють загальносплавну та розподільну системи каналізації. По загальносплавній системі промислові, побутові і атмосферні стічні води транспортуються по одній загальній мережі труб та каналів. При розподільній системі атмосфера, а також умовно чиста виробнича вода видаляється окремо від побутової та забрудненої виробничої води.

Очищення стічної води. Вода, яка була використана у виробничих чи допоміжних приміщеннях, як правило, сильно забруднюється. Найчастіше, забруднені води містять нафтопродукти, лакофарбні матеріали, електроліти, пил, стружку, органічні речовини та інші домішки, характерні для даного виробничого процесу. За джерелами забруднення стічні води можна розділити на дві основні групи: промислові, побутові та господарсько-фекальні.

Промислові стічні води, в свою чергу, підрозділяються на дві підгрупи:

- умовно чисті води, які були використані в технологічному процесі (наприклад, для охолодження), але не містять бруду. Після охолодження у градирнях ці води можуть бути повернені у виробництво. Невелика частина їх при цьому втрачається, що змушує додавати чисту воду з водойми або водопроводу;
- забруднені води, які після використання в тому чи іншому технологічному процесі перед спуском у водойми повинні бути очищеними або ж розведені до ГДК шкідливих речовин, які вони містять.

Часто якість стічної води буває така, що її можливо кілька раз використовувати в одній і тій самій (або іншій) технологічній операції. Багаторазове використання зменшує потребу в чистій воді, а також кількість стічної води, збільшуючи в ній

концентрацію забруднень. Ця обставина полегшує умови вилучення домішок із води, дає змогу повторно використовувати вилучені домішки. Обігові води не випускають у водойму або каналізацію, а після належної очистки їх знову подають у водообмінну систему.

Побутові та господарсько-фекальні стічні води із санвузлів, бань, душових, пралень, їдалень тощо містять велику кількість органічних та бактеріальних домішок. До цієї групи часто відносять (інколи виділяють в окрему групу) *атмосферні* стічні води, які в містах, поряд з ґрунтовими та органічними, містять багато мінеральних шкідливих для водойми домішок.

Скидання забрудненої води без попереднього її очищення та знешкодження являє собою серйозну небезпеку для природних водойм та ґрунтів. Разом з тим необхідно відзначити, що ні один із існуючих нині засобів очищення не дає змогу довести якість стічної води до первинного стану.

Необхідний ступінь очищення стічної води визначається виходячи із умов санітарних вимог до їх спускання у водойми (річки, озера, ставки, водосховища тощо). Залежність ця в загальному вигляді може бути виражена формулою:

$$K_{\text{сан}} \leq \frac{aQ}{q} \cdot (K_{\text{гдк}} - K_{\text{вод}}) + K_{\text{гдк}},$$

де $K_{\text{сан}}$ — концентрація забруднення стічної води, при якій вона може бути спущена у водойму без порушення санітарних вимог; $K_{\text{гдк}}$ — максимально допустима концентрація шкідливих речовин у воді об'єктів господарсько-питного, культурно-побутового або рибогосподарського користування; $K_{\text{вод}}$ — концентрація даного забруднення у воді водойм вище місця спускання стічної води; Q — розрахункова витрата води у водоймі (при 95 % забезпеченості маловодного місяця); q — розрахункова витрата стічної води; a — коефіцієнт змішування, який визначає ту частину Q , що змішується із стічними водами.

Залежно від ступеня та якості забруднення стічні води очищають трьома основними способами: механічним, біохімічним та фізико-хімічним.

Механічний спосіб є первинним і використовується для очищення води від твердих частинок та зважених домішок. До цього способу відносять *проціджування* через решітки та сита для відділення крупних частинок та *відстоювання* для відділення частинок малих розмірів. Відстоювання часто поєднують з коагуляцією домішок, використовуючи для цього хімічні реагенти, пластівці, що утворюються при цьому, випадають в осад, захоплюючи і нерозчинні домішки. Процес *фільтрування* ґрунтується на використанні фільтрів у вигляді піску, зерен антрациту, суміші різних матеріалів, а також тканин.

Після механічної обробки стічні води звичайно направляють на біохімічне очищення, яке нині є основним способом очищення від органічних домішок. Спосіб ґрунтується на тому, що ці домішки використовуються багатьма мікроорганізмами у якості продуктів харчування. Процес розкладу органічних речовин відбувається в активному намулі, що являє собою складну колонію живих організмів (найпростіші, мікроби, плісняві грибки, черв'яки, дріжджі, водорості, личинки комарів, рачки тощо). Процес біохімічного очищення здійснюється, головним чином, у аеротенках — відносно вузьких та довгих бетонних резервуарах, де для активізації роботи активного намулу улаштовують аератори, через які у масу стічної води подається повітря. Іноді для біохімічного очищення у природних умовах використовують ставки або поля зрошування, де під дією сонця та повітря цей процес інтенсифікується.

Фізико-хімічний спосіб очищення припускає використання таких принципів, як *коагуляція* (злипання), *окислення* стічної води хлором, озоном, перекисом водню, коли отруйні речовини розкладаються на менш отруйні. Іноді використовують

принцип *адсорбції*, при якому у якості адсорбенту застосовують, наприклад, активоване вугілля. Метод *дезодорації* використовують для видалення речовин з поганим запахом шляхом виведення (вивітрювання) їх гарячим повітрям або паром. *Знесолювання* стічної води може здійснюватися випарюванням. Останнім часом усе частіше стали застосовуватися різні *електричні* методи очищення (електрофлотація, електродинамічні мембрани та ін.). Якщо стічні води горять, вони можуть спалюватися у топках. Деякі види стічної води мають калорійність до 12600 кДж/кг (3000 ккал/кг).

Орієнтовно вважають, що ступінь очищення стічної води різними способами складає: механічним 50 — 60 %, фізико-хімічним 90 — 95 %, механічним у поєднанні з біологічним 90 — 99 %.



7.11. СИСТЕМА ІНФОРМАЦІЙНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ

Особливості інформаційної системи в галузі екологічної безпеки. Для прийняття обґрунтованих управлінських рішень в галузі охорони навколишнього середовища важливе місце приділяється інформаційній системі, що повинна мати у своєму розпорядженні різний банк еколого-економічних даних і відповідати основним вимогам раціонального природокористування. На відміну від інших інформаційних систем, екологічна інформація має ряд особливостей, що класифікуються по наступним ознаках.

Синтетичний характер інформації обумовлений поруч факторів і має основне значення з погляду комплексного впливу на навколишню природне середовище. Більш конкретно ця ознака виявляється в регіональних і міжгалузевих аспектах охорони природи і будується на обліку дуже різноманітних умов, що торкають інтереси охорони навколишнього середовища і раціонального використання природних ресурсів. Наприклад, питання визначення економічної ефективності екологічних витрат не можуть бути вирішені без синтезу інформаційних даних в галузі медицини і гігієни, метеорології і біології, технології й економіки, статистики й аналізу тощо.

Аналітичний характер інформації визначається наявністю значного обсягу різnorідних і децентралізованих даних, який необхідно приводити в порівняльний вид. Різnorідність інформаційних даних обумовлена міжгалузевим характером охорони навколишнього середовища, а децентралізованість — результатом особливостей первинного збору інформації на передпроектній стадії проектування.

Оперативний характер інформації впливає з задач оперативного впливу на локальні вогнища деградації природних ресурсів з урахуванням їх відтворення і раціональної витрати. При зборі й обробці інформації варто брати до уваги новизну і масштаби екологічної статистики, інерционність інформації, вплив фонових факторів, багатоетапний збір даних, нестандартність показників по охороні навколишнього середовища і ряд інших особливостей.

До нестандартних показників відносяться, наприклад: кількість забруднюючих речовин і їхніх джерел, обсяги організованих і неорганізованих викидів, наявність стаціонарних і пересувних джерел забруднення, екологічний ефект, кількість коштовних речовин, добутих із джерел вод і промислових викидів тощо. Їх новизна полягає в тім, що збір і обробка різнопланової інформації, незалежно від розмірності показників, що враховуються, повинні мати закінчене еколого-економічне вираження: втрати, що можуть бути нанесені народному господарству в

результаті нераціонального використання природних ресурсів і забруднення навколишнього середовища.

Інерционність інформації полягає в тому, що негативні процеси, що викликані забрудненням навколишнього середовища, відбуваються не відразу, а поступово, викликаючи так називаний «ефект відставання», що виникає і при зворотній дії, тобто на стадії запобігання забруднення.

Однієї з особливостей інформації з охорони навколишнього середовища є її багатоступеневість. Наприклад, інформація для розрахунку фактичного і потенційного збитку від забруднення навколишнього середовища не може бути достовірною, якщо прийнятий якийсь визначений проміжок часу. Для забезпечення кількісних і якісних характеристик збитку необхідний більш тривалий інформаційний, просторовий і тимчасовий ряди.

В галузі охорони навколишнього середовища варто розрізняти *первинну* і *похідну* інформацію. Первинну одержують у результаті прямого спостереження, реєстрації даних про стан, функціонування і змінах в екологічних системах під впливом антропогенних факторів. Похідна інформація накопичується в результаті обробки первинної.

На цей час нараховують, наприклад, шість етапів збору інформації з охорони атмосферного повітря від забруднення.

Перший етап — виявлення особливостей розвитку народного господарства в зоні намічуваного будівництва і вибір найбільш характерних підприємств - джерел забруднення. На цьому етапі масив екологічної інформації включає зведення про номенклатуру й обсяг виробленої продукції: використовуваному паливі; основних технологіях; складі й обсягах шкідливих речовин, що викидаються; середній висоті труб; географічних, топологічних, клімато-метеорологічних особливостях району розташування проектного підприємства; переважне напрямки вітрів; об'єктах народного господарства, що попадають у зону дії атмосферного забруднення тощо.

На другому етапі здійснюється збір інформації для якісного аналізу впливу забруднення на людину й об'єкти його діяльності по наступним напрямках:

- які з викида підприємством забруднювачів можуть вплинути на населення, ґрунт, воду, сільськогосподарські та лісові культури, на об'єкти житлово-комунального господарства і промисловості;
- які процеси протікають в описаних об'єктах під впливом забруднення;
- які показники можуть слугувати якісними характеристиками цих процесів (захворювання, викликані в населення забрудненням, на яких культурах сільського і лісового господарства відбивається забруднення, які галузі житлово-комунального господарства і промисловості страждають від забруднення й ін.);
- можливі кількісні показники забруднення і залежності впливу його на об'єкти народного господарства;

На третьому етапі виробляється збір інформації для побудови зон концентрації. При цьому здійснюється збір детальної інформації, що характеризує підприємство-забруднювач з диференціацією по кожному локальному джерелу викидів (висота і діаметр устя кожної труби, довжина аераційного ліхтаря, обсяг суміші, що викидається, її склад, швидкість і температура газів на виході, координати джерел викидів). Збирається необхідна клімато-метеорологічна, топологічна, санітарно-нормативна інформація (середньорічна повторюваність вітрів, середньомісячні температури повітря, топологічна характеристика району розташування підприємства, гранично-допустимі санітарні норми по інгредієнтах, що викидаються).

На підставі зібраної інформації встановлюються зони концентрацій шкідливих речовин і визначається район забруднення.

Четвертим етапом збору інформації є обґрунтування вибору контрольних районів для розрахунку можливого збитку за галузями народного господарства.

Для вибору контрольної ділянки по кожному підрозділу в районі, що забруднюється, необхідні якісна і кількісна характеристики його основних об'єктів і попередній збір інформації, що характеризує: чисельний, професійний і віковий склад населення; обсяг забруднення; характер промислового і сільськогосподарського виробництва; економічну оцінку земельних ресурсів; вік і склад лісових культур; масштаби зрошення; обсяги внесення добрив; стан земельних ресурсів і верхнього шару ґрунту; наявність ГДК, норматив ГДК і тимчасово погоджених викидів забруднюючих речовин, а також наявність шкідливих речовин, що володіють комбінованою дією.

Зазначені дані, а також кліматичні, метеорологічні і ландшафтні характеристики й інформація, отримана на другому етапі збору по кожному підрозділі народного господарства, є базою для вибору контрольної району. Основна вимога, пропонована при виборі, — максимально виключити вплив фонових факторів: у контрольній районі повинні бути ідентичні з забруднювальним всі показники, крім самого рівня забруднення атмосферного повітря.

П'ятий етап збору інформації є основним для об'єктивної оцінки можливого економічного збитку: у що забруднюється і контрольній районі збираються дані, необхідні безпосередньо для розрахунку величини економічного збитку. Вони забезпечують одержання кількісних залежностей впливу забруднення на показники народного господарства і наступний розрахунок збитків.

На шостому етапі виробляється збір і розрахунок вартісних нормативів для перекладу натуральних показників збитку в економічні. До основних вартісних показників відносяться: виробництво товарної продукції в розрахунок на одного працюючого, вартість лікування одного захворюлого протягом одного дня, оплата одного дня по тимчасовій непрацездатності, вартість різних видів робіт з відходу за об'єктами житлово-комунального господарства, вартість різних видів продукції сільськогосподарства, вартість робіт з відходу за лісом, такси на деревину, вартість однієї тонни утилізованої сировини тощо.

На підставі зібраної інформації розраховуються окремі локальні збитки, комплексний збиток від забруднення атмосфери і питомі показники економічного збитку, яким варто використовувати в процесі обробки екологічної інформації.

Збір і обробка екологічної інформації. При проведенні еколого-економічних розрахунків проєктованих чи реконструйованих об'єктів, що можуть забруднювати навколишнє середовище, виділяють наступні п'ять основних галузей народного господарства: промисловість, охорона здоров'я, житлово-комунальне і побутове, сільське, а також лісове господарства.

Екологічна інформація, що накопичується по промисловості, по кінцевій меті поєднується в три групи.

Перша група включає попередню інформацію, що характеризує підприємство галузі як джерело забруднення. Ця інформація, як правило, носить укрупнений характер: вона необхідна для вибору підприємств галузі, що найбільше повно відбивають специфіку в галузі забруднення.

Друга група поєднує інформацію для розрахунку зон концентрації шкідливих речовин. Збір і обробка цих даних є найбільш відповідальною частиною роботи, тому що від точності збору даних і побудови на їхній основі зон концентрацій шкідливих речовин залежить точність усіх наступних розрахунків. У цю групу інформації включаються наступні первинні дані:

✓ характеристика джерел забруднення — координати джерел, обсяг, склад і температура що викидається газозовдушною суміші; швидкість газів на виході; висота і діаметр труби (для аераційних ліхтарів — довжина і ширина ліхтарів);

✓ метеорологічні дані за досліджуваний період — процентний розподіл повторюваності вітрів по напрямках (троянда вітрів) і швидкості, середньомісячна температура і вологість повітря;

✓ топологічна характеристика — карта місцевості, що прилягає до розглянутого підприємства (10-15 км), дані про рельєф місцевості та про фонове забруднення.

Випадок, коли на певну місцевість діють викиди одного підприємства, малоймовірний. Як правило, крім основного джерела викидів, по якому проводиться розрахунок, атмосфера забруднюється великою кількістю дрібних джерел: автотранспортом, невеликими підприємствами, котельнями тощо. Зробити точний облік забруднень даної місцевості кожним джерелом важко, тому використовується поняття фоновго забруднення. Фактичний рівень забруднень даної місцевості можна одержати в промислово-хімічних лабораторіях чи підприємств у місцевої санепідемстанції.

Третя група містить інформацію для розрахунку можливого збитку, який завдається промисловості забрудненням атмосфери. У цю групу включаються наступні первинні дані:

♦ інформація для розрахунку збитку від утрат кошовної сировини з газами, що відходять, (річні валові викиди в атмосферу речовин, склад речовин, що викидаються, вартість кошовних речовин, що викидаються в атмосферу;

♦ інформація для розрахунку збитку від підвищеного зносу промислових основних фондів у зоні забруднення (склад основних фондів, їхня вартість у зоні забруднення);

♦ інформація для розрахунку збитку від підвищеної плинності кадрів у зоні забруднення (загальна плинність кадрів, частка, що звільняються по причині екологічного дискомфорту, вироблення продукції на одному працюючого на підприємстві, витрати, зв'язані з навчанням кадрів на підприємстві й організований роботі по прийому працівників);

Первинна інформація для розрахунку збитку по охороні здоров'я також підрозділяється на три групи. Перша свідчить про сформовану демографічній ситуації і включає такі показники, як чисельність населення, розподіл населення по вікових групах, диференціація населення по половому, національному і віковому складу тощо.

Друга група поєднує інформацію безпосередньо в галузі охорони здоров'я. До неї відносяться зведення про загальний рівень захворюваності населення, а також про захворюваність населення з диференціацією по вікових групах, у тому числі: захворюваність населення по обертаності; число персон, що стоять на диспансерному обліку; число персон, що пройшли лікування в стаціонарі; число померлих; число днів непрацездатності працюючого населення.

Важливе інформаційне навантаження при цьому не суто економічні іє показники: витрати на охорону здоров'я в міському бюджеті, у тому числі зведення про вартість медичного обслуговування по його видах (вартість лік і медикаментів на одного хворого, вартість одного ліжко-дня, вартість виклику швидкої допомоги, стоимість одного відвідування лікарні тощо).

Третя група включає інформацію про санітарно-гігієнічні умови в забрудненому районі. До неї відносяться дані, що характеризують можливість впливу на захворюваність інших факторів (особливості розташування промислових підприємств, рівень фоновго забруднення, характер промисловості в місті з погляду умов праці, побутового обслуговування населення).

Оскільки завжди мається визначене число захворювань, що не супроводжуються видачею лікарняних аркушів (дітей, пенсіонерів, домогосподарок), для

виявлення повної захворюваності особлива увага варто звертати на матеріали профілактичних оглядів різних груп населення.

Збір інформації може здійснюватися трьома методами: за допомогою спеціального медичного обстеження, на підставі даних і змішаним способом.

Суть першого методу полягає в тім, що протягом визначеного періоду часу обстежитися стан здоров'я ідентичних груп населення, що проживають у забрудненому і контрольному районах. Цей метод забезпечує глибокі дослідження і сприяє одержанню найбільш достовірної інформації, однак його застосування дуже громіздке і відрізняється великою тривалістю. Крім того, за допомогою його можна вивчити тільки одну групу населення, і він не дає загального представлення про стан здоров'я всіх проживаючих у певному районі.

Більш ефективно вивчення впливу забруднення атмосфери на захворюваність населення за допомогою статистичних матеріалів спостережень. При цьому носіями інформації можуть служити: талон для реєстрації уточнених даних, листок тимчасової непрацездатності (лікарняний лист), повідомлення про важливе неепідемічне захворювання, карта вибулого зі стаціонару, індивідуальна карта хворого, карта розвитку дитини тощо.

В умовах великого міста вивчення захворюваності найбільше доцільно здійснювати вибірковими методами дослідження. Репрезентативність даних забезпечується приблизно при 10% обсягу вибірки. Трохи знижує точність дослідження, однак зменшує трудомісткість процесу збору інформації вивчення захворюваності населення по зведених статистичних формах: звіт про тимчасову непрацездатність; зведена відомість обліку захворювань, зареєстрованих у даній установі тощо.

Найбільш повні і достовірні дані про вплив атмосферного забруднення на захворюваність населення району можуть бути отримані при сполученні спеціального медичного обстеження з вивченням захворюваності на підставі статистичного матеріалу.

Після збору інформації впливає етап її обробки, метою якого є приведення інформації до порівнянного виду і до форми, зручної для наступних розрахунків. Для цього на основі зібраних даних розраховуються по різних вікових групах відносна захворюваність населення (на 1000 чіл.) і тривалість хвороби. З аналогічних показників за окремими підприємствами виводиться середній показник для певного вікового періоду по місту в цілому. Розрахунки по групах населення, на захворюваність яких, крім зовнішнього забруднення атмосфери, істотний вплив роблять інші фактори (наприклад, робота в шкідливих умовах), в увагу не беруться. Узагальнення отриманих даних по групах хвороб дозволяє привести зібрану інформацію до виду, зручного для економічних розрахунків.

Інформація з житлово-комунального господарства і побутового обслуговування населення поділяється на п'ять основних груп.

Перша група представляє інформацію для розрахунку додаткових витрат на збирання пилу, що випадає, включаючи в тому числі: кількість пилу, що забирається з доріг і тротуарів; загальна кількість пилу, що забирається в місті; додаткова кількість пилу, що випадає з атмосферними викидами; частка механізованих робіт зі збирання пилу; вартість робіт зі збирання масової одиниці пилу механізованим способом і вручну; загальні витрати на збирання пилу в місті; число одиниць транспорту (підметально-збиральні, поливально-мийні, бортові машини тощо) для збирання пилу в місті; капітальні вкладення в розвиток спецавтохотхозяйств для змісту збирального транспорту.

Основний вихідний показник,— кількість додатково випадає з атмосферними викидами пилу, — може бути встановлений двома шляхами: розрахунковим і експериментальним, за допомогою контрольних вимірювань у районах, що

забруднюється й умовно чистому. Розрахунковим шляхом цей показник визначається виходячи з величини середньорічних концентрацій пилу, селитебної площі, доріг і тротуарів по зонах забруднення, об'ємної маси пилу, питомої ваги, кількості пилу, змиваної в зливову каналізацію.

На підставі кількості пилу, що додатково забирається, і відповідних нормативних показників послідовно розраховується додаткове число одиниць збирального транспорту і зв'язані з ним капітальні й експлуатаційні витрати. У залежності від способу визначення основних показників для розрахунку збитку збирається відповідна вихідна інформація.

Друга група інформації з комунального господарства включає зведення для розрахунку додаткових витрат на експлуатацію міського суспільного транспорту: число одиниць суспільного транспорту по видах; середньодобовий пробіг однієї одиниці транспорту; періодичність експлуатаційних робіт зі змісту різних видів транспорту (технічні огляди, ремонт, фарбування, мийка) у що забруднюється і контрольному районах; трудомісткість зазначених експлуатаційних робіт у районах, що забруднюється і контрольному; число днів простою однієї транспортної одиниці через експлуатаційних робіт з видів транспорту в районі, що забруднюється; збитки, пов'язані з простоєм однієї транспортної одиниці по видах транспорту в районі, що забруднюється.

Третя група поєднує інформацію для розрахунку додаткових витрат на ремонт житлового фонду: періодичність експлуатаційних робіт із содержаниюобъектов житлового господарства (побілка фасадів, фарбування і заміна металевих та інших частин будинків, світильників тощо) у районах, що забруднюються, натуральні показники експлуатаційних робіт у районі, що забруднюється, (площа побілених фасадів, площа пофарбованих корродуючих частин, кількість пофарбованих світильників тощо); вартісні показники експлуатаційних робіт у районі, що забруднюється (розцінки різних видів робіт).

Четверта група характеризується даними для розрахунку додаткових витрат на побутове обслуговування: обсяг робіт з побутового обслуговування населення (прання білизни, хімчистка одягу); питома вага робіт, вироблених у побутових установах; середня вартість робіт із прання білизни й очищенню одягу; нормативи по капітальних вкладеннях у пральні і хімчистки; кількість часу, затрачувана жителями на самостійне прання і ремонт одягу в забрудненому і незабрудненому районах.

П'ята група представлена інформацією для розрахунку додаткових витрат по змісту зелених насаджень суспільного користування. У неї входять: кількість зелених насаджень у місті (площа газонів, кількість дерев, чагарників, квітів); частка усихання зелених насаджень через забруднення повітряного басейну (визначається на підставі попередньо проведеного якісного чи аналізу методом порівняння з показниками контрольного району); кількість зелених насаджень, що висаджуються в місті; середньорічні витрати по посадці та догляду за зеленими насадженнями.

Загальна схема збору інформації з сільському і лісовому господарствам, незважаючи на розходження даних, що збирається, є єдиною.

Головним критерієм добору є приблизно рівні характеристики що забруднюється і контрольного районів за умовами господарювання і деяких інших факторів. Уточнення контрольних районів може здійснюватися після детального дослідження діяльності забруднених господарств.

У сільському господарстві як основні використовуються наступні показники: розміри господарств, їхній загальний доход, енергооснащеність, якість ґрунту, обводненість, поголів'я худоби, кількість внесених добрив тощо.

При виборі контрольного району в лісовому господарстві необхідно

враховувати склад ґрунтів, рівень ґрунтових вод (вологість), рельєф, положення лісонасаджень, умови господарювання, групу і склад лісонасаджень, бонітет, вік, повноту лісу, покрив.

Вибір контрольних господарств дає можливість приступити до збору інформації, необхідної безпосередньо для розрахунку локальних збитків. Зведення по що забруднюється і контрольному району збираються за тривалий період часу — від 3 до 10 років. Тривалість періоду встановлюється е кожному конкретному випадку окремо і залежить від поставленої мети. При зіставленні статистичних даних по господарствам, що забруднюються і контрольним, досить 3-5 років, щоб врахувати вплив різних факторів на результати виробництва продукції.

Розрахунки збитків сільському господарству вимагає детальної інформації з двох основних напрямків: рослинництву і тваринництву.

У перелік первинної інформації з рослинництва включаються наступні дані: площа сільськогосподарських угідь, у тому числі посівна по окремих культурах; площа косовиць, пасовищ, що плодоносять культур; врожайність сільськогосподарських культур, садів і виноградників; закупівельні ціни по всіх сільськогосподарських культурах; структура сівозміни за кожний рік; кількість і види внесених добрив під кожен культуру; фактична вартість зробленої і зданої сільськогосподарської продукції.

Для обліку витрат праці і засобів на виробництво видів продукції вимагаються дані про собівартість і умови виробництва. Якщо в господарствах застосовується зрошення, то всі дані збираються роздільно по зрошуваних і незрошуваних землях.

Інформація з тваринництва поєднує наступні показники: поголів'я худоби і птахів по видах; дані про приплід і кількість знову куплених і проданих голів худоби і птаха; валове виробництво основних продуктів тваринництва, птахівництва; продуктивність худоби і птаха; витрата кормів на одиницю продукції; вартість і собівартість продукції, ціни на її окремі види.

Основними джерелами інформації із сільського господарства є річні звіти господарств і виробничої діяльності, а також робочі матеріали відповідних господарств.

До основної первинної інформації для розрахунку збитку лісовому господарству відносяться наступні дані: карти лісових угідь із указівкою кварталів і поділів; загальна характеристика лісів (клімат, рельєф, положення, основні породи, вік, група лісів, положення лісонасаджень); умови лесозростання (склад ґрунтів, рівень ґрунтових вод, бонітет, покрив); дані про спробні таксаційні вирубки; докладний опис поділів (повнота лісонасаджень, дані про лісгосподарські заходи); умови господарювання; дані об усихання дерев; продуктивність лісу (запас у м³, у тому числі молодняку, спілого сухостою, вихід ділової деревини і сухий); вихід недеревної лісової продукції (сіно, ягоди, гриби, насіння, хутро, м'ясо, риба тощо (вихід продукції при повній комплексній переробці деревини (хвойне борошно, смола, сік тощо); дані про заміну коштовних порід малоцінними; дані про вихід земель з лесопользования в результаті повного усихання і рубання лісу й отруєння ґрунтів; собівартість лесовосстановительных робіт (рекультивация), включаючи витрати на додаткове вирощування молодняку і відхід за ним після посадки.

Збір статистичних даних доцільно проводити в процесі спробних чи рубань спостережень при санітарних рубаннях і рубаннях відходу. Збір інформації для наступних економічних розрахунків передбачає роботу з нетрадиційними матеріалами для одержання їх у самих різних організаціях і установах, а також дотримання чіткої системи, без якої неможливе одержання й узагальнення значної кількості самих різних показників.

Інформаційне обслуговування охорони атмосфери. Відповідно до інструкції «Про порядок складання звіту про охорону атмосферного повітря» за формою №2-тп

(повітря) від 25.05.1995 р. № 132 статистичні звіти складають усі виробничі об'єднання, підприємства, організації й установи незалежно від форми власності, що мають стаціонарні джерела виділення шкідливих речовин в атмосферу (незалежно від того, обладнані вони очисними спорудженнями, чи установками ні), у тому числі:

- ✓ производственные об'єднання, промислові підприємства незалежно від відомчої приналежності;

- ✓ підсобні промислові підприємства, що складаються на балансі сільськогосподарських і будівельних організацій, підприємств і організацій торгівлі, транспорту, житлово-комунального господарства та інших галузей;

- ✓ котельні, що складаються на балансі житлово-комунальних господарств, транспортних організацій і інших відомств, по яких установлені завдання по охороні повітряного басейну відповідно до державного плану розвитку.

Звіт складається на основі даних первинного обліку, організованого на підприємствах по типових формах № ПІД-1 «Журнал обліку стаціонарних джерел забруднення і їхніх характеристик», ПІД-2 «Журнал обліку виконання заходів щодо охорони атмосферного повітря» і ПІД-3 «Журнал обліку роботи газоочистних і пилевловлюючих установок», затверджених наказом ЦСУ СРСР від 09.06.81 № 329 і погодженого з Госгідрометом СРСР. Як первинну облікову документацію допускається також використовувати галузеві форми і вказівки, погоджені у встановленому порядку.

Джерела забруднення атмосферного повітря поділяються на джерела виділення і джерела викидів шкідливих речовин в атмосферу. Джерелами виділення шкідливих речовин є технологічні агрегати, установки, пристрої тощо, що виділяють у процесі експлуатації шкідливі речовини. Наприклад, характерними джерелами виділення шкідливих речовин на підприємствах залізничного транспорту є котлоагрегати, що працюють на усіх видах палива, бітумоплавильні агрегати, електролізні ванни, плавильні казани, печі вулканізації, установки лудіння проводів та інше технологічне устаткування.

Джерела виділення шкідливих речовин у залежності від оснащення спеціальними газовідводними пристроями поділяються на організовані і неорганізовані. Викиди шкідливих речовин у залежності від джерела виділення також поділяються на організовані та неорганізовані.

До організованих джерел виділення відносяться такі джерела, шкідливі речовини від яких надходять у систему чи газохідів воздухопроводів (труба, аераційний ліхтар, вентиляційна шахта тощо), а сама система дозволяє застосовувати для їхнього уловлювання відповідні газоочистні і пилевловлюючі установки.

Неорганізованими джерелами виділення вважаються джерела, шкідливі речовини від яких надходять безпосередньо в атмосферу внаслідок негерметичності технологічного устаткування, кравець трансів-кравців пристроїв і резервуарів. До цієї категорії відносяться палаючі терикони, що порожать відвали тощо.

Джерело викиду шкідливих речовин є спеціальним пристроєм: труба, аераційний ліхтар, вентиляційна шахта й інше устаткування, за допомогою якого шкідливі речовини викидаються в атмосферу.

У звіті про охорону атмосферного повітря приводяться зведення про стаціонарні джерела забруднення, що характеризують кількість уловлених, використаних (утилізованих) і викинутих забруднюючих речовинах, а також ряд інших показників. У звіті не включаються зведення про пересувні джерела забруднення, у тому числі й автотранспорт. Не включаються також зведення про кількість речовин, що відходять з газами і використаних у технологічних процесах виробництва продукції як чи сировину напівфабрикатів, як це передбачено

проектом певної технології. Окремо не враховуються речовини, що утворюються й утилізуються при очищенні газів, що відходять від реакторів при виробництві сажі на заводах технічного вуглецю, очищення газів, що відходять від руднотермических печей при виробництві жовтого фосфору на фосфорних заводах, очиски газів, що відходять від печей «киплячого шару» при виробництві сірчаної кислоти на хімічних заводах. На підприємствах чорної металургії не враховується окис вуглецю, що міститься в доменному газі, що використовується як технологічне паливо. Не враховуються речовини, уловлені установками і системами «подвійної адсорбції», що використовуються для одержання продукції з газів. З перерахованих випадків утворення і викидів речовин, обліку підлягають тільки забруднюючі речовини, що надходять в атмосферу в результаті неповного уловлювання і потоків газу через негерметичність технологічного устаткування.

Обліку підлягають усі забруднюючі речовини, що містяться в газах, що відходять від стаціонарних джерел забруднення і тих, що існують в аспирационном повітрі. Кількість забруднюючих речовин за звітний період (усього, твердих, газоподібних і рідких і по окремим інгредієнтам) указують на основі інструментальних вимірювань і розрахунків, проведених відповідно до галузевих методик, затвердженими у встановленому порядку.

У звітності приводяться зведення про джерела викидів шкідливих речовин. До нас відноситься спеціальне устаткування (труби, аераційні ліхтарі, вентиляційні шахти тощо) через яке здійснюється викид шкідливих речовин в атмосферу, тобто організовані джерела. Сюди включаються терикони і відвали, що горять (порошать), резервуари, джерела, шкідливі речовини, від який надходять в атмосферне повітря в результаті негерметичности технологічного устаткування, газопроводів та інших неорганізованих джерел.

Статистичний облік в області охорони атмосферного повітря від забруднення ведеться по чотирьох розділах показників.

Перший розділ включає наступні показники:

- ✓ кількість шкідливих речовин, що надходять в атмосферу від всіх організованих і неорганізованих джерел без очищення, а також тих неуловлених шкідливих речовин, що пройшли через непризначені для їх уловлювання газоочистні і пилевловлюючі установки очищення газу;

- ✓ кількість шкідливих речовин, що надходять в атмосферу через спеціальні пристрої (труби, вентиляційні установки, аераційні ліхтарі тощо) але не піддаються при цьому очищенню, а також тих шкідливих речовин, що неуловлюються, що пройшли через непризначені для їхнього уловлювання газоочистні і пилевловлюючі установки;

- ✓ фактична кількість уловлених шкідливих речовин у звітному році, крім речовин, що уловлюються для виробництва продукції, планованої підприємству;

- ✓ кількість шкідливих речовин, повернутих у чи виробництво використаних для одержання товарного чи продукту реалізованих на сторону;

- ✓ загальне колоцество шкідливих речовин, у тому числі твердих, газоподібних, рідких і по домішках, що надійшла в атмосферу, як після очищення, так і викинутих без очищення. Правильність визначення цього показника встановлюється різницею відповідних показників.

- ✓ При відсутності на підприємстві очисних установок у відповідних графах ставиться прочерк. Окремим рядком відбиваються сумарні дані по летучих органічних сполуках (ЛОС), перелік яких приведений у «Інструкції про порядок складання звіту про охорону атмосферного повітря».

В другому розділі «Викиди в атмосферу специфічних забруднюючих речовин, тонн/рік, СПОВ-0844» окремо показуються викиди в атмосферу ряду специфічних забруднюючих речовин. Указуються назва і код відповідного забруднюючого

речовини, викинутої підприємством, а також конкретне значення домішки. Приводяться зведення по всіх специфічних речовинах, що викидаються в атмосферу підприємством відповідно до «Переліку специфічних речовин, дані про викиди які підлягають першочерговому відображенню в звітності в розділе 2». Цей перелік також приводиться в Інструкції.

Третій розділ «Джерела викидів шкідливих речовин в атмосферу» заповнюють усі підприємства незалежно від того, мають вони встановлені нормативи, знаходяться вони на стадії чи розробки робота з них узагалі не проводиться. Роз'яснює включає наступні показники:

- ◆ загальна кількість стаціонарних джерел викидів (включаючи неорганізовані), що розміщені на підприємстві;
- ◆ окремо виділяються зведення про організовані джерела викидів забруднюючих речовин;
- ◆ загальна кількість забруднюючих речовин, що надійшли в атмосферу від усіх джерел викидів.

У четвертому розділі «Виконання заходів щодо зменшення викидів забруднюючих речовин в атмосферу» відображається виконання підприємством передбачених до завершення в звітному році заходів щодо скорочення кількості забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферу. Сюди входять завдання, установлені державними програмами, постановами державних і місцевих керівних органів, розпорядженнями контролюючих чи організацій самим підприємством. Ці заходи включаються в звіт незалежно від рівня їхнього фактичного виконання. Вказується конкретне найменування промислового підприємства (технологического процесу, лінії, устаткування тощо) на який здійснюються заходи з охорони навколишнього середовища, а також код групи, що відповідає категорії заходу, у відповідності з діючим переліком.

Крім цього показується загальна сума витрат по калькуляції на проведення усіх повітроохоронних заходів, по всіх джерелах фінансування. Відбивається фактичне освоєння засобів з початку освоєння заходів, при цьому враховуються витрати з усіх джерел фінансування. Приводиться розрахункове річне скорочення кількості забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферу, що передбачалося досягти при здійсненні даного заходу з планового моменту його впровадження до кінця звітної періоду. Указується кількість забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферу, по фактичним даним, отриманим за результатами здійснення заходу з моменту його фактичного впровадження до кінця звітної періоду.



7.12. Види діяльності, що належать до природоохоронних заходів

Охорона і раціональне використання водних ресурсів

Будівництво у населених пунктах, на новобудовах і діючих підприємствах:

- необхідних споруд для очищення стічних вод, *то* утворюються в промисловості, комунальному господарстві, інших галузях народного господарства;
- дослідних та дослідно-промислових установок, пов'язаних з розробленням методів очищення стічних вод;
- берегових споруд для прийому та очищення з плавзасобів господарсько-побутових стічних вод (в тому числі баластних та льяльних) і сміття для утилізації, складування і очищення;
- систем роздільної каналізації, каналізаційних мереж і споруд на них;

- систем водопостачання з замкнутими циклами з поверненням для потреб технічного водопостачання стічних вод після їх відповідного очищення і оброблення (включаючи оборотні системи гідрозоловидалення і гідровидалення різних шламів);

- оборотних систем виробничого водопостачання, а також систем послідовного і повторного використання води, в тому числі води, що надходить від інших підприємств;

- споруд для збирання, очищення та використання вод поверхневого стоку у системах водопостачання.

Придбання насосного і технологічного обладнання для заміни такого, що використало свої технічні можливості на комунальних каналізаційних системах, установок, обладнання і технічного флоту для збирання нафти, сміття та інших рідких, твердих відходів з суден.

Створення водоохоронних зон з комплексом агротехнічних, лісомеліоративних, гідротехнічних, санітарних та інших заходів, спрямованих на запобігання забрудненню, засміченню та виснаженню водних ресурсів, а також винесення об'єктів забруднення з прибережних смуг.

Будівництво розсіюючих випусків очищених стічних вод та проведення заходів щодо запобігання тепловому забрудненню водойм.

Ліквідаційний тампонаж або переведення на регульований режим роботи самовиливних артезіанських свердловин.

Заходи з охорони підземних вод та ліквідації джерел їх забруднення.

Реконструкція або ліквідація фільтруючих накопичувачів стічних вод з метою відвернення чи припинення забруднення підземних і поверхневих вод.

Розроблення методик, технологій, установок, обладнання, приладів контролю, проведення робіт з очищення водних ресурсів, забруднених пестицидами і агрохімікатами та їх знезараження.

Розроблення, виготовлення та придбання систем, приладів, оснащення спеціального транспорту для здійснення контролю за кількістю та якістю поверхневих, підземних та стічних вод і скидів шкідливих речовин у водні ресурси.

Охорона атмосферного повітря

Будівництво установок, розроблення і виробництво пристроїв для вловлювання і знешкодження шкідливих речовин з газів, що виділяються з технологічних агрегатів і вентиляційного повітря, безпосередньо перед викидом їх в атмосферу.

Будівництво дослідних та дослідно-промислових установок для розроблення методів очищення газів, що відводяться від джерел шкідливих викидів в атмосферу.

Розроблення та виготовлення систем і приладів контролю та оснащення ними стаціонарних джерел викидів шкідливих речовин в атмосферу та пунктів контролю і спостереження за забрудненням атмосферного повітря.

Спорудження і оснащення контрольно-регульовальних пунктів для перевірки і зниження токсичності відпрацьованих газів транспортних засобів.

Створення та впровадження пристроїв для знешкодження та знедимлення відпрацьованих газів двигунів транспортних засобів.

Проведення робіт з інвентаризації джерел забруднення навколишнього природного середовища.

Охорона і раціональне використання земель

Рекультивация порушених земель та використання родючого шару ґрунту під час проведення робіт, пов'язаних із порушенням земель. *Засипка* і виположування ярів, балок з одночасним їх дренажуванням. *Заходи*, пов'язані з створенням захисних лісових насаджень на еродованих землях, вздовж водних об'єктів (в тому числі водойм, магістральних каналів, тощо) та полезахисних смуг.

Охорона раціональне використання мінеральних ресурсів

Розроблення технологій і обладнання для вилучення супутніх цінних компонентів з мінеральної сировини, розкривних і вміщуючих порід, відходів виробництва, з уловлюваних продуктів при газо- і водоочищенні та будівництво відповідних установок.

Заходи, пов'язані з селективним видобуванням і зберіганням корисних копалин, розкривних та вміщуючих порід, відходів виробництва, що містять компоненти, які тимчасово не використовуються у народному господарстві, але є потенційно корисними.

Охорона і раціональне використання природних рослинних ресурсів

Спорудження установок для утилізації відходів лісозаготівельної та деревообробної промисловості.

Ліквідація негативних наслідків техногенного впливу на лісові насадження.

Заходи з озеленення міст і сіл. Раціональне використання і зберігання відходів виробництва і побутових відходів

Будівництво споруд, придбання та впровадження установок, обладнання та машин для збору, транспортування, перероблення, знешкодження та складування побутових, сільськогосподарських і промислових відходів виробництва, кубових залишків.

Будівництво установок, виробництв, цехів для одержання сировини або готової продукції з відходів виробництва та побутових відходів.

Будівництво комплексів, спеціалізованих полігонів та інших об'єктів для знешкодження та захоронення непридатних для використання пестицидів, шкідливих і токсичних промислових та інших відходів.

Будівництво цехів утилізації осадів на очисних каналізаційних та водопровідних комплексах.

Будівництво установок знешкодження та утилізації шламів.

Наука, інформація і освіта, підготовка кадрів, екологічна експертиза, організація праці

Розроблення та запровадження державної системи моніторингу навколишнього природного середовища.

Розроблення державних і регіональних екологічних програм.

Наукові дослідження, проектні та проектно-конструкторські розроблення, що охоплюють зазначені у переліку природоохоронні заходи.

Розроблення екологічних стандартів і нормативів.

Проведення науково-технічних конференцій і семінарів, організація виставок, фестивалів та інших заходів щодо пропаганди охорони навколишнього природного середовища, видання поліграфічної продукції з екологічної тематики, створення бібліотек, відеотек, фонотек тощо.

Організація і здійснення робіт з екологічної освіти, підготовки кадрів, підвищення кваліфікації та обміну досвідом роботи працівників природоохоронних органів.

Проведення екологічної експертизи.

Утримання та оснащення природоохоронних організацій обладнанням, спеціальними транспортними засобами, стимулювання працівників спеціально уповноважених державних органів, працівників підприємств, організацій і установ та громадських інспекторів у галузі охорони навколишнього природного середовища та поліпшення умов їх праці.

8. ЕКОЛОГІЧНА ІНЖЕНЕРІЯ – БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ – СТАЛИЙ РОЗВИТОК

8.1. ПРЕДМЕТ, ОБ'ЄКТ І ЗАВДАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

Науково-технічний прогрес і природа♦

Головним фактором руйнування навколишнього середовища є суспільне виробництво. Науково-технічна революція, що багатократно збільшила масштаби і потужність господарської діяльності людей, стала основною причиною сучасної соціоекологічної кризи. Без використання новітніх науково-технічних досягнень не можна розв'язати гостре протиріччя між суспільством та природою. Отже, науково-технічний прогрес, залежно від того, як ним керувати, може відігравати в історії людства діаметрально протилежні ролі – від крайньо негативної до безумовно позитивної.

Під природно-господарськими (природно-технічними, геотехнічними) системами (ПГС) розуміють територіальні системи, які охоплюють різні господарські об'єкти (промислові, енергетичні, сільськогосподарські, комунальні, транспортні тощо) та певну частину навколишнього середовища, на яку вони безпосередньо впливають.

У процесі взаємодії структурних компонентів природно-господарських систем між господарськими об'єктами і природним середовищем відбувається обмін речовинами та енергією. Якщо цей обмін органічно вписується в природний кругообіг речовин та енергетичні потоки, що мають місце в біосфері нашої планети, і не порушує речовинно-енергетичного балансу соціоекосистеми, на території якої розташована ПГС, то таку ПГС можна вважати оптимізованою.

Тому метою **екологічної інженерії** є оптимізація діючих і створюваних природно-господарських систем, яка полягає у відрегулюванні речовинно-енергетичного обміну і встановленні в них між технологічними та природними процесами динамічної рівноваги, яка б унеможливила пошкодження і руйнування навколишнього середовища. На відміну від інших галузевих підрозділів соціоекології **екологічна інженерія** базується на глибокому знанні технології різних видів суспільного виробництва, на основі чого вона здатна визначати якісні та кількісні параметри технологічних процесів для оцінки їхнього впливу на природне середовище. Одним із головних теоретичних завдань екологічної технології є встановлення кореляційних зв'язків між параметрами технологічних процесів і змінами, що відбуваються у навколишньому середовищі. Результати вивчення цих зв'язків правлять за вихідні дані при розробці конкретних природоохоронних заходів.

До основних *прикладних завдань екологічної інженерії* належать:

- а) розробка ефективних засобів очищення промислових, комунальних та тваринницьких стічних вод і промислових та транспортних викидів у атмосферу;
- б) розробка безвідходних, маловідходних та екологічно чистих технологій;
- в) розробка засобів утилізації відходів.

Розглянемо кожне з цих завдань зокрема. Протягом останніх десятиліть проблема охорони навколишнього середовища розглядалась в основному як запобігання забрудненню його за допомогою очисних споруд та пристроїв або ж ізоляції відходів від природного середовища. Отже, в природоохоронній діяльності

♦ По матеріалах праць М. І. Панченко, Н. О. Непошивайленко, О. В. Проценко. Дніпродзержинський державний технічний університет (ДДТУ). Кафедра Екології та охорони навколишнього середовища. <http://www.dstu.dp.ua/>

тривалий час переважав „очисний” напрям, завдяки якому було створено досить ефективні засоби очищення як стічних вод, так і газопилових викидів у атмосферу.

Очищення стічних вод здійснюють механічними, хімічними та біологічними методами. Вибір технології очищення залежить від показників забруднення, можливостей повторного використання вод для виробничих потреб, стану водойм. Показниками забруднення є каламутність, вміст рухомих частинок, загальний вміст розчинних речовин, кислотність, концентрація кисню.

Схема очищення повинна забезпечувати мінімальне скидання стічних вод у водойми, максимальне використання їх і найбільш повне вилучення цінних домішок. Існує три типи очисних споруд: локальні (цехові), загальні (заводські), районні (міські).

Локальні практично є продовженням технологічного циклу виробництва. Тут очищення від конкретних речовин здійснюється простіше, дешевше й ефективніше, ніж з їх домішок. Вони вловлюються або регенеруються і повертаються у виробничий процес.

Великі хімічні, нафтохімічні, металургійні, машинобудівні підприємства мають спільні очисні споруди, які складаються з установок первинного, вторинного і третинного очищення. При первинній обробці відділяють великі частинки твердих речовин, при вторинній (з допомогою біохімічних процесів) — основну масу органічних речовин. Після цього стічні води можна скидати в моря, ріки, озера, де подальше очищення відбувається природним шляхом. Третинна обробка дає можливість повторно використовувати воду в технологічних процесах або в системах зворотного водопостачання.

Метод механічного очищення полягає в механічному вилученні із стічних вод нерозчинних домішок з допомогою флотаційних і фільтраційних установок, решіток, сит, жировловлювачів, нафтовловлювачів та вловлювачів піщаної фракції. У відстойниках осідають важкі частинки, а легкі речовини спливають на поверхню. Механічним очищенням можна вилучити з побутових вод до 60 %, а з промислових — до 95 % нерозчинних домішок.

Далі вода очищується переважно **хімічними методами**. Для цього застосовують реагентні методи (коагуляцію, флокуляцію, відсадження), а також адсорбцію, іонний обмін, зворотний осмос, електродіаліз, дистиляцію.

Метод біологічного очищення полягає в мінералізації органічних забруднень з допомогою аеробних бактерій, аеробних біохімічних процесів як у природних, так і штучних умовах. Очищення в природних умовах здійснюється на полях зрошення або полях фільтрації, де формується мережа магістральних і розподільних зрошувальних каналів, по яких розливаються стічні води. Очищення відбувається в процесі фільтрації води через ґрунт. Шар ґрунту 80 см завтовшки забезпечує досить надійне очищення. Для біологічного очищення використовують також каскад ставів із 4–5 ступінчасте розташованих водойм так, що стічні води самотоком рухаються по каскаду.

У штучних умовах біологічне очищення здійснюється в спеціальних установках — біофільтрах, або аеротенках за допомогою фільтрів із крупнозернистого матеріалу. Поверхня зерен вкривається біологічною плівкою, заселеною аеробними організмами. Біохімічне окислення тут значно інтенсивніше, ніж у природних умовах.

Особливо отруйними є солі важких металів, які за ступенем впливу можна розмістити в такому порядку: ртуть, сурма, свинець, кадмій, хром, кобальт, нікель, цинк, мідь, алюміній. Вміст їх у водах, що надходять на очищення, суворо обмежений. Найчастіше вони вловлюються локальними установками. Стічні води, в яких є феноли (фенол, 0-крезол, М-крезол), ефективно очищуються озонуванням. Багато стічних вод доводиться спалювати, бо інакше їх неможливо знешкодити, за

винятком тих, що вміщують берилій, кадмій, ртуть, свинець, цинк, оскільки останні разом з димом можуть потрапити в атмосферу.

Найбільш отруйні рідкі відходи переводять у глибокі горизонти, ізольовані від водоносних пластів. Для цього використовують старі шахти, рудники, штольні. При цьому не допускається хімічна взаємодія застійних вод з породами і підземними водами, бо це може призвести до забруднення джерел водопостачання.

Не менш складною є проблема очищення газових викидів у атмосферу. Здебільшого промислові та транспортні вихлопні гази передаються по трубопроводах, які повинні обладнуватися відповідними газопилоочисними пристроями. Вибір методу очищення залежить від природи вловлюваної речовини.

Очищення повітря від газових шкідливих домішок здійснюється трьома способами: абсорбцією, адсорбцією та хімічним перетворенням. Явище *абсорбції* полягає у поглинанні газів певними рідинами (абсорбентами), які розчиняють або зв'язують гази, що пропускаються через них. Абсорбційний метод широко використовується у тих випадках, коли очищенню піддаються великі газові потоки, наприклад, пара соляної кислоти, аміак, оксид сірки, оксид вуглецю. *Адсорбція* газів полягає у їх поглинанні поверхнею твердих тіл (адсорбентів). Адсорбційні методи базуються на здатності деяких тонкодисперсних речовин (активованого вугілля, силіко-гелів, алюмогелів, цеолітів, пористого скла) вловлювати в газах за певних умов шкідливі компоненти. *Хімічне перетворення* газів — це спалювання або каталітичне перетворення їх, внаслідок чого шкідливі газоподібні речовини трансформуються у нешкідливі, які викидаються в атмосферу або використовуються у виробництві.

Для очищення від твердих домішок гази пропускають через спеціальні камери, в яких за допомогою гравітаційних, електростатичних, термічних, відцентрових або інерційних сил частинки виділяються з газового потоку. Найчастіше використовуються комбінації з двох-трьох способів. Спочатку здійснюється грубе очищення, при якому вловлюються великі частинки, потім — тонке, при якому вилучаються дрібні пиловаті частинки. Грубе очищення здійснюється в осадових камерах, найпростішими з яких є розширення в гайових трубопроводах. Для більш високої ефективності очищення в технологічний ланцюг включаються циклони, електричні та тканинні або ситові фільтри. Циклонами називаються пиловловлювачі, в яких використовується відцентрова сила. Потік газів рухається по спіралі і частинки пилу, які зберігають прямолінійний рух, осідають на стінках. Мокре очищення, або промивання, є різновидом інерційного. Електричне очищення базується на електричному притяганні частинок до зарядженої поверхні. Воно здійснюється в електрофільтрах, де зарядження та осадження частинок відбуваються одночасно. Цей спосіб широко використовується в цементній промисловості та в теплоелектростанціях (ТЕС) для очищення великих об'ємів газів.

Методи очищення забруднених стоків та газових викидів дуже дорогі. При цьому незначне підвищення ефективності їх вимагає багаторазового збільшення витрат. Так, вартість електрофільтрів для очищення газів теплової енергетики від пилу при збільшенні ефективності від 90 % до 99 % і 99,9 % зростає у співвідношенні 1:2:4. Тому, хоч можливості очисної технології ще не вичерпано, але їй у технологічних заходах, спрямованих на гармонізацію взаємодії суспільства та природи, не може належати провідна роль.

Значно перспективнішими є заходи, спрямовані на зменшення або й повну ліквідацію шкідливих відходів, що забруднюють навколишнє середовище. Адже багато відходів і кінцевих продуктів сучасного виробництва не лише хімічно або радіоактивне забруднюють навколишнє середовище, але є джерелами його механічного забруднення, тому що не розкладаються природними біохімічними

процесами на елементарні сполуки і через це не включаються у природний кругообіг речовин.

Виробничі технологічні процеси можна поділити на замкнуті і незамкнуті. Для замкнутих характерна відсутність обміну речовин із зовнішнім середовищем. Стосовно технологічної операції це можна розуміти як процес, у якому відсутні викиди твердих, рідких і газоподібних речовин-відходів. Незамкнута технологічна система має органічні зв'язки із зовнішнім середовищем, від якого вона отримує вихідну сировину та енергію і в яке віддає готову продукцію та викидає відходи. Сучасна технологія виробництва в основному є незамкнутою, яка нераціонально використовує природні ресурси і має значні відходи. Вдосконалення технології виробництва і прагнення наблизити технологічний процес до замкнутої системи є головним завданням вирішення проблеми раціонального використання природних ресурсів і охорони навколишнього середовища.

Практична реалізація даного напрямку пов'язана з пошуком нових джерел сировини для виробництва, нових екологічно оптимальних джерел енергії, нових безвідходних за своєю суттю технологічних процесів, нових видів продукції. Дуже важливою у цьому напрямі є розробка нових матеріалів із заздалегідь заданими властивостями і заміни ними традиційних матеріалів, які потребують багатостадійної технології одержання і обробки їх. Для цього потрібні принципово нові технології, які ґрунтуються на нових відкриттях і вимагають цілком нової техніки.

У недалекому майбутньому будуть розроблені технології, що базуватимуться на зміні властивостей матеріалів і їхніх структур на рівні молекулярної будови, на рівні змін структури кристалічних ґраток. При створенні нових матеріалів потрібно буде дієво впливати на структуру молекул. Інструментом такого впливу можуть стати наднизькі і надвисокі температури, а також опромінювання потоками елементарних частинок високої енергії. У процесі створення нових матеріалів звичайні окислювально-відновні процеси можуть частково замінюватись процесами синтезу, біологічними процесами. Умовами для здійснення таких процесів можуть бути або невагомість, або дуже сильні гравітаційні, магнітні, електричні та інші поля. На шляху до створення принципово нових технологічних безвідходних процесів зроблено лише перші кроки, але широкий розвиток цього напрямку у перспективі стане основним у технологічних засобах гармонізації суспільства та природи.

Важливим сучасним напрямом екологізації виробництва є утилізація, тобто повторне використання відходів. Вловлені відходи повинні або одразу повертатися у технологічний процес, або поступати на вторинну обробку. Це дає змогу не тільки відчутно зменшувати забруднення, а й суттєво знижувати затрати на основне виробництво.

З позиції екологізації виробництва виводити відходи з виробничого циклу і викидати їх нераціонально з двох причин: по-перше, ми цим самим виводимо із виробничого процесу продукт, який містить у собі ще деяку кількість цінних компонентів, і, по-друге, забруднюємо природні об'єкти, ускладнюючи соціоекологічну ситуацію у районі діяльності виробництва. Тому найбільш раціональним заходом є регенерація первинних відходів, тобто залишення їх у циклі виробництва з метою додаткової переробки і вилучення невикористаних елементів або сполук. Способів регенерації може бути багато, але принципових напрямів регенерації відходів існує три.

Перший полягає у поверненні відходів у той самий виробничий процес, з якого його отримано. Така регенерація можлива у випадку, коли відходи за своїми властивостями мало відрізняються від властивостей вихідних сировинних матеріалів. Іноді відходи вдається повернути у виробничий процес без попередньої підготовки. Частіше доводиться піддавати їх спеціальній обробці.

Другий напрям регенерації відходів — це використання їх у інших виробничих процесах. Якщо вилучення корисних компонентів ускладнене, первинні відходи переробляють багаторазово, доки не буде вилучено усі необхідні компоненти. Для цього іноді доводиться організовувати декілька додаткових процесів. У цих нових технологічних процесах також утворюються відходи (вторинні), тому необхідно вирішувати питання і їх регенерації та мінімізації.

Третій напрям регенерації відходів — це використання їх (після вилучення потрібних компонентів або без нього) у вигляді сировини для інших виробництв з метою отримання продуктів тривалого використання. Іноді відходи можуть бути використані як матеріал для виправлення наслідків техногенної ерозії земної поверхні.

Проблема утилізації відходів виробництва викликає з кожним роком все більший інтерес. З одного боку, це пов'язано з виснаженням деяких видів природних ресурсів, з другого — з природоохоронним аспектом, а також можливістю отримання продукції з меншими затратами.

У наш час визріла необхідність створення нової галузі виробництва — утилізації промислових і побутових відходів. При цьому на особливу увагу заслуговує використання твердих відходів мінерального походження (металургії, енергетики, гірничорудної, хімічної та інших галузей) у будівництві та промисловості будівельних матеріалів. Розрахунки, виконані для гірничодобувних галузей промисловості Б. М. Ласкоріним і його колегами, показали, що існуючий рівень виробництва може бути забезпечений при зниженні об'єму видобування гірничої маси на 20–25 % за рахунок виробництва 80 % будівельних матеріалів із відходів. При цьому загальна собівартість продукції знижується на 10–15 %, а також покращується соціоекологічна ситуація у гірничодобувних регіонах. Поки що відходи гірничого видобування і збагачення корисних копалин використовуються лише на 6–7 %.

Великим резервом сировини для будматеріалів та інших цілей є попіл і шлаки численних ТЕС України. Зараз близько 80 % електроенергії виробляється тепловими електростанціями з використанням такого палива, як вугілля, газ і нафта. Від спалювання твердого палива щорічно утворюються відходи у вигляді тонкодисперсного попелу і шлаків.

Дуже перспективним є застосування фосфогіпсу — одного з найбільш великотоннажних відходів виробництва добрив. Сьогодні фосфогіпс переробляється у невеликих кількостях на гіпсову в'язучу масу та вироби з неї, а також використовується як мінералізатор цементу. Одним з цікавих напрямів слід вважати використання цього виду відходів для виробництва сірчаної кислоти і вапна. Фосфогіпс на 92–96 % складається з сульфату кальцію. Піддаючи його термохімічному розкладу у присутності відновлювача, отримують вапно і сірчистий ангідрид. Проте найбільш перспективним слід визнати переробку апатитів у комплексні добрива методом азотнокислотного, а не сірчано-кислотного розкладу, як це прийнято зараз. Тоді фосфогіпс взагалі не буде утворюватися, а кінцевим продуктом стане вапно, потреба у якому дуже велика.

Теперішні масштаби використання відходів є незадовільними. Рівень використання таких великотоннажних відходів, як відходи вуглезнагачення, становить 11,8 %; фосфогіпс — 12,5; легнін — 28,3 %; шлаки сталеплавильні — 36,1; відходи флотації вугілля — 2,7; відходи вуглевидобування — 13,1 %. Слід відзначити незадовільне використання вловлених у пилогазоочисних пристроях шкідливих інгредієнтів, утилізація яких (по одному із розглянутих напрямів регенерації) не перевищує 40 %.

Є відходи, які поки що дуже важко залучити у виробництво. Насамперед це стосується відходів кольорової металургії. Їх у десятки і навіть у сотні разів більше

на одиницю продукції, ніж у чорній металургії, у тисячі разів більше, ніж у інших галузях. Друга особливість кольорової металургії — необхідність використання отруйних речовин, що забруднюють відходи, а відповідно і навколишнє середовище. Найбільше поширені серед них сполуки важких металів, сірки, миш'яку, сурми, селену, телуру. Небезпечні також залишки самих кольорових металів, що потрапляють у відходи (свинцю, цинку, міді, кадмію, ртуті тощо).

Окрема проблема — шлаки кольорових металів. Їх вихід на одиницю металу, що виплавляється, дуже великий: на 1 т міді, наприклад, припадає 10–30 т шлаків, а на 1 т нікелю — 150 т шлаків, в той час як на 1 т чорних металів отримують лише 0,2–1,0 т шлаків. У шлаках кольорових металів дуже часто вміст деяких кольорових металів більший, ніж у вихідній руді, однак вилучення цих цінних елементів ускладнено через багатокomпонентність відходів. Завдання переробки шлаків за складністю і масштабами цілком співмірне із завданням освоєння нових родовищ.

Важливою також є утилізація вторинних текстильних та шкіряних матеріалів, полімерної сировини, макулатури, склобою тощо. Вторинні шкіряні матеріали застосовуються у випуску товарів народного споживання, використовуються для виготовлення клею, технічного жиру. Склобій, крім виробництва склотари і будівельної кераміки, може знайти застосування у шляховому будівництві і при виготовленні пористих наповнювачів теплоізоляційних матеріалів.

Регенерація рідких відходів (стічних вод) передбачає очищення їх від забруднень (у тому числі і теплового) з наступним поверненням у виробництво, тобто організацією замкнутого водовідного циклу. Можливе і повне їх очищення з поверненням у природні водойми за умови цілковитої екологічної безпеки.

Теплові відходи необхідно утилізувати, використовуючи як вторинні енергетичні ресурси.

Регенерація відходів сприяє вирішенню проблем мінімізації відходів, а у окремих випадках — досягненню цілковитої ліквідації їх. Однак відходоспоживання має свої обмеження внаслідок двох головних причин: кількість відходів часто перевищує реальні можливості їхнього споживання, а затрати на утилізацію їх бувають надто високі. Тому найбільш перспективним напрямом екологізації виробництва слід все-таки вважати розробку принципово нових маловідходних, а в ідеалі — безвідходних технологій.



8.2. ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВЗАЄМОДІЇ СУСПІЛЬСТВА ТА ПРИРОДИ

Зростання техногенного впливу на природу

Протягом багатьох століть штучні, тобто антропогенні, джерела забруднення навколишнього середовища не справляли помітного впливу на природні процеси, хоч окремі галузі індустрії, зокрема металургія і обробка металів, були досить поширені ще до нової ери. Найбільше значення у той час мали виробництва металів (міді, срібла, золота, свинцю, заліза, сурми, ртуті), скла, мила, гончарних виробів, фарб, хліба, вина і деяких інших продуктів. Як правило, названі продукти отримували в результаті окислювально-відновних реакцій. В атмосферу виділялись такі сполуки, як оксиди вуглецю, сірки і азоту, пари металів, особливо ртуті, у водойми потрапляли відходи фарбувальних та харчових виробництв.

У середні віки почався процес прискореного розвитку хімії у зв'язку з необхідністю отримання відносно великої кількості азотної та сірчаної кислот, селітри, пороху, мідного купоросу, поташу тощо. Перехід від феодальної роздрібненості до утворення єдиних держав з централізованою владою сприяв

подальшому прогресу металообробної промисловості і хімічної технології з одночасною концентрацією виробництва. Проте за об'ємом промислові викиди поступалися викидам від пічного опалення та каналізаційних стоків.

До XVIII ст. головними джерелами забруднення навколишнього середовища були побутові стічні води, а також продукти згорання палива, яке застосовувалось для опалення приміщень: оксиди вуглецю, сажа, попіл, а також сірчаний ангідрид у районах, де застосовувалося кам'яне вугілля. Накопичення відходів ще не могло істотно впливати на стан навколишнього середовища.

Інтенсивне забруднення середовища починається з розвитком капіталізму. З винаходом парової машини промисловість поступово стає дедалі більшим джерелом забруднення, оскільки різко зростає споживання палива. Розвиток чорної металургії спочатку на деревному вугіллі, а пізніше на коксі робить свій внесок у загальне забруднення атмосфери, інтенсифікується розвиток споріднених з металургією галузей, таких як видобування вугілля, видобування і виробництво концентратів та шихтових матеріалів, зрештою, виникає коксохімія, що спричинює різке зростання об'ємів промислових стічних вод і твердих відходів. У зв'язку з розвитком залізниць серйозним джерелом забруднення атмосфери стає транспорт. У цей період число інгредієнтів-забруднювачів поволі збільшується разом з ростом загальної кількості їх.

З появою двигунів внутрішнього згорання і великих теплових електростанцій, а також з подальшим розвитком хімічної промисловості якісний склад забруднювачів істотно змінився. У повітряний басейн почали викидатись значні кількості оксидів азоту, сполук свинцю, ртуті, аміак, сірководень, вуглеводні, альдегіди, бенз-а-пірен тощо, а у водойми – велика кількість різних хімічних сполук. Ростуть гори золошлакових відходів і терикони, з'являються перші „білі моря” содового виробництва, будуються шламонакоплювачі. Різка інтенсифікація руйнування навколишнього середовища відбулася після другої світової війни, що дала поштовх до нової науково-технічної революції. Техногенна діяльність, яка стала причиною зростання об'ємів залишкових продуктів і розширення масштабів забруднення навколишнього середовища, набула планетарного характеру. У XX ст. з надр Землі вилучено корисних копалин більше, ніж за всю історію цивілізації, починаючи з палеоліту. Більше половини видобутої за ці роки залізної руди, понад двох третин нафти, природного газу, калійних солей, фосфоритів, три чверті бокситів, тобто переважна частина корисних копалин, взята із Землі за останні 30 років. При цьому для потреб людства використовується лише 2–5 % видобутої природної речовини, решта 95–98 % потрапляє у відходи.

Щорічно у результаті спалювання палива в атмосферу поступає 20 млрд тонн оксиду вуглецю (IV). Тільки при згоранні вугілля і мазуту виділяється більше 150 млн тонн сірчистого газу. Кожен рік у ріки скидається близько 160 км³ промислових стоків. За рік у ґрунт вноситься понад 500 млн тонн мінеральних добрив і приблизно 3 млн тонн отрутохімікатів, третина яких змивається поверхневими стоками у водоймища. Надходження в поверхневі води, атмосферу і ґрунти різноманітних хімічних сполук, утворених у результаті виробничої діяльності, у десятки разів перевищує їхнє природне надходження. Однією з актуальних і серйозних проблем, що виникли в останні десятиріччя, є органічне забруднення навколишнього середовища. Насамперед це хлорвуглеці, діоксини, вуглеводні, поліциклічні хлорвуглеводні, які утворюються внаслідок згорання природного палива. Усі вони мають мутагенні та канцерогенні властивості.

Надходження забруднень у водойми відбувається різними шляхами. Одним із них є розмив відвалів, сховищ і промислових площ талими і дощовими водами. Вилуговування розчинних солей із твердих відходів істотно змінює в зонах

нагромадження їх мінералізацію підґрунтових та річкових вод. Інфільтрація забруднених вод у гірські породи викликає забруднення підземних вод.

Іншим потужним джерелом забруднення поверхневих та підземних вод є промислові, господарсько-побутові та інші стічні води індустріальних міст. Господарсько-побутові стічні води є найбільш стійкою і найменш піддатливою до скорочення категорією відходів міського господарства. Якщо скидання промислових стічних вод може порівняно швидко зменшитись внаслідок переходу на замкнуті системи водопостачання, то знизити господарсько-побутове водоспоживання таким шляхом досить важко. При максимальному очищенні міських стічних вод найбільш сучасними способами вилучення забруднювачів досягає 93 % вихідного їхнього вмісту. Однак при такому високому ступені очистки залишкова концентрація шкідливих речовин нерідко у кілька разів перевищує норми граничне допустимих концентрацій (ГДК). У зв'язку з цим важливо не тільки вдосконалювати очищення, а й скорочувати кількість відходів. Сумарна кількість забруднень, що вносяться у водотоки і водойми з поверхні урбанізованої території оцінюється у межах 8–15 % забруднень, що надходять з господарсько-побутовими стічними водами.

Джерела і види руйнування та забруднення навколишнього середовища

До головних факторів, що зумовлюють техногенне руйнування біосфери нашої планети, належать: демографічний вибух, індустріалізація та урбанізація Землі, хімізація сільського господарства, укрупнення тваринницьких господарств, розвиток транспорту та енергетики, різке збільшення видобутку корисних копалин, гонка озброєнь та війни.

Науково-технічний прогрес сприяв розвитку медицини, вдосконаленню медичного обладнання та медпрепаратів, а на перших порах — також загальному підвищенню життєвого рівня людей. Це спричинило відчутне зниження смертності і підвищення народжуваності у багатьох країнах, що, в свою чергу, зумовило різке збільшення народонаселення Земної кулі — демографічний вибух. Щоб забезпечувати зростаюче населення необхідними продуктами харчування і побуту, потрібно було різко збільшити масштаби і темпи природокористування, що викликало подальше руйнування та вичерпання природних ресурсів.

Індустріалізація планети, розвиток різних галузей промисловості, будівництво гігантських промислових об'єктів різко збільшили кількість шкідливих інгредієнтів і об'єми викидів промпідприємств у повітря та воду.

Промислові об'єкти здебільшого концентруються у великих населених пунктах. Через це індустріалізація стала причиною великомасштабного відтоку робочої сили з сільських місцевостей у міста, які перетворилися на потужні джерела забруднення навколишнього середовища. Крім інтенсивного забруднення атмосферного повітря викидами сконцентрованих на невеликій площі промпідприємств та транспортних засобів, міста у величезній кількості продукують тверді побутові відходи та рідкі каналізаційні стоки. На утилізацію сміття та очищення промислово-побутових стоків лише в США щорічно витрачаються мільярди доларів. Звалища сміття довкола міст є серйозними джерелами забруднення навколишнього середовища.

Загальне збільшення народонаселення при значному зменшенні кількості сільськогосподарських працівників зумовило необхідність якнайширшого застосування мінеральних добрив та хімічних засобів боротьби з шкідниками сільського та лісового господарства — гербіцидів, інсектицидів тощо. Це не могло не призвести до хімічного забруднення ґрунтів і поверхневих та підземних вод, а також атмосферного повітря. Ці процеси набрали особливо загрозливих масштабів у країнах колишнього СРСР внаслідок грубого порушення існуючих норм та

правил застосування хімічних препаратів та широкого використання препаратів, заборонених у всьому світі (наприклад, ДДТ, отрутохімікатів).

Різке зменшення питомої ваги зайнятих у сільському господарстві працівників спонукало також, особливо у державах колишнього соціалістичного табору, створення великих тваринницьких комплексів — свиноферм, птахоферм тощо, які стали потужними джерелами біологічного забруднення навколишнього середовища. Якщо на промислових підприємствах ще роблять більш чи менш вдалі спроби нейтралізувати шкідливі викиди, то біологічні стоки тваринницьких комплексів, як правило, взагалі не очищуються. Це призводить до забруднення водою хвороботворними мікроорганізмами та органічними речовинами, що викликає явище евтрифікації і веде до повного руйнування водних екосистем.

Сучасний транспорт не лише суттєво забруднює всі природні компоненти, а й споживає у величезних кількостях кисень атмосфери. Один потужний літак за годину польоту спалює кілька десятків тонн кисню. Автомобільний транспорт, який ще й досі застосовує двигуни внутрішнього згорання, забруднює своїми вихлопними газами атмосферне повітря. 70–80 % об'ємів забруднення повітряного басейну міст припадає саме на автомобілі. На віддалі 100–200 м обабіч шосейних доріг ґрунти і рослинність забруднені шкідливими хімічними речовинами понад усі допустимі норми. Потужними забруднювачами повітря є також тепловози, літаки та вертольоти. Водний транспорт, хоча і робить свій відчутний внесок у забруднення атмосферного повітря, є серйозним джерелом забруднення поверхневих вод, у які надходять горючі рідкі матеріали, мастила, побутові відходи тощо.

Бурхливий розвиток промисловості та стрімкий ріст міст вимагають постійного збільшення енергетичної бази. Тому в останні десятиріччя відбувалось швидке збільшення кількості і зростання потужності гідро- та теплоелектростанцій, а в ряді країн — й атомних електростанцій.

Гідроелектростанції на рівнинних річках, як це видно на прикладі Дніпра, внаслідок затоплення руйнують високопродуктивні геоекосистеми на великих площах і стають причиною „захворювання” водних екосистем через загнивання мілких водойм, перенасичених синьозеленими водоростями, постійне обвалювання підтоплених берегів тощо. Теплоелектростанції інтенсивно забруднюють атмосферне повітря.

Вважають, що найменше забруднюють середовище атомні електростанції. Але при найменших аваріях вони загрожують стати потужними джерелами особливо небезпечного радіоактивного забруднення.

Розвиток промисловості та її енергетичної бази вимагає постійного забезпечення мінеральною сировиною. Це викликало необхідність у багаторазовому збільшенні масштабів видобутку корисних копалин, зокрема горючих — вугілля, газу, нафти. Гірничодобувна промисловість поряд з хімічною стала однією з найшкідливіших для навколишнього середовища і самої людини промислових галузей. При видобуванні і перероблюванні мінеральної сировини відбувається інтенсивне забруднення поверхневих та підземних вод, ґрунтів і атмосферного повітря. При цьому часто повністю руйнуються природні екосистеми на значних територіях та акваторіях. Кар'єри механічно знищують цілі природно-територіальні комплекси. З природного кругообігу вилучаються величезні площі родючих земель під промислові об'єкти, гідровідстойники, відвали та терикони, які самі по собі є небезпечними джерелами забруднення різних природних компонентів.

Виникнення тоталітарних режимів і зумовлене цим різке зростання політичного та ідеологічного протистояння у світі викликало у XX ст. нестримну гонку озброєнь, що супроводжувалось виготовленням у непомірних масштабах знарядь масового знищення. У багатьох країнах основні виробничі потужності почали працювати не на мирні потреби суспільства, а на війну. Вже сама військова

індустрія стала надпотужним джерелом забруднення і руйнування біосфери нашої планети. Величезні шкідливі відходи підприємств військово-промислового комплексу, відчуження значних територій під військові об'єкти, бази та полігони, масштабні руйнування навколишнього середовища під час військових маневрів — ось лише далеко неповний перелік негативного військового впливу на природу у мирний час.

Під час воєн цей руйнівний вплив зростає у багато разів. Яскравою ілюстрацією цього є недавня іраксько-кувейтська війна, коли висадження у повітря нафтових терміналів і підпалювання нафтових свердловин призвели до екологічної катастрофи регіонального, якщо не глобального масштабу. Слід також пам'ятати, що ще й досі існує загроза ракетно-ядерної війни, яка здатна знищити не лише нашу цивілізацію, але й взагалі людство на Землі.

Негативний техногенний вплив на природу складається з механічного руйнування природно-територіальних комплексів та розмаїтого забруднення різних природних компонентів: ґрунтів, підґрунтя, поверхневих та підземних вод, рослинного покриву та атмосферного повітря.

Характеристика різноманітних впливів на довкілля

Механічне руйнування

Механічне руйнування навколишнього середовища відбувається в кар'єрах при видобутку корисних копалин відкритим способом; внаслідок перекриття ґрунтово-рослинного покриву техногенними відкладами; при будівництві інженерних споруд, промислових та житлових будівель; при прокладанні шляхопроводів, продуктопроводів, ліній високовольтних електропередач особливо в гірських місцевостях; при видобутку корисних копалин у підземних гірничих виробках, що викликають осідання поверхні землі на значних площах, тощо.

До головних видів забруднення навколишнього середовища належать: хімічне, радіоактивне, механічне, теплове, електромагнітне та акустичне забруднення.

Хімічне забруднення

Хімічне забруднення охоплює повітря, ґрунти, рослинність, поверхневі та підземні води. Повітряний басейн забруднюють димові викиди промислових підприємств та теплових електростанцій, вихлопні гази транспортних засобів, продукти samozагорання сміттєзвалищ та териконів вугільних шахт. При цьому в атмосферу потрапляють: отруйні газоподібні речовини (оксиди сірки, оксиди азоту, сполуки фтору і хлору, сірководень, оксид вуглецю, бенза-пірен та інші вуглеводні, аміак тощо); тверді аерозолі (вугільний та цементний пил, зола, сульфіді і сульфати заліза, міді, цинку, свинцю та інших металів, кремнезем, хлориди, сполуки кальцію, натрію, фтору тощо), рідкі аерозолі (пари кислот, феноли тощо).

Частина речовин, що забруднюють повітря, згодом осідає на земну поверхню і хімічно забруднює ґрунти, рослинність та поверхневі води. Крім того, рослинно-ґрунтовий покрив інтенсивно забруднюється отрутохімікатами та мінеральними добривами, особливо при порушенні норм і правил їхнього застосування.

Основним джерелом хімічного забруднення поверхневих, а також підземних вод, що з ними гідравлічне пов'язані, є господарсько-побутові стоки населених пунктів, виробничі стоки пром підприємств, побутові стоки населених пунктів, виробничі стоки пром-1 підприємств, рідкі стоки тваринницьких комплексів, гідровідстойники та шламонакоплювачі. Води морів та океанів особливо інтенсивно забруднюються при розвідуванні та експлуатації підводних нафтових родовищ, при очищенні та аваріях танкерів, що перевозять нафтопродукти. Підземні води забруднюються передусім брудними поверхневими водами, з якими вони гідравлічне зв'язані, а також буровими розчинами і нафтопродуктами при розвідувально-експлуатаційному бурінні.

Радіоактивне забруднення

Радіоактивне забруднення повітря та інших природних компонентів відбувається при випробуванні ядерної зброї в атмосфері, а також внаслідок аварій атомних електростанцій. Їстотно забруднюється навколишнє середовище при видобуванні і перероблюванні уранових руд, складуванні радіоактивних відходів. Особливо небезпечними для організмів є радіонукліди ^{90}Sr та ^{137}Cs .

Механічне забруднення

Механічне забруднення середовища відбувається при складуванні господарсько-побутових твердих відходів (сміття), твердих відходів промідприємств та шахт, при перекриванні рослинно-грунтового покриву техногенними відкладами тощо. Про величезні масштаби цього забруднення свідчить хоча б той факт, що в наш час на кожного мешканця великого міста припадає на рік 1 м^3 сміття, до складу якого входить папір, металевий брутхт, скло, полімерні матеріали тощо.

Антропогенні тверді відходи поділяються на перероблювані та неперероблювані. Особливо небезпечними для навколишнього середовища є неперероблювані відходи, які не розкладаються в приповерхневих умовах на прості хімічні сполуки під дією хімічного вивітрювання та життєдіяльності бактерій і не включаються у природний кругообіг речовин.

Теплове забруднення

Теплове забруднення навколишнього середовища відбувається переважно внаслідок недосконалих методів утилізації тепла. Джерелами тепла на виробництві є печі, паро- і теплопроводи. Найбільша кількість тепла виділяється при процесах, пов'язаних з нагріванням, плавленням, випіканням матеріалів, а також у районах, де розміщено теплоелектроцентралі, теплові електростанції, котельні установи. У цих випадках частина енергії, яка повинна витрачатися на технологічні процеси, перетворюється на теплову і розсіюється в зовнішнє середовище. Як наслідок, формуються зони, в яких температура повітря є вищою на кілька градусів, зокрема у великих містах.

Електромагнітні забруднення

Електромагнітні забруднення проявляються, в основному, в атмосфері. Загальновідомо, що навколо провідника із струмом виникають одночасно електричне і магнітне поля. При змінному струмі ці поля пов'язані одне з одним і розглядаються як єдине електромагнітне поле. Електромагнітне поле змінюється з цією ж частиною, що і змінний струм, який його утворює. В промисловості широке розповсюдження знаходять електричні поля високої частоти.

Електромагнітне поле високих і надвисоких частот має властивість розповсюджуватись у просторі з швидкістю, близькою до швидкості світла. Джерелами електромагнітного забруднення навколишнього простору є генератори струму високих ($3 \cdot 10^4 - 3 \cdot 10^6$ Гц), ультрависоких ($3 \cdot 10^6 - 3 \cdot 10^8$ Гц) та надвисоких ($3 \cdot 10^8 - 3 \cdot 10^{11}$ Гц) частот, високочастотні установи нагрівання матеріалів, установи радіо- і телевізійних центрів, зв'язку. Електромагнітне поле має здатність викривлюватися (деформуватися) в просторі під дією металевих предметів інших установок та споруд. Значні викривлення електромагнітного поля спостерігаються при розповсюдженні радіохвиль в умовах населених пунктів. Електромагнітне поле, особливо надвисоких частот, має негативний вплив на організм людини та роботу інших систем. Так, при наявності зовнішніх електромагнітних полів можуть утворюватись наведення в освітлювальній мережі, системах телефонного зв'язку, металевих предметах, батареях центрального опалення. Методом захисту від негативного впливу електромагнітного поля є

екранування високочастотних елементів у блоках передавачів радіостанцій і телецентрів, високочастотних фільтрів, антенних пристроїв.

Акустичні забруднення

До акустичних забруднень відносяться шумові, інфразвукові та вібраційні забруднення. Шум — одна з форм фізичного (хвильового) забруднення природного середовища, що виникає внаслідок коливних змін тиску повітря. Пристосуватись до шуму організм людини практично нездатний, тому регулювання і обмеження шумового забруднення навколишнього середовища — важливий і обов'язковий захід.

Природний шумовий фон становить 30–60 дБ. До нього в сучасних умовах додаються виробничі і транспортні шуми, рівень яких нерідко перевищує 100 дБ, створюючи акустичні перевантаження. Звук з частотою, вищою за 20000 Гц, кваліфікуються як ультразвук. Вони не сприймаються людиною як звуки, але мають негативний вплив на стан здоров'я. Хвилі з частотою 20 Гц організм людини сприймає як вібрацію. Джерела вібрації — різні промислові і транспортні машини (мотори, станки, вентилятори, насоси).



8.3. МАЛОВІДХОДНІ ТА БЕЗВІДХОДНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Концепція безвідходного виробництва

В міру розвитку сучасного виробництва з його масштабністю і темпами росту, велику актуальність здобувають проблеми розробки і впровадження мало- і безвідходних технологій. Їх рішення в ряді країн розглядається як стратегічний напрямок раціонального використання природних ресурсів і охорони навколишнього середовища.

“Безвідходна технологія — це такий метод виробництва продукції, при якому сировина й енергія використовуються найбільш раціонально і комплексно в циклі: сировинні ресурси — виробництво — споживання — вторинні ресурси, і будь-які впливи на навколишнє середовище не порушують її нормального функціонування”. Це формулювання не повинне сприйматися абсолютно, тобто не треба думати, що виробництво можливе без відходів. Уявити собі абсолютно безвідходне виробництво просто неможливо, такого й у природі немає. Однак відходи не повинні порушувати нормальне функціонування природних систем. Іншими словами, ми повинні виробити критерії непорушного стану природи. Створення безвідходних виробництв відноситься до дуже складного і тривалого за терміном процесу, проміжним етапом якого є маловідходне виробництво. Під маловідходним виробництвом варто розуміти таке виробництво, результати впливу якого на навколишнє середовище не перевищують рівня, припустимого санітарно-гігієнічними нормами, тобто ГДК. При цьому з технічних, економічних, організаційних чи інших причин частина сировини і матеріалів може переходити у відходи і направлятися на тривале збереження або поховання.

Критерії безвідходності

Підприємства, що порушують санітарні й екологічні норми, не мають права на існування і повинні бути реконструйовані чи закриті, тобто всі в перспективі підприємства повинні бути маловідходними і безвідходними. Однак виникає питання, яка припустима частина сировини і матеріалів при маловідходному виробництві може направлятися на тривале збереження або поховання? У цьому зв'язку в ряді галузей промисловості вже маютья кількісні показники оцінки безвідходності. Так, у кольоровій металургії широко використовується коефіцієнт комплексності, обумовлений часткою корисних речовин (%), що використовуються

з загального об'єму сировини. У ряді випадків він уже перевищує 80%. У вугільній промисловості введений коефіцієнт безвідходності виробництва: $K_{bp} = 0.33 \times (K_{bt} + K_{bj} + K_{bg})$, де K_{bt} , K_{bj} , K_{bg} – коефіцієнти використання відповідно породи, що утвориться при гірських роботах, води, що попутно забирається, при видобутку вугілля (сланцю) і використання пылегазовых відходів.

Як відомо, видобуток вугілля є одним із самих матеріалоємких і екологічно складних у народному господарстві процесів. Для цієї галузі встановлено, що виробництво є безвідхідним (вірніше – маловідхідним), якщо коефіцієнт безвідходності перевищує 75%. У випадку використання відвалів минулих років, коефіцієнт безвідходності може бути більш 100%. Імовірно, у першому наближенні для практичних цілей значення коефіцієнта безвідходності (чи коефіцієнта комплексності), рівне 75% і вище, можна прийняти як кількісний критерій маловідходного, а 95% – безвідхідного виробництва й у ряді інших матеріалоємких галузях народного господарства. При цьому, безумовно, повинна враховуватися токсичність відходів.

Безвідхідна технологія – це ідеальна модель виробництва яка в більшості випадків у даний час реалізується не повною мірою, а лише частково (звідси стає ясним і термін “маловідходна технологія”). Однак уже зараз мають бути приклади цілком безвідхідних виробництв. Так, протягом багатьох років в Росії на Волховському і Пикалевському глиноземних заводах переробляють нефелин на глинозем, соду, поташ і цемент по практично безвідхідних технологічних схемах. Причому експлуатаційні витрати на виробництво глинозему, соди, поташу і цементу, які отримують з нефелінової сировини, на 10–15% нижче витрат при отриманні цих продуктів іншими промисловими способами.

Принципи безвідходних технологій

При створенні безвідходних виробництв потрібно вирішувати ряд складних організаційних, технічних, технологічних, економічних, психологічних і інших задач. Для розробки і впровадження безвідхідних виробництв можна виділити ряд взаємозалежних принципів. Основним є принцип системності. Відповідно до нього кожен окремий процес виробництва розглядається як елемент динамічної системи усього промислового виробництва в регіоні і на більш високому рівні як елемент еколого-економічної системи в цілому, що включає крім матеріального виробництва й іншої господарсько-економічної діяльності людини, природне середовище (популяції живих організмів, атмосферу, гідросферу, літосферу, біогеоценози, ландшафти), а також людину і середовище її існування. Таким чином, принцип системності, що лежить в основі створення безвідхідних виробництв, повинний враховувати існуючу і взаємозв'язок, що підсилюється взаємозв'язком виробничих, соціальних і природних процесів. Іншим найважливішим принципом створення безвідхідного виробництва є комплексність використання ресурсів. Цей принцип вимагає максимального використання всіх компонентів сировини і потенціалу енергоресурсів. Як відомо, практично вся сировина є комплексною, і в середньому більш третини її кількості складають супутні елементи, що можуть бути вилучені тільки при комплексній переробці. Так, уже в даний час майже все срібло, вісмут, платина і платиноїди, а також більш 20% золота одержують одночасно при переробці комплексних руд.

Одним із загальних принципів створення безвідхідного виробництва є циклічність матеріальних потоків. До найпростіших прикладів циклічних матеріальних потоків можна віднести замкнуті водо- і газозворотні цикли. В підсумку послідовне застосування цього принципу повинне привести до формування спочатку у відділових регіонах, а згодом і у всієї техносфері свідомо організованого і регульованого техногенного круговороту речовини і зв'язаних з

ним перетворень енергії. Як ефективні шляхи формування циклических матеріальних потоків і раціонального використання енергії можна вказати на комбінування і кооперацію виробництв, створення ТПК, а також розробку і випуск нових видів продукції з обліком требо-ваний повторного її використання.

До не менш важливих принципів створення безвідходного виробництва необхідно віднести вимогу обмеження впливу виробництва на навколишнє природне і соціальне середовище з обліком планомірного і цілеспрямованого росту його обсягів і екологічної досконалості. Цей принцип у першу чергу зв'язаний зі збереженням таких природних і соціальних ресурсів, як атмосферне повітря, вода, поверхня землі, здоров'я населення. Варто підкреслити, що реалізація цього принципу здійсненна лише в сполученні з ефективним мониторингом, розвинутим екологічним нормуванням і багатоланковим керуванням природокористування.

Загальним принципом створення безвідходного виробництва є раціональність його організації. Визначальними тут є вимоги розумного використання всіх компонентів сировини, максимального зменшення енерго-, матеріало- і трудомісткості виробництва та пошук нових екологічно обґрунтованих сировинних і енергетичних технологій, з чим багато в чому зв'язане зниження негативного впливу на навколишнє середовище і нанесення їй збитку, включаючи суміжні галузі народного господарства. Кінцевою метою в даному випадку варто вважати оптимізацію виробництва одночасно по енерготехнологічним, економічним і екологічним параметрам. Основним шляхом досягнення цієї мети є розробка нових і удосконалення існуючих технологічних процесів і виробництв. Одним із прикладів такого підходу до організації безвідходного виробництва є утилізація піритних недогарків – відходу виробництва сірчаної кислоти. В даний час піритні недогарки цілком йдуть на виробництво цементу. Однак найцінніші компоненти піритних недогарків – мідь, срібло, золото, не говорячи вже про залізо, не використовуються. У той же час уже запропонована економічно вигідна технологія переробки піритних недогарків (наприклад, хлорна) з одержанням міді, благородних металів і заліза.

В усій сукупності робіт, зв'язаних з охороною навколишнього середовища і раціональним освоєнням природних ресурсів, необхідно виділити головні напрямки створення мало- і безвідходних виробництв. До них відносяться комплексне використання сировинних і енергетичних ресурсів; удосконалення існуючих і розробка принципово нових технологічних процесів і виробництв та відповідного устаткування; упровадження водо- і газозворотних циклів (на базі ефективних газо- і водоочисних методів); кооперація виробництва з використанням відходів одних виробництв як сировину для інших і створення безвідходних ТПК.

Вимоги до безвідходного виробництва

На шляху удосконалення існуючих і розробки принципово нових технологічних процесів необхідне дотримання ряду загальних вимог:

- здійснення виробничих процесів при мінімально можливому числі технологічних стадій (апаратів), оскільки на кожній з них утворюються відходи, і губиться сировина;
- застосування безупинних процесів, що дозволяють найбільш ефективно використовувати сировину й енергію;
- збільшення (до оптимуму) одиничної потужності агрегатів;
- інтенсифікація виробничих процесів, їх оптимізація й автоматизація;
- створення енерготехнологічних процесів. Сполучення енергетики з технологією дозволяє повніше використовувати енергію хімічних перетворень, заощаджувати енергоресурси, сировину і матеріали а також збільшувати

продуктивність агрегатів. Прикладом такого виробництва служить крупнотонажне виробництво аміаку по енерготехнологічній схемі.

Основні напрямки безвідходної та маловідходної технології

При сучасному рівні розвитку науки і техніки без втрат практично обійтися неможливо. У міру того як буде удосконалюватися технологія селективного поділу і взаємоперетворення різних речовин, втрати будуть постійно зменшуватися.

Промислові виробництва які працюють без матеріальних відходів вже існують в цілих галузях, однак частка їх поки мала. Про які нові технології можна вести розмову, якщо з 1985 р. – початку перебудови і до нинішнього часу економічний розвиток при переході до ринку йде напоямацьки; частка зносу основних виробничих фондів постійно збільшується, в окремих виробництвах складає 80–85%. Технічне переозброєння виробництв призупинилося. Разом з тим, ми зобов'язані займатися проблемою безвідходного і малого–відходного виробництва, тому що при наростаючих темпах нагромадження відходів населення може виявитися завалено смітниками промислових і побутових відходів і залишитися без питної води, досить чистого повітря і плодородних земель. Промислові комплекси багатьох міст можуть розширитися далі і перетворити Україну в малопристосовану до життя територію.

Сучасна технологія досить розвинута, щоб у цілому ряді виробництв і галузей промисловості призупинити зростання кількості відходів. І в цьому процесі держава повинна взяти на себе роль керівника й у плановому порядку розробити і реалізувати комплексну державну програму впровадження безвідходних виробництв і переробки відходів, що зібралися на теренах України.

Назвемо основні наявні напрямки і розробки безвідходної і маловідходної технології в окремих галузях промисловості.

Енергетика

В енергетиці необхідно ширше використовувати нові способи спалювання палива, наприклад, такі, як спалювання в киплячому шарі, що супроводжується зниженням вмісту забруднюючих речовин у продуктах горіння, втілення розробок по очищенню від оксидів сірки й азоту газових викидів; досягти експлуатації пилеочисного устаткування з максимально можливим КПД, при цьому зола, що утвориться, ефективно використовувати як сировину при виробництві будівельних матеріалів і в інших виробництвах.

Гірська промисловість

У гірській промисловості необхідно: упроваджувати розроблені тех–нології по повній утилізації відходів, як при відкритому, так і при під–земному способі видобутку корисних копалин; ширше застосовувати геотехноло–гические методи розробки родовищ корисних копалин, прагнучи при цьому до витягу на земну поверхню тільки цільових компонентів; використовувати безвідходні методи збагачення і переробки природної сировини на місці його видобутку; ширше застосовувати гідрометалургійні методи переробки руд.

Металургія

У чорній і кольоровій металургії при створенні нових підприємств і реконструкції діючих виробництв необхідне впровадження безвідходних і маловідходних технологічних процесів, що забезпечують ощадливе, раціональне використання рудної сировини:

- залучення в переробку газоподібних, рідких і твердих відходів виробництва,
- зниження викидів і скидань шкідливих речовин з продуктами горіння і стічними водами;
- при видобутку і переробці руд чорних і кольорових металів – широке впровадження використання багатотонажних відвальних твердих відходів гірського і збагачувального виробництва як будівельні матеріали, закладки виробленого

простору шахт, дорожніх покриттів, стінних блоків і т.д. замість добування спеціальних мінеральних ресурсів;

- переробка в повному обсязі всіх доменних і ферросплавних шлаків, а також істотне збільшення масштабів переробки сталеплавильних шлаків і шлаків кольорової металургії;

- різке скорочення витрат свіжої води і зменшення стічних вод шляхом подальшого розвитку і впровадження безводних технологічних процесів і безстічних систем водопостачання;

- підвищення ефективності існуючих і знову створюваних процесів уловлювання побічних компонентів з газів, що відходять, і стічних вод;

- широке впровадження сухих способів очищення газів від пилу для усіх видів металургійних виробництв і вишукування більш розроблених способів очищення газів, що відходять;

- утилізація слабких (менш 3,5% сірки) сірковмістких газів перемінного складу шляхом упровадження на підприємствах кольорової металургії ефективного способу — окислювання сірчистого ангідриду в нестаціонарному режимі подвійного контактування;

- на підприємствах кольорової металургії прискорення впровадження ресурсозберігаючих автогенних процесів і в тому числі плавки в рідкій ванні, що дозволить не тільки інтенсифікувати процес переробки сировини, зменшити витрату енергоресурсів, але і значно оздоровити повітряний басейн у районі дії підприємств за рахунок різкого скорочення обсягу газів, що відходять, і держати висококонцентровані сіркомісткі гази, що використовують у виробництві сірчаної кислоти і елементарної сірки;

- розробка і широке впровадження на металургійних підприємствах високоефективного очисного устаткування, а також апаратів контролю різних параметрів забруднення навколишнього середовища;

- найшвидша розробка і впровадження нових прогресивних маловідхідних і безвідхідних процесів, маючи на увазі бездоменний і бескоксовий процеси одержання сталі, порошкову металургію, автогенні процеси в кольоровій металургії й інші перспективні технологічні процеси, спрямовані на зменшення викидів у навколишнє середовище;

- розширення застосування мікроелектроніки, АСУ, АСУ ТП у металургії з метою економії енергії і матеріалів, а також контролю утворення відходів і їх скорочення.

Хімічна і нафтопереробна промисловість

У хімічній і нафтопереробній промисловості в більш великих масштабах необхідно використовувати в технологічних процесах:

- окислювання і відновлення з застосуванням кисню, азоту і повітря;
- електрохімічні методи, мембранну технологію поділу газових і рідинних сумішів;

- біотехнологію, включаючи виробництво біогазу з залишків органічних продуктів, а також методи радіаційної, ультрафіолетової, електроімпульсної і плазменої інтенсифікації хімічних реакцій.

Машинобудування

У машинобудуванні в області гальванічного виробництва варто направляти науково-дослідну діяльність і розробки на водоочистку, переходити до замкнених процесів рециркуляції води і вилучення металів зі стічних вод; в області обробки металів ширше впроваджувати одержання деталей із прес-порошків.

Паперова промисловість

У паперовій промисловості необхідно в першу чергу:

- впроваджувати розробки по скороченню на одиницю продукції витрат свіжої води, віддаючи перевагу створенню замкнутих і безстічних систем промислового водопостачання;
- максимально використовувати екстрагуючі сполуки, що містяться в деревній сировині для одержання цільових продуктів;
- вдосконалення процесів по відбілюванню целюлози за допомогою кисню й озону;
- поліпшувати переробку відходів лісозаготівель біотехнологічними методами в цільові продукти;
- забезпечувати створення потужностей по переробці паперових відходів, у тому числі макулатури.

Переробка і використання відходів

Відходи виробництва — це залишки сировини, матеріалів, напівфабрикатів, хімічних сполук, що утворилися при виробництві продукції чи виконанні робіт (послуг) які втратили цілком чи частково вихідні споживчі властивості. Відходи споживання це вироби і матеріали, що втратили свої споживчі властивості в результаті фізичного чи морального зносу. Відходи виробництва і споживання є вторинними матеріальними ресурсами (ВМР), що у даний час можуть удруге використовуватися в народному господарстві.

Відходи бувають токсичні і небезпечні. Токсичні і небезпечні відходи — це такі відходи в яких утримуються шкідливі речовини у такій кількості чи в таких концентраціях, що вони представляють потенційну небезпеку для здоров'я людини чи навколишнього середовища.

В Україні щорічно утворюється більше 2 млрд тонн відходів, при цьому удруге використовуються тільки близько 28%. З загального обсягу використовуваних відходів близько 80% — розкривні породи і відходи збагачення — направляються для закладки виробленого простору шахт і кар'єрів; 2% — знаходять застосування як паливо і мінеральні добрива, і лише 18% використовуються в якості вторинної сировини.

На теринах України у відвалах і сховищах накопичено значну кількість твердих відходів, при цьому вибуваються з господарського обороту сотні тисяч гектарів земель. Сконцентровані у відвалах, хвостосховищах і смітниках відходи є джерелами забруднення поверхневих і підземних вод, атмосферного повітря, ґрунтів і рослин.

Особливу тривогу викликає нагромадження у відвалах і смітниках токсичних і екологічно небезпечних відходів, що може привести до незворотного забруднення навколишнього середовища. В Україні щорічно утворюється значна кількість високотоксичних відходів, з них переробляється і знешкоджується лише 18%.

Варто також виділити проблеми, пов'язані з утворенням твердих побутових відходів (ТПВ) і опадів стічних вод. Щорічно в нашій країні утворюється близько 50 млн.м³ ТПВ. Велика кількість приміських земель відчужені для розміщення полігонів ТПВ, не зважаючи на безліч “диких” смітників. Проблема переробки ТПВ в Україні вирішується низькими темпами, в багатьох великих містах відсутні смітпереробні та сміттєспалювальні заводи. Що стосується твердих осадів стічних вод, то вони різноманітні по якісному складі і властивостям і містять значні кількості іонів важких металів, токсичних органічних і мінеральних з'єднань, нафтопродуктів. На переважній більшості очисних споруджень не вирішені питання видалення і переробки осаду, що приводить до неконтрольованого скидання рідких токсичних відходів у водоймища.

Велика частка забруднення навколишнього середовища — неорганізовані звалища навколо садових кооперативів і дачних ділянок. У багатьох містах у кожному

дворі, навколо кожного будинку утворилися величезні “поклади” побутових відходів. У ряді міст випадково були виявлені підземні озера мастил, дизельного палива.

Від неврахованих скидань гинуть малі ріки. Усі ці приклади можна віднести до неврахованих забруднень навколишнього середовища — це хронічна екологічна безгосподарність. Якщо умовно прийняти за 100% загальне екологічне безладдя, то значна його частина — 30–40% приходить на наслідки місцевої безгосподарності. Це величезний резерв поліпшення сфери існування людини. Проблема переробки відходів, що скопичуються, стає в сучасних умовах однією з першочергових проблем, які необхідно вирішувати негайно для збереження навколишнього середовища і свого персонального здоров'я.



8.4. ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ ЗАХИСТУ АТМОСФЕРИ ВІД ПРОМИСЛОВИХ ЗАБРУДНЕНЬ

Основні методи очищення та знешкодження газових викидів

Загальна характеристика та класифікація газових викидів

Основними джерелами забруднення атмосферного повітря є промислові підприємства, транспорт, теплові електростанції, тваринницькі комплекси. Кожний з цих джерел зв'язаний з виділенням великої кількості специфічних токсичних речовин, що іноді не піддаються відразу ідентифікації.

Забруднення в атмосферу можуть надходити з джерел чи безупинно періодично, чи залпами миттєво. У випадку залпових викидів за короткий проміжок часу (частки секунди) у повітря виділяється велика кількість шкідливих речовин іноді на значну висоту. Залпові викиди можливі при аваріях і підривних роботах, при спалюванні швидкопалаючих відходів виробництва на спеціальних площадках знищення.

Таким чином, з газами, що відходять, в атмосферу надходять тверді, рідкі, паро- і газоподібні органічні і неорганічні речовини, тому по агрегатному стані забруднення підрозділяють на тверді, рідкі, газоподібні і змішані.

Гази промисловості, що відходять, утримуючі зважені тверді чи рідкі частки, являють собою двухфазні системи. Суцільною фазою в системі є гази, а дисперсною — тверді чи частки крапельки рідини. Такі аеродисперсні системи називають аерозолями, що розділяють на пилу, що містять тверді частки розміром 5–50 мкм, дими, розміром 0,1–5 мкм і тумани, що складаються з крапельок рідини розміром 0,3–5 мкм і утворюються в результаті конденсації пару чи при розпиленні рідини в газі.

Газові викиди класифікують:

- по організації відводу і контролю — на організовані і неорганізовані;
- по температурі — на нагріті (температура газопилуватої суміші вище температури повітря) і холодні;
- по ознаках очищення — на викидаються без очищення (організовані і неорганізовані) і після очищення (організовані).

Організований промисловий викид надходить в атмосферу через спеціально споруджені газоходи, труби, а неорганізований — у виді ненаправлених потоків газу в результаті порушення герметичності устаткування, чи відсутності незадовільної роботи устаткування по відсмоктуванню газу в місця завантаження, вивантаження і збереження продукту.

Для зниження забруднення атмосфери від промислових викидів удосконалюють технологічні процеси, здійснюють герметизацію технологічного устаткування, застосовують пневмотранспорт, будують різні очисні спорудження.

Найбільш ефективним напрямком зниження викидів є створення безвідхідних технологічних процесів, що передбачають упровадження замкнутих газоподібних потоків.

Основним засобом запобігання шкідливих викидів є системи очищення газів, тобто відділення від газу чи перетворення в нешкідливий стан забруднюючої речовини, що надходить від промислового джерела.

Характеристика методів очищення. Для знешкодження аерозолей (пилів і туманів) використовуються сухі, мокрі й електричні методи. Крім того, апарати відрізняються друг від друга по конструкції і за принципом осадження зважених часток. В основі роботи сухих апаратів лежать гравітаційні, інерційні і відцентрові механізми чи охолодження фільтраційні механізми. У мокрих пиловловлювачах здійснюється контакт запиленних газів з рідиною, при цьому осадження відбувається на краплі, на поверхню газових чи міхурів на плівку рідини. У електрофільтрах відділення заряджених часток аерозоля відбувається на осаджувальних електродах. Вибір методу й апарата для уловлювання аерозолів залежить від їхнього дисперсного складу.

Для знешкодження газів, що відходять, від газоподібних і пароподібних токсичних речовин застосовують методи: абсорбції (фізичної і хемосорбції), адсорбції, каталітичної, термічні, конденсації, компримирування.

Абсорбційні методи очищення газів, що відходять, підрозділяються по ознаках:

- по абсорбуючому компоненті,
- по типі застосовуваного абсорбенту,
- по характері процесу — з циркуляцією і без циркуляції газу,
- по використанню абсорбенту — з регенерацією і поверненням його в цикл (циклічні) і без регенерації (не циклічні),
- по використанню компонентів, що уловлюються — з рекуперацією і без рекуперації,
- по типі рекуперуючого продукту,
- по організації процесу — періодичні і безупинні,
- по конструктивних типах абсорбційної апаратури. Для фізичної абсорбції на практиці застосовують воду, органічні

розчинники, що не вступають у реакцію з газом, що витягається, і водяні розчини цих речовин. При хемосорбції як абсорбент використовують водяні розчини солей і лугів, органічні речовини і водяні суспензії різних речовин.

Вибір методів очищення залежить від концентрації компонента, що витягається, у газах, що відходять, обсягу і температури газу, змісту домішок, наявності хемосорбентів, можливості використання продуктів рекуперації, необхідної ступеня очищення.

Адсорбційні методи очищення газів використовують для видалення з них газоподібних і пароподібних домішок. Методи засновані на поглинанні домішок пористими тілами—адсорбентами. Процеси очищення проводять у періодичних чи безупинних адсорбентах. Перевагою методу є високий ступінь очищення, а недоліком — неможливість очищення запиленних газів.

Каталітичні методи очищення засновані на хімічних перетвореннях токсичних компонентів у нетоксичні на поверхні твердих каталізаторів. Очищенню піддаються гази, що не містять пилу і каталізаторних отрут. Методи використовуються для очищення газів від оксидів азоту, сірки, вуглецю й органічних домішок, що проводять у реакторах різної конструкції.

Термічні методи (методи прямого спалювання) застосовують для знешкодження газів від легкоокислюваних токсичних і домішок, що дурнопахнуть. Методи засновані на спалюванні палих домішок у топках чи печей смолоскипових пальниках. Перевагою методу є простота апаратури, універсальність використання, недоліками — додаткова витрата палива при спалюванні низькоконцентрованих газів і необхідність додаткового абсорбційного чи адсорбційного очищення газів після спалювання.

Поряд з іншими методами для уловлювання пар летучих розчинників використовують методи конденсації і компримирування.

В основі **методу конденсації** лежить явище зменшення тиску насиченої пари розчинника при зниженні температури. Проведення процесу очищення пароповітряних сумішей методом конденсації ускладнено змістом пар летучих розчинників, що перевищують нижню межу їх вибуховості, крім того, високі витрати холодильного агента електроенергії і низький відсоток конденсації пар розчинників (70–90%) робить подібний метод очищення нерентабельним і маловикористовуваним.

Метод компримирування базується на тім же явищі, що і метод конденсації, але стосовно до пар розчинників, що знаходяться під надлишковим тиском. Однак метод компримирування більш складний в апаратурному оформленні, тому що в схемі уловлювання пар розчинників необхідний компримируючий агрегат. Крім того, він зберігає всі недоліки, властивому методу конденсації, і не забезпечує можливість уловлювання пар летучих розчинників при їхніх низьких концентраціях.

Очищення газу від пилу та аерозолей

Обладнання та методи очищення газу від пилу. Класифікація пиловловлюючого устаткування заснована на принципових особливостях процесу відділення твердих часток від газової фази:

- устаткування для уловлювання пилу сухим способом, до якого відносяться циклони, вихрові циклони, динамічні пиловловлювачі, жалюзійні і ротаційні пиловловлювачі, фільтри, електрофільтри;
- устаткування для уловлювання пилу мокрим способом, до якого відносяться скрубери, пінні апарати й ін.

Циклонні апарати найбільш поширені в промисловості і характеризуються:

- відсутністю частин, що рухаються, в апараті,
- надійністю роботи при температурі газів до 500°C (циклони виготовляються зі спеціальних матеріалів),
- можливістю уловлювання абразивних матеріалів при захисті внутрішніх поверхонь циклонів спеціальними покриттями,
- уловлюванням пилу в сухому виді,
- майже постійним гідравлічним опором апарата,
- успішною роботою при високих тисках газів,
- простотою виготовлення,
- збереженням високої фракційної ефективності очищення при збільшенні запилованості газів.

Недоліками використання циклонних апаратів є високий гідравлічний опір (1250–1500 Па), погане уловлювання часток розміром < 5 мкм а також неможливість використання для очищення газів від липких забруднювачів.

По способі підведення газів в апарат циклони класифікують зі спіральним, тангенціальним, гвинтоподібним і осьовим підведенням. Найбільш кращим є підведення газів по спіралі, однак у практиці можуть використовуватися всі способи в однаковій мірі.

Принцип роботи циклона наступний. Газ обертається усередині циклона, рухаючи зверху вниз, а потім рухається нагору. Частки пилу відкидаються відцентровою силою до стінки, що у тисячі разів перевищує силу ваги і тому навіть маленькі частки пилу не в змозі впливати на газом.

Ефективність уловлювання часток пилу в циклоні прямо пропорційна швидкості газів і обернено пропорційна діаметру апарата. Процес доцільно вести при великих швидкостях і невеликих діаметрах, однак збільшення швидкості може привести до віднесення пилу з циклона і різкому збільшенню гідравлічного опору. Тому доцільно збільшувати ефективність циклона за рахунок зменшення діаметра апарата, а не за рахунок росту швидкості газів. Оптимальне співвідношення $H/D_u=2-3$.

У промисловості розділяють циклони на високоефективні і високопродуктивні. Перші ефективні, але вимагають великих витрат на здійснення процесу очищення; циклони другого типу мають невеликий гідравлічний опір, але гірше уловлюють дрібні частки.

На практиці широко використовують циклони НІІогаза – **циліндричні** (з подовженою циліндричною частиною) і **конічні** (з подовженою конічною частиною). Циліндричні відносяться до високопродуктивних апаратів, а конічні – до високоефективного. Діаметр циліндричних циклонів не більш 2000мм, а конічних – не більш 3000мм.

При великих витратах газів, що очищаються, застосовують **групове компоновання апаратів**, що дозволяє не збільшувати діаметр циклона і, тим самим, позитивно впливати на ефективність очищення. Запилений газ у такого типу циклонах входить через загальний колектор, а потім розподіляється між циклонними елементами.

Об'єднання великого числа малих циклонів (мультициклонів) у групу називається батарейними циклонами. До збільшення ефективності очищення приводить зниження діаметра циклонного елемента, що має діаметри 100, 150, чи 250мм. Оптимальна швидкість газів в елементі лежить у межах 3,5–4,75м/с, а для прямоточних циклонних елементів 11–13м/с.

Основною відмінністю **вихрових** пиловловлювачів від циклонів є наявність допоміжного газового потоку, що закручується. В апараті соплового типу запилений газовий потік закручується лопатковим завихрювачем і рухається нагору, піддаючи при цьому впливу трьох струменів вторинного газу, що впливають з тангенціально розташованих сопел. Під дією відцентрових сил частки відкидаються до периферії, а відтіля в порушуваний струменями спіральний потік вторинного газу, що направляє їх униз, у кільцеве міжтрубний простір. Вторинний газ у ході спірального обтікання потоку газу, що очищається, поступово проникає в нього. Кільцевий простір навколо вхідного патрубку оснащено підпірною шайбою, що забезпечує безповоротний спуск пилу в бункер. Вихровий пиловловлювач лопаткового типу відрізняється тим, що вторинний газ відбирається з периферії очищеного газу і подається кільцевим направляючим апаратом з похилими лопатками. Як і в циклонів, ефективність вихрових апаратів зі збільшенням діаметра падає.

Серед переваг **вихрових пиловловлювачів** можна виділити відсутність абразивного зносу внутрішніх поверхонь апарата, можливість очищення газів високої температури за рахунок використання холодного вторинного повітря, можливість регулювання процесу сепарації пилу за рахунок зміни кількості вторинного газу. До недоліків відноситься необхідність додаткового дуттєвого пристрою, а також збільшення загального обсягу газів, що проходять через апарат.

Очищення газів від пилу в **динамічних пиловловлювачах** здійснюються за рахунок відцентрових сил і сил Кориоліса, що виникають при обертанні робочого

колеса тягодуттєвого пристрою. Динамічний пиловловлювач споживає більше енергії, чим звичайний вентилятор з ідентичними параметрами по продуктивності і напору.

Жалюзійні пиловловлювачі мають ґрати, що складаються з рядів чи пластин кілець. Газ, що очищається, проходячи через жалюзійні ґрати, робить різкі повороти. Пилові частки внаслідок інерції прагнуть зберегти первісний напрямок, що приводить їх до відділення великих часток з газового потоку, тому ж сприяють їхні удари об похилі площини ґрат, від яких вони відбиваються і відскакують убік від щілин між лопатами жалюзі. У результаті чого газ розділяється на два потоки: пил міститься в потоці, що відсмоктують і знову зливають з основною частиною потоку після очищення в циклоні. На ступінь очищення впливає швидкість газу перед жалюзійними ґратами і швидкість руху газів, що відсмоктуються в циклон.

Звичайно жалюзійні пиловловлювачі застосовують для уловлювання пилу з розміром часток $>20\text{мкм}$. Недолік ґрат — знос пластин при високій концентрації пилу. Ефективність уловлювання часток залежить від ефективності самих ґрат і ефективності циклона, а також від частки газу, що відсмоктується в ньому.

Ротаційні пиловловлювачі відносяться до апаратів відцентрової дії, що одночасно з переміщенням повітря очищають його від фракцій пилу крупніше 5мкм . Вони відрізняються великою компактністю, у результаті чого при монтажі й експлуатації не потрібно додаткових площ, необхідних для розміщення пиловловлюючих пристроїв при переміщенні запиленого потоку звичайним вентилятором.

Більш перспективними пиловідділителями ротаційного типу, призначеними для очищення повітря від часток $> 5\text{мкм}$, є протипоточні ротаційні пиловідділителями, ефективність яких залежить від обраного співвідношення відцентрової й аеродинамічної сил. Такі апарати мають переваги в порівнянні з циклонами: габаритні розміри в 3–4рази і питомі енерговитрати на очищення 1000м^3 газу на 20–40% менше за тих самих умов, чим у циклонів. Однак широке поширення пиловловлювачі ротаційної дії не одержали через відносну складність конструкції і процесу експлуатації в порівнянні з іншими апаратами сухого очищення газів від механічних забруднювачів.

В основі роботи пористих фільтрів лежить процес фільтрації газу через пористу перегородку, у ході якого тверді частки затримуються, а газ цілком проходить крізь неї. Фільтруючі перегородки дуже різноманітні по своїй структурі, але в основному вони складаються з волокнистих чи зернистих елементів і підрозділяються на: гнучкі, напівтверді і тверді пористі перегородки.

Проходячи через фільтруючу перегородку, потік розділяється на тонкі безупинно роз'єднуються і стуляються струмки. Частки, володіючи інерцією прагнуть переміщатися прямолінійно, зіштовхуються з волокнами, зернами й утримуються ними. Такий механізм характерний для захоплення великих часток і виявляється сильніше при збільшенні швидкості фільтрування. У фільтрах уловлені частки накопичуються в чи порах утворюють пиловий шар на поверхні перегородки, тим самим стаючи для знову надходять часток частиною фільтруючої середовища. В міру нагромадження пилу пористість перегородки зменшується, а опір зростає, тому виникає необхідність видалення пилу і регенерації фільтра.

Електричне очищення — один з найбільш цілковитих видів очищення газів від зважених у них часток пилу і тумана. Цей процес заснований на ударній іонізації газу в зоні коронуючого розряду, передачі заряду іонів часткам домішок і осаджені останніх на осаджуючих і коронуючих електродах. Забруднені газу, що надходять у електрофільтр, є частково іонізованими і здатні проводити струм, потрапляючи в простір між двома електродами. При збільшенні напруги іони, що рухаються, і електрони, прискорюючись, зіштовхуються з молекулами газу, іонізують їх,

перетворюючи нейтральні молекули в позитивні іони й електрони. Останні, в свою чергу, прискорюючись, іонізують нові молекули газу (процес ударної іонізації газу). Аерозольні частки, що надійшли в зону електродів електрофільтра, адсорбують на своїй поверхні іони, здобуваючи електричний заряд протилежного знака. Негативно заряджені аерозольні частки рухаються до осаджуваного електрода під дією аеродинамічних і електричних сил, а позитивно заряджені частки осідають на негативному корону чому електроді. Основна маса пилу осаджується на позитивному осаджувальному електроді. На процес осадження пилу на електродах впливає електричний опір шарів пилу, що залежить від вологості запиленого газу.

Конструкцію електрофільтрів визначають наступні умови роботи: склад і властивості газів, що очищаються, концентрація і властивості зважених часток, параметри газового потоку, необхідна ефективність очищення і т.д..

У промисловості використовують конструкції сухих і мокрих електрофільтрів. Сухі рекомендуються застосовувати для тонкого очищення газів від пилу різних видів, відмітна риса мокрих — їх оснащення смолоуловлюючими парасолями. Для очищення вентиляційних викидів від різних пилів з малою концентрацією забруднювачей застосовують двохзонні електрофільтри. Для очищення вентиляційних викидів від пилу, туманів мінеральних мастил, пластифікаторів і ін. застосовують електричні туманоуловлювачі.

Апарати мокрого очищення газів мають широке поширення, тому що характеризуються високим ступенем ефективності очищення від мілкодисперсних пилів з діаметром часток більш 0,3—1,0 мкм, а також можливістю очищення пилу від гарячих вибухонебезпечних газів. Однак мокрі пиловловлювачі володіють кількома недоліками, що обмежують область їхнього застосування: утворення в процесі очищення шламу, що вимагає спеціальних систем для його переробки; винос вологи в атмосферу та утворення відкладень у газоходах, що відводять, при охолодженні газів до температури крапки роси; необхідність створення оборотних систем подачі води в пиловловлювач.

Апарати мокрого очищення працюють за принципом осадження часток пилу на поверхню капель рідини або плівки рідини. Осадження часток пилу на рідину відбувається під дією сил інерції і броунівського руху.

Конструктивно мокрі пиловловлювачі розділяють на скрубери Вентурі, форсунні й відцентрові скрубери, апарати ударно-інерційного типу, барботажно-пінні апарати і т.д..

На практиці більш застосовні скрубери Вентурі, що забезпечують ступінь очищення аерозолів з діаметром часток 1—2 мкм при початковій концентрації домішок до 100 г/м³ сягаючи 99%, що цілком порівнянно з високоефективними фільтрами.

У форсунних скруберах ефективно уловлюються частки розміром більш 10 мкм, в апаратах ударно-інерційного типу — більш 20 мкм. Одночасно з очищенням газ, що проходить через форсунний скрубер, охолоджується і зволожується до стану насичення. Перевага апаратів ударно-інерційного типу — мала питома витрата води (0,03 л/м³).

Барботажно-пінні апарати забезпечують ефективність очищення газу від мілкодисперсного пилу на 95—96%.

Очищення газових викидів **методом абсорбції** полягає в розподілі газоповітряної суміші на складові частини шляхом поглинання одного чи

декількох газових компонентів (абсорбатов) цієї суміші рідким поглиначем (абсорбентом) з утворенням розчину.

Рушійною силою цього процесу є градієнт концентрації на границі фаз газ — рідина. Розчинений у рідині абсорбат завдяки дифузії проникає у внутрішні шари абсорбенту зі швидкістю, що залежить від поверхні розподілу фаз.

У залежності від реалізованого способу контакту газ — рідина розрізняють абсорбційні апарати: насадні вежі (форсунні і відцентрові скрубери), скрубери Вентурі, барботажно-пінні, тарілчасті й ін.

У залежності від поглинача, способу поглинання та характеристики кінцевого продукту *абсорбційні методи вилучення діоксида сірки* розподіляються на групи:

- вилучення SO_2 з переробкою в продукти окислення і нейтралізації (вловлювання діоксида сірки основами і отримання сірчаноокислотних і сірчаноокислих солей натрію, амонію, кальцію; обробка мінеральної сировини розбавленим сірчистим газом і перська останнього у H_2SO_4);

- комбіновані методи виведення SO_2 з виділенням концентрованого SO_3 і попутних продуктів (очищення основами з додаванням будь-якої сильної кислоти; окислення SO_2 з наступним відновленням; комбінована переробка мінеральної речовини і розбавленого SO_2);

- циклічне очищення від SO_2 з отриманням концентрованого SO_3 (вилучення SO_2 при низькій температурі і виділення концентрованого SO_3 при нагріванні).

При абсорбційному очищенні газових викидів від діоксида сірки як поглинаючі використовуються вода, сульфат натрію, гідрат оксиду амонію, суспензія оксиду магнію і сульфіту магнію у водяному розчині сульфід-бісульфід-сульфіту магнію, вапняне молоко і суспензія вапняка, водяний розчин кальцинованої соди, ароматичні аміни. Відпрацьовані сорбенти піддаються регенерації і повертаються в процес, або беруть участь в отриманні кінцевого товарного продукту — рідкого діоксида сірки, олеуму, сірчаної та сірчистої кислот або їх солей.

Вибір того чи іншого методу очищення від діоксида сірки повинен бути вирішений з урахуванням місцевих умов, наявності поглиначів і потреби в продуктах, які отримуються.

Очищення промислових газів від сірководню проводиться сухими і мокрими способами.

При сухому очищенні поглиначами слугують гідрат оксиду заліза, активоване вугілля, марганцеві руди; при мокрому застосовуються луи, розчини, окислюючі H_2S до сірки, комбіновані поглиначі, а також каталітичне окислення сірководню до сірки.

Очищення гідратом оксиду заліза полягає в тому, що газ пропускають через тверду сипку масу, що містить оксид заліза Fe_2O_3 . При використанні різних марок активованого вугілля сірководень у присутності кисню окисляється до елементарної сірки на поверхні вугілля. Застосування активованого вугілля має суттєві переваги перед очищенням оксидами заліза: швидкість газу вища, менший об'єм апаратури, багатократне регенерування вугілля без вивантаження із апарату, вилучена сірка являє собою товарний продукт високої чистоти.

В процесі мокрого очищення газу промивають у скруберах відповідними поглиначами, які у подальшому піддаються регенерації з виділенням елементарної сірки або сірководню. В залежності від типу застосовуваних поглиначів розрізняють миш'яково-лужний, аміачний, фосфатний, вакуум-карбонатний, етаноламіновий способи.

До основних *методів очистки промислових газів від оксидів азоту* відносяться: використання води; рідких лужних і селективних сорбентів; застосування кислот і окислювачів.

Лужними розчинами поглинаються вищі оксиди азоту — N_2O_3 , NO_2 , N_2O_5 . оксид азоту NO слід попередньо окислювати до NO_2 не менш ніж на 50%. Як поглинаючі використовуються розчини гідроксиду натрію NaOH , карбонату натрію

Na_2CO_3 , гідроксиду калію KOH , амонію NH_4OH , кальцію $\text{Ca}(\text{OH})_2$, карбонату магнію MgCO_3 . Найширше розповсюдження отримали розчини Na_2CO_3 і $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

В залежності від виробничих умов, характеристики газової суміші і поставленої задачі можна використовувати різні селективні поглинаючі. Так, для очистки газів у відсутності кисню в основному від оксиду азоту слугують розчини сульфату заліза FeSO_4 , солі заліза FeCl_2 , тіосульфату натрію $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, бікарбонату натрію NaHCO_3 . Азотний ангідрид N_2O_3 добре поглинається сірчаною кислотою з утворенням нітрози—сірчаної кислоти, яка розкладається при нагріванні на сірчану кислоту і оксид азоту.

Для *абсорбції фтористих газів* використовують воду, водяні розчини лугів, солей і деяких суспензій (Na_2CO_3 , NH_4OH , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, NaCl і ін.). Процес проводять у колонах, що розпорошують, насадних, тарілчастих колонах і скруберах Вентурі. Ступінь очищення газів досягає 90–95%. Інший метод видалення елементарного фтору з газів, що відходять — спалювання його з вуглеводнями чи з воднем для одержання фториду водню, для послідовного абсорбування водою.

Для *абсорбції хлору і хлормістких речовин* використовують воду, водяні розчини лугів і органічних речовин, водяні суспензії й органічні розчинники. Процес можна проводити в абсорберах будь-якої конструкції. Ступінь очищення газів досягає 70–90%. *Абсорбційні методи витягу бром*у з газів, що відходять, засновані на утворенні полібромідів при використанні розчинів бромідів, соди, вапняного молока. Абсорбцію розчинів бромідів проводять у насадних абсорберах. Ефективність очищення газів від бром у розчинами карбонату натрію і гідроксиду кальцію вище, ніж розчинами бромід у натрію.

Адсорбційні методи очищення газів, що відходять, використовують для очищення газів з невисоким змістом газоподібних і пароподібних домішок.

У відмінності від абсорбційних методів вони дозволяють проводити очистку газів при підвищених температурах.

Розрізняють фізичну і хімічну адсорбцію (хемосорбцію). При фізичній адсорбції молекули газів, що поглинаються, і пар утримуються силами Ван-дер-Ваальса, при хемосорбції — хімічними силами.

У якості адсорбентів використовують пористі матеріали з високорозвиненою внутрішньою поверхнею, що мають синтетичне чи природне походження. До основних типів промислових адсорбентів відносяться активні вугілля, силікагелі, алюмогелі, цеоліти й іоніти.

Уловлювання пари легких розчинників можливо будь-якими мілкопористими адсорбентами: активними вугіллями, силікагелями, алюмогелями, цеолітами, пористим склом і т.п. Однак активні вугілля, що є гідрофобними адсорбентами найбільш кращі: при відносній вологості пароповітряних чи парогазових потоків, що очищуються, до 50% волога практично не впливає на сорбируємість парів органічних розчинників. Рентабельність абсорбційних установок залежить від концентрації в газах, що очищаються, парів летучих органічних розчинників.

У практиці найбільш розповсюдженими є рекупераційні установки зі стаціонарним шаром адсорбенту, розташовуваним у вертикальних, горизонтальних і кільцевих абсорберах. Вибір циклу роботи рекупераційної установки визначається характером підлягаючих уловлюванню розчинників, їхнім змістом у вихідній пароповітряній суміші, особливостями і техніко-економічними можливостями виробництва, у технології якого відбувається утворення пар летучих розчинників.

Істотні розходження в складі й обсягах ртутуутримуючих газів, що відходять, визначають значне число методів очищення, що умовно підрозділяють на фізичні (конденсаційного, абсорбційного, адсорбційного методів уловлювання аерозолів) і хімічні (хемосорбційні, газофазні).

Для попереднього *очищення концентрованих газових пар ртуті* використовують фізичні методи з наступним глибоким очищенням індивідуальними і комбінованими хімічними методами. Хемосорбційні рідинні методи застосовують при необхідності видалення з концентрованих газів ускладненого складу поряд із ртуттю інших компонентів, особливо таких, очищення від яких сухими методами ускладнено чи неможливо, і звичайно обмежують невеликими обсягами оброблюваних газових потоків.

Як носії для хемосорбції поряд з активними вугіллями використовуються й інші адсорбенти (силікагелі, цеоліти, глинозем) і речовини з високорозвиненою поверхнею (пемза, оксид магнію, кремнезем і ін.), а також різні волокнисті матеріали.

Суть *каталітичних процесів газоочистки* полягає в реалізації хімічних взаємодій, що приводять до конверсії підлягаючих знешкодженню домішок в інші продукти в присутності спеціальних каталізаторів. Каталітичні взаємодії в гетерогенному каталізі відбуваються на границі розподілу фаз конвертованої газової суміші і каталізатора з утворенням активованих комплексів у виді проміжних поверхневих з'єднань каталізатора і реагуючих речовин, що формують продукти каталізу, які відновлюють поверхню каталізатора.

Активність каталізатора визначається сукупністю фізико-хімічних властивостей самого каталізатора і конвертованого газового потоку. В основному вона залежить від температури каталітичного перетворення, структури каталізатора, тиску, об'ємної витрати, концентрації і молекулярних мас вихідних реагентів та продуктів конверсії в газовій суміші.

У процесах санітарного каталітичного очищення газів промисловості, що відходять, високою активністю характеризуються контактні маси на основі благородних металів (платина, срібло й ін.), оксидів марганцю, міді, кобальту, а також оксидні контакти, активовані благородними металами.

Основними стадіями *гетерогенного каталітичного перетворення* є:

- дифузія вихідних реагентів з ядра газового потоку до поверхні гранул каталізатора,
- проникнення цих речовин у порах каталізатора до активних центрів його внутрішньої поверхні,
- активована адсорбція продифундованих реагентів поверхнею каталізатора з утворенням поверхневих хімічних сполук,
- хімічна взаємодія адсорбованих речовин з утворенням продуктів,
- десорбція продуктів і їхній перенос від зовнішньої поверхні гранул каталізатора до ядра газового потоку.

Інтенсивність процесу гетерогенного каталізу на пористих каталізаторах визначається співвідношенням швидкостей переносу реагентів у порах каталізатора і хімічного перетворення реагуючих речовин на поверхні пір.

Каталізатори для *очищення газів від органічних речовин* умовно розрізняють:

- суцільнометалеві — метали платинової групи чи неблагородні метали, нанесені на сітки, стрічки, чи спіралі аркуші з нержавіючої сталі;
- змішані — метали платинової групи й оксиди неблагородних металів, нанесені на оксид алюмінію, нержавіючу сталь і ін.;
- керамічні — метали платинової групи чи оксиди неблагородних металів, нанесених на керамічну основу у виді стільник чи ґрат;
- насипні — гранули чи таблетки з алюмінію з нанесеними на нього металами платинової групи чи оксидами неблагородних металів.

Використовувані в промисловій практиці установки каталітичного очищення газових викидів від пар органічних речовин розрізняються конструкцією

контактних апаратів, способами підвищення до необхідного рівня температури газових потоків, що надходять у них, використовуваними каталізаторами, прийомами рекуперації тепла, наявністю циклу знешкоджених газів.

Для окислювання оксиду вуглецю використовують марганцеві, мідно-хромові й утримуючі метали платинової групи каталізатори, що забезпечують ступінь конверсії CO більш 70%. У залежності від складу газів, що відходять, у промисловості застосовуються різні технологічні схеми очищення.

Суть методу прямого спалювання, застосованого для знешкодження газів від токсичних домішок, які легко окисляються, полягає в окислюванні знешкоджуваних компонентів киснем. Перевагами методу є відносна простота апаратурного оформлення й універсальність використання, тому що на роботу термічних нейтралізаторів мало впливає склад оброблюваних газів.

Процес прямого спалювання проводять у топкових пристроях, промислових печах і топках котлових агрегатів, у відкритих смолоскипах. Їх конструкція повинна забезпечувати необхідний час перебування (до 1сек.) оброблюваних газів в апараті при температурі, що перевершує нижню межу samozapalювання газових сумішей на 100–150°C та гарантуючі можливість досягнення заданого ступеня їхнього знешкодження.



8.5. ЗАХИСТ ГІДРОСФЕРИ ВІД ПРОМИСЛОВИХ ЗАБРУДНЮВАЧІВ

Використання стічних вод в системах водопостачання

• Антропогенний вплив приводить до погіршення якості природних вод. Виділяються наступні тенденції в зміні їх якості під впливом господарської діяльності людей:

• зниження рН у результаті забруднення з атмосфери сірчаною й азотною кислотами, збільшення змісту сульфатів і нітратів;

• підвищення змісту іонів кальцію, магнію, кремнію в підземних ірічкових водах унаслідок вимивання і розчинення підкисленими дощовими водами карбонатних й інших гірських порід;

• підвищення змісту іонів важких металів (свинцю, кадмію, ртуті, миш'яку і цинку), а також фосфатів, нітратів, нітритів і ін;

• підвищення змісту солей у поверхневих і підземних водах у результаті їхнього надходження зі стічними водами і з атмосфери за рахунок змиву твердих відходів;

• підвищення змісту у водах органічних сполук (ПАР, пестицидів, продуктів їхнього розпаду й інших токсичних, канцерогенних і мутагенних речовин);

• зниження змісту кисню в природних водах, у результаті підвищення його витрати на окислювальні процеси, а також унаслідок забруднення поверхні водою гідрофобними речовинами і скорочення доступу кисню з атмосфери.

Природна вода, що піддається антропогенному забрудненню, називається денатурованою чи природно-антропогенною, яку перед використанням у промисловості очищають у відповідності зі специфічними вимогами виробництва.

Воду, використовувану в промисловості, підрозділяють на охолоджену, технологічну й енергетичну.

Вода, що використовується для охолодження теплообмінних апаратів не стикається з матеріальними потоками і не забруднюється, а лише нагрівається. У промисловості 65–80% витрати води споживається для охолодження.

Технологічна вода безпосередньо контактує з продуктами і виробами і підрозділяється на середоустаткуючу, промивну та реакційну.

Середоустаткуючу воду використовують при збагаченні і переробці руд, гідротранспорті продуктів і відходів виробництва; промивну — для промивання газоподібних, рідких і твердих продуктів і виробів; реакційну — у складі реагентів, а також при азеотропному відгоні й аналогічних процесах.

Енергетична вода споживається для одержання пари і нагрівання устаткування, приміщень, продуктів.

Технологічна та стічна вода

Сукупність фізичних, хімічних, біологічних і бактеріологічних показників, що обумовлюють придатність *технологічних вод*, вище, ніж води, що знаходиться в оборотних системах. Якість води, що використовується у виробництві, встановлюється в кожному випадку в залежності від її призначення і вимог технологічного процесу з урахуванням складу використаної сировини, застосованого устаткування й особливостей готового продукту виробництва.

Стічною називається вода, що була в побутовому, виробничому чи сільськогосподарському вживанні, а також минула через будь-яку забруднену територію. У залежності від умов утворення стічні води поділяються на побутові чи господарсько-фекальні, атмосферні і промислові.

- Господарсько-побутові води — це стоки душових, бань, пралень, їдалень, туалетів, від миття підлог та ін. Вони містять домішки, з яких приблизно 58% органічних речовин і 42% мінеральних.

- Атмосферні води утворюються в результаті випадіння атмосферних опадів та стоку з територій підприємств. Вони забруднюються органічними і мінеральними речовинами.

- Промислові стічні води являють собою рідкі відходи, що виникають при видобутку і переробці органічної і неорганічної сировини.

У технологічних процесах джерелами стічних вод є:

- 1) води, що утворюються при протіканні хімічних реакцій;
- 2) води, що знаходяться у виді вільної і зв'язаної вологи в сировині і вихідних продуктах і, що виділяються в процесах переробки;
- 3) промивні води після промивання сировини, продуктів і устаткування;
- 4) маткові водяні розчини;
- 5) водяні екстракти й абсорбенти;
- 6) води охолодження;
- 7) води з вакуум-насосів, конденсаторів змішання, систем гідрозоловидалення, після миття тари, устаткування і приміщень й інші стічні води.

Стічні води забруднюються різними хімічними забруднювачами: біологічно нестійкими органічними сполуками; малотоксичними неорганічними солями; нафтопродуктами; біогенними з'єднаннями; речовинами зі специфічними токсичними властивостями, у тому числі важкими металами, біологічно твердими органічними синтетичними з'єднаннями, що нерозкладаються.

Видалення зважених часток із стічних вод

Промислові і побутові стічні води містять зважені частки розчинних і нерозчинних речовин. Зважені домішки утворюють з водою дисперсну систему та підрозділяються на тверді і рідкі.

Для видалення зважених часток зі стічних вод використовують гідромеханічні процеси проціджування, відстоювання, фільтрування. Вибір методу залежить від розміру часток домішок, фізико-хімічних властивостей і концентрації зважених часток, витрати стічних вод і необхідного ступеня очищення.

Проціджування та відстоювання. Первісна стадія очищення стічних вод від зважених часток — *проціджування* через ґрати і сита, що встановлюють перед відстійниками з метою витягу з них крупних домішок, що можуть засмітити труби і канали. Ґрати можуть бути нерухомими, рухливими, а також сполученими з дробарками. Ґрати-дробарки являють собою агрегат, що сполучає функції ґрат і дробарки. Дробарки подрібнюють відходи, не вилучаючи їх з води.

Для видалення більш дрібних зважених речовин, а також кошовних продуктів, застосовують сита, що можуть бути двох типів: барабанні чи дискові. Сито барабанного типу являє собою сітчастий барабан з отворами 0,51,0мм. Продуктивність сита залежить від діаметра барабана і його довжини, а також від властивостей домішок.

Відстоювання застосовують для осадження зі стічних вод грубодисперсних домішок, осадження відбувається під дією сили ваги. Для проведення процесу використовують пісכולки, відстійники й освітлювачі. В освітлювачах одночасно з відстоюванням відбувається фільтрація стічних вод через шар зважених часток.

Пісכולки застосовують для попереднього виділення мінеральних і органічних забруднень (0,2— 0,25мм) зі стічних вод. Конструкцію пісכולок вибирають у залежності від кількості стічних вод, концентрації зважених речовин. Найбільше часто використовують горизонтальні конструкції.

Розрізняють горизонтальні, вертикальні, радіальні, трубчасті і з похилими пластинами *відстійники*. Горизонтальні відстійники мають два чи більш одночасно працюючі відділення з витратою стічних вод понад 15000 м³/сут. Ефективність відстоювання в горизонтальних відстійниках досягає 60%, а вертикальних — нижче на 10—20%.

Радіальні відстійники являють собою круглі в плані резервуари, що застосовують при витратах стічних вод понад 20000 м³/сут. Ефективність осадження їх складає 60%.

Пластинчасті відстійники мають у корпусі ряд паралельно встановлених похилих пластин між яких рухається вода, а осадок сповзає вниз, у шламоприймач. Найбільш поширені протитічні відстійники, у яких вода й осадок рухаються назустріч один одному.

Освітлювачі застосовують для очищення природних вод і для попереднього освітлення стічних вод деяких виробництв. Використовують освітлювачі зі зваженим шаром осаду, через який пропускають воду, попередньо оброблену коагулянтном. Конструкції апаратів відрізняються по ознаках: 1) за формою робочої камери; 2) по наявності чи відсутності дірчастого днища під шаром зваженого осаду; 3) по способі видалення надлишкового осаду; 4) по конструкції і місцеві розташування осадкоушільнювачей.

Для інтенсифікації процесу первинного відстоювання складноосідаючих речовин на станціях біологічного очищення застосовують *відстійники—освітлювачі* з природною аерацією, що являють собою вертикальні відстійники з внутрішньою камерою флокуляції.

Фільтрування застосовують для виділення зі стічних вод стрункодиспергованих твердих чи рідких речовин, видалення яких відстоюванням ускладнено.

Процес фільтрування проводять з утворенням осаду на поверхні фільтруючої перегородки чи із закупоркою пір фільтруючої перегородки. Основні вимоги до *фільтрів з фільтруючими перегородками* — висока ефективність виділення домішок і максимальна швидкість фільтрування.

Фільтри з фільтруючими перегородками підрозділяють по ознаках:

- по характеру протікання процесу — періодичні і безупинні;
- по виду процесу — для поділу, згущення й освітлення;

- по тиску при фільтруванні — під вакуумом, чи під тиском при гідростатичному тиску стовпа рідини;
- по напрямку фільтрування — униз, нагору чи убік;
- по конструктивних ознаках;
- по способу знімання осаду, наявності промивання і зневоднювання осаду, за формою і положенням поверхні фільтрування.

Для роботи з великою кількістю води, не потребуючи високих тисків, застосовують *фільтри із сітчастими елементами* (мікрофільтри і барабанні сітки) і фільтри з фільтруючим зернистим шаром. По характері механізму затримування зважених часток розрізняють два види фільтрування:

1) фільтрування через плівку (осад) забруднень, що утворюється на поверхні зерен завантаження;

2) фільтрування без утворення плівки забруднень.

У першому випадку затримуються частки, розмір яких більше пір матеріалу з утворенням шару забруднень, що є також фільтруючим матеріалом. Такий процес характерний для *повільних фільтрів*, що працюють при малих швидкостях для фільтрування не коагульованих стічних вод. В другому випадку фільтрування відбувається в товщі шару завантаження, де частки забруднень утримуються на зернах фільтруючого матеріалу адгезионними силами. Такий процес характерний для *швидкісних фільтрів*.

Процес мікрофільтрації полягає в проціджуванні стічної води через сітки з отворами розміром від 40 до 70 мкм. *Мікрофільтри* застосовують для очищення стічних вод від твердих і волокнистих матеріалів.

Поширені *магнітні фільтри*, що забезпечують ступінь очищення 80%. Такі фільтри застосовують для видалення дрібних феромагнітних часток (0,5–5,0 мкм) з рідин. Крім магнітних часток фільтри уловлюють абразивні частки, пісок і інші забруднення.

Фізико-хімічні методи очищення стічних вод

До фізико-хімічних методів очищення стічних вод відносять коагуляцію, флотацію, адсорбцію, іонний обмін, екстракцію, ректифікацію, випарювання, дистиляцію, зворотній осмос і ультрафільтрацію, кристалізацію, десорбцію й ін. Ці методи використовують для видалення зі стічних вод стрункодисперсних зважених часток (твердих і рідких), розчинних газів, мінеральних і органічних речовин.

Використання фізико-хімічних методів для очищення стічних відрізняється: 1) можливістю видалення зі стічних вод токсичних, біохімічно органічних забруднень, що не окислюються; 2) досягненням глибокого і стабільного ступеню очищення; 3) можливістю повної автоматизації; 5) не зв'язаністю з діяльністю живих організмів; 6) можливістю рекуперації різних речовин.

Флотація. Одним з методів видалення зі стічних вод нерозчинних домішок є *флотація*. Сутність цього методу полягає в злипанні часток домішок з пухирцями тонко диспергованого у воді повітря за рахунок міжмолекулярної взаємодії. Флотацію застосовують для видалення зі стічних вод нерозчинних диспергованих домішок, що несвідомо погано відстоюються. У деяких випадках флотацію використовують і для видалення розчинених речовин, для виділення активного мулу після біохімічного очищення.

Достоїнствами флотації є безперервність процесу, широкий діапазон застосування, невеликі капітальні й експлуатаційні витрати, проста апаратура, селективність виділення домішок, у порівнянні з відстоюванням велика швидкість процесу, а також можливість одержання шламу більш низької вологості (90–95%), високий ступінь очищення (95–98%), можливість рекуперації речовин, що видаляються. Флотація супроводжується аерацією стічних вод, зниженням

концентрації ПАР і речовин, що легко окислюються, бактерій і мікроорганізмів. Усе це сприяє успішному проведенню наступних стадій очищення стічних вод.

Адсорбційні методи широко застосовують для глибокого очищення стічних вод від розчинених органічних речовин після біохімічного очищення, а також у локальних установках, якщо концентрація цих речовин у воді невелика і вони біологічно не розкладаються чи з'являються сильно токсичними. Адсорбцію використовують для знешкодження стічних вод від фенолів, гербіцидів, пестицидів, ароматичних нітросполук, ПАР, барвників і ін.

Достоїнством методу є висока ефективність, можливість очищення стічних вод, що містять кілька речовин, а також рекуперації цих речовин.

Адсорбційне очищення вод може бути:

- регенеративним, тобто з витягом речовини з адсорбенту і його утилізацією,
- деструктивним, при якій витягнені зі стічних вод речовини знищуються разом з адсорбентом.

Ефективність адсорбційного очищення досягає 80–95% і залежить від хімічної природи адсорбенту, величини адсорбційної поверхні і її приступності, від хімічної будови речовини і його стану в розчині.

Як сорбенти використовують активні вугілля, синтетичні сорбенти, деякі відходи виробництва (золу, шлаки, обпилювання й ін.) а також мінеральні сорбенти – глини, силікагелі, алюмогелі.

Іонообмінне очищення застосовується для витягу зі стічних вод металів (цинку, міді, хрому, нікелю, свинцю, ртуті, кадмію, ванадію, марганцю й ін.), а також з'єднань миш'яку, фосфору, ціаністих з'єднань і радіоактивних речовин. Метод дозволяє рекуперувати коштовні речовини при високому ступені очищення води. Іонний обмін широко розповсюджений при знесоленні в процесі водопідготовки.

Іонний обмін являє собою процес взаємодії розчину з твердою фазою, що володіє властивостями обмінювати іони, що містяться в ній, на інші іони, що присутні у розчині. Речовини, що складають тверду фазу, зветься іонітами. Ті з них, що здатні поглинати з розчинів електролітів позитивні іони мають кислотні властивості і називаються катіонітами, негативні іони – аніоніти – основними.

Іоніти бувають неорганічні (мінеральні) і органічні. До неорганічних природних іонітів відносяться цеоліти, глинисті мінерали, польові шпати, різні слюди й ін. До неорганічних синтетичних іонітів відносяться силікагелі, пермутити, трудно розчинені оксиди і гідроксиди деяких металів (алюмінію, хрому, цирконію й ін.), іонообмінні смоли з розвитою поверхнею.

Екстракційний метод очищення промислових стічних вод заснований на розподілі забрудненої речовини між двома взаємно нерозчинними рідинами. У якості екстрагентів звичайно застосовують органічні розчинники, що не змішуються з водою (бензол, толуол, чотирьоххлористий вуглець і ін.). Екстрагент повинний відповідати вимогам:

- значно краще розчиняти речовину, що витягається, чим вода;
- значно відрізнятися по щільності від стічної води;
- не взаємодіяти з речовиною, що витягається;
- регенеруватися простим і дешевим способом;
- мати температуру кипіння, що значно відрізняється від температури кипіння речовини, що екстрагується, для забезпечення легкості поділу (регенерації) і ін.

Екстракційний метод застосовується для очищення стічних вод, що містять феноли, мастилі, органічні кислоти, деякі іони металів і ін. Більш доцільно витягати зі стічних вод за допомогою екстракції найбільш коштовні чи сильно токсичні речовини.

Зворотний осмос являє собою процес поділу розчинів з використанням мембран, пори яких пропускають молекули води, але непроникні для гідратованих іонів солей, основ, чи кислот молекул недиссоційованих з'єднань під тиском, що перевищує осмотичний. Зворотний осмос широко використовують для знесолення води в системах водопідготовки ТЕЦ і підприємств різних галузей промисловості.

Ультрафільтрація — процес поділу розчинів, що містять макромолекули полімерів, з використанням мембран, пори яких пропускають тільки молекули води під тиском, що перевищує осмотичний.

При використанні зворотного осмосу й ультрафільтрації для очищення стічних вод як мембрани використовують ацетатцелюлозні, поліамідні й інші полімерні матеріали.

Ефективність очищення промислових стічних вод цими методами залежить від властивостей застосовуваних мембран, що повинні задовольняти наступним вимогам:

- володіти великою питомою продуктивністю (проникністю);
- стійкістю до дії середовища;
- достатньою механічною міцністю;
- низькою вартістю й ін.

Електрохімічні методи очищення. Для очищення стічних вод від різних розчинних і диспергованих домішок застосовують процеси анодного окислювання і катодного відновлення, електрокоагуляції, електрофлокуляції і електродіалізу. Усі ці процеси протікають на електродах при пропущенні через стічну воду постійного електричного струму. Електрохімічні методи дозволяють витягати зі стічних вод коштовні продукти при відносно простій автоматизованій технологічній схемі очищення, без використання хімічних реагентів.

Електроліз використовують для очищення стічних вод від розчинених домішок (ціанідів, роданідів, амінів, спиртів, альдегідів, нітросполук, азокрасителів, сульфідів, меркаптанів і ін.). У процесах електрохімічного окислювання речовини, що знаходяться в стічних водах, цілком розпадаються з утворенням CO_2 , NH_3 і води чи утворюються більш прості і нетоксичні речовини, які можна видаляти іншими методами.

Електрокоагуляційне очищення стічних вод використовують для очищення від емульсій нафтопродуктів, мастил, жирів. Ефективність очищення від нафто продуктів складає: від мастил 54–68%, від жирів 92–99% при питомій витраті електроенергії 0,2–3,0 Вт·год/м³. Електрокоагуляція знаходить застосування в харчовій, хімічній і целюлозно-паперовій промисловості.

Процес *електрофлотації очищення стічних вод* від зважених часток проходить за допомогою пухирців газу, що утворюються при електролізі води. Піднімаючись в стічній воді, ці пухирці флотують зважені частки. При використанні розчинних електродів відбувається утворення пластівців коагулянтів і пухирців газу, що сприяє більш ефективній флотації.

Процес *очищення стічних вод електродіалізом* заснований на поділі іонізованих речовин під дією електричної сили, створюваної в розчині по обох сторони мембран. Цей процес широко використовують для опріснення солоних вод, а також для очищення промислових стічних вод.

Хімічні методи очищення стічних вод

До хімічних методів очищення стічних вод відносять нейтралізацію, окислювання і відновлення. Усі ці методи зв'язані з витратою різних реагентів, тому дорогі. Їх застосовують для видалення розчинних речовин і в замкнутих системах водопостачання. Хімічне очищення проводять іноді як попередню перед біологічним очищенням чи після неї як метод доочищення стічних вод.

Для очищення стічних вод **окислювально-відновними методами** як окислювачі використовують газоподібний і зріджений хлор, діоксид хлору, гіпохлорити кальцію і натрію, перманганат калію, пероксид водню, кисень повітря, озон і ін. У процесі окислювання токсичні забруднення, що містяться в стічних водах, у результаті хімічних реакцій переходять у менш токсичні, котрі видаляють з води. Очищення окислювачами пов'язано з великою витратою реагентів, тому його застосовують тільки в тих випадках, коли речовини, що забруднюють стічні води, недоцільно чи не можна витягти іншими способами.

Хлор і речовини, що містять “активний” хлор, використовують для очищення стічних вод від сірководню, гідросульфідів, метилсірчистих з'єднань, фенолів, ціанідів і ін. Пероксид водню застосовують для окислювання нітритів, альдегідів, фенолів, ціанідів, сірковмістовних відходів, активних барвників. Кисень повітря — при очищенні води від заліза для окислювання з'єднань двовалентного заліза в тривалентне з наступним відділенням від води гідроксиду заліза.

Окислювання озоном дозволяє одночасно забезпечити знебарвлення води, усунення присмаків і запахів та знезаражування. Озонуванням можна очищати стічні води від фенолів, нафтопродуктів, сірководню, з'єднань миш'яку, ПАР, ціанідів, барвників, канцерогенних ароматичних вуглеводнів, пестицидів і ін. При обробці води озоном відбувається розкладання органічних неорганічних речовин і знезаражування води; бактерії гинуть у кілька тисяч разів швидше, ніж при обробці води хлором.

Методи відбудовного очищення стічних вод застосовують у тих випадках, коли вони містять легко відновлювані речовини. Ці методи широко використовують для видалення зі стічних вод з'єднань ртуті, хрому, миш'яку.

Реагентні методи. Для видалення зі стічних вод з'єднань ртуті, хрому, кадмію, цинку, свинцю, міді, нікелю, миш'яку й ін. поширені реагентні методи очищення. Сутність останніх полягає в перекладі розчинних у воді речовин у нерозчинні при додаванні різних реагентів з наступним відділенням їх від води у виді осадів. Як реагенти для видалення зі стічних вод *іонів важких металів* використовують гідроксиди кальцію і натрію, карбонат натрію, сульфід натрію, різні відходи, наприклад ферохромовий шлак.

Для виділення зі стічних вод ртуті використовують методи відновлення: сульфідом заліза, гідросульфідом натрію, залізним порошком, газоподібним сірководнем і ін.; сорбційні методи очищення; іонний обмін з вінілпіридиновими сорбентами. Металева ртуть може бути вилучена зі стічних вод у процесах відстоювання чи фільтрування. Органічні сполуки ртуті спочатку руйнують окислюванням, потім катіони ртуті відновлюють до металевої чи переводять у трудно розчинені сульфідів з наступним видаленням осаду.

Для очищення стічних вод від миш'яку застосовують реагентні, сорбційні, електрохімічні, екстракційні й інші методи. Вибір методу залежить від форми розчиненого миш'яку, складу, кислотності й інших показників води.

Для знешкодження вод від іонів заліза застосовують аерацію, реагентні методи, електродіаліз, адсорбцію, зворотний осмос. При високому змісті заліза у воді застосовують реагентні методи. Якщо залізо міститься у воді у виді органічних сполук чи колоїдних часток, застосовують озонування.

Видалення з води марганцю здійснюється: обробкою води перманганатом калію, що є більш ефективним, не вимагає складного устаткування; аерацією, сполученою з вапнуванням; фільтруванням води через марганцевий пісок чи марганцевий катіоніт; окислюванням озоном, хлором чи діоксидом хлору.

У стічних водах, що містять з'єднання цинку, міді, нікелю, свинцю, кадмію і кобальту, застосування для видалення кожного з них специфічного осаджувача методу неможливо. Тому стічну воду обробляють вапняним молоком, при цьому

відбувається одночасне осадження катіонів важких металів у виді гідроксосолей, гідроксидів і карбонатів. При спільному осадженні декількох металів досягаються кращі результати, чим при осадженні кожного з металів окремо. Для більш глибокого очищення, стічні води обробляють сульфідом натрію.

Біохімічні методи

Біохімічні методи застосовують для очищення господарсько–побутових і промислових стічних вод від багатьох розчинених органічних і деяких неорганічних (сірководню, сульфідів, аміаку, нітритів і ін.) речовин. Процес очищення заснований на здатності мікроорганізмів використовувати ці речовини для харчування в процесі життєдіяльності.

Відомі *аеробні й анаеробні методи біохімічного очищення стічних вод*. Аеробний метод заснований на використанні аеробних груп організмів, для життєдіяльності яких необхідний постійний приплив кисню і температура 20–40°C. Анаеробні методи очищення протікають без доступу кисню; їх використовують головним чином для знешкодження осадів.

Сутність біохімічних методів. Основну роль у процесі очищення стічних вод грають процеси перетворення речовини, що протікають усередині кліток мікроорганізмів. Ці процеси закінчуються окислюванням речовини з виділенням енергії і синтезом нових речовин з витратою енергії.

Усередині кліток мікроорганізмів відбувається безупинний і дуже складний процес хімічних перетворень. У строгій послідовності з великою швидкістю протікає велике число реакцій. Швидкість реакцій і їхня послідовність залежать від виду і змісту ферментів, що виконують роль каталізаторів. Для руйнування складної суміші органічних речовин необхідно 80–100 різних ферментів.

Усередині клітки хімічні сполуки піддаються анаболічним та катаболічним перетворенням. Анаболічні перетворення приводять до синтезу нових клітинних компонентів, а катаболічні є джерелами необхідної для клітки енергії.

Мікроорганізми здатні окисляти багато органічних речовин, але для цього потрібно різний час адаптації. Якщо в стічних водах знаходиться кілька речовин, то процес окислювання буде залежати від умісту і структури всіх розчинених органічних речовин. У першу чергу будуть окислятися речовини, що краще засвоюються мікроорганізмами та необхідні для створення клітинного матеріалу і для одержання енергії.

Швидкість окислювання залежить від концентрації органічних речовин, рівномірності надходження стічної води на очищення і від змісту в ній домішок. При заданому ступені очищення основними факторами, що впливають на швидкість біохімічних реакцій, є концентрація потоку, уміст кисню в стічній воді, температура і рН середовища, уміст біогенних елементів, а також важких металів і мінеральних солей.

Інтенсивність перемішування стічних вод в очисних спорудженнях сприяє розпаду пластівців активного мулу, збільшує швидкість надходження живильних речовин і кисню до мікроорганізмів, що приводить до підвищення швидкості очищення. З підвищенням температури стічної води швидкість біохімічної реакції зростає. Однак на практиці її підтримують у межах 20–30 °C.

Для успішного протікання реакцій біохімічного окислювання необхідна присутність у стічних водах з'єднань біогенних елементів і мікроелементів, серед яких основними є N, P і K.

Негативний вплив на швидкість очищення робить підвищення умісту мінеральних речовин, що знаходяться в стічній воді.

У природних умовах очищення стічних вод відбувається на полях зрошення, полях фільтрації і біологічних ставків.

Поля зрошення — спеціально підготовлені земельні ділянки, що одночасно використовуються для очищення стічних вод і агрокультурних цілей. Очищення стічних вод у цих умовах йде під дією ґрунтової мікрофлори, сонця, повітря і під впливом життєдіяльності рослин.

Біологічні ставки являють собою каскад ставків, що складається з 3–5 ступенів, через які з невеликою швидкістю протікає освітлена чи біологічно очищена стічна вода. Ставки призначені для біологічного очищення і для доочищення стічних вод у комплексі з іншими очисними спорудженнями. Розрізняють ставки з природною чи штучною аерацією.

Анаеробні методи знешкодження використовують для зброджування осадів, що утворюються при біохімічному очищенні виробничих стічних вод, а також як першу ступінь очищення дуже концентрованих промислових стічних вод, що містять органічні речовини, та які руйнуються анаеробними бактеріями в процесах шумування. У залежності від кінцевого виду продукту розрізняють види шумування: спиртове, пропіоновокисле, молочнокисле, метанове й ін. Кінцевими продуктами шумування є: спирти, кислоти, ацетон, гази шумування (CO_2 , H_2 , CH_4).

Для досягнення високого ступеня анаеробного зброджування необхідно дотримувати високу температуру процесу, концентрацію беззольної речовини більш 15 г/л, інтенсивний ступінь перемішування, рН середовища 6,8–7,2. Знижують ефективність зброджування присутність катіонів важких металів (міді, нікелю, цинку); надлишок іонів NH_4^+ , сульфідів, деяких органічних сполук.

Стічні води, що містять різні мінеральні солі й органічні речовини можуть бути знешкоджені *термічними методами*:

- концентруванням стічних вод з наступним виділенням розчинених речовин;
- окислюванням органічних речовин у присутності каталізатора при атмосферному і підвищеному тиску;
- рідиннофазним окислюванням органічних речовин;
- вогневим знешкодженням.

Концентрування стічних вод використовують для знешкодження мінеральних стічних вод. Метод дозволяє виділяти зі стоків солі з одержанням умовно чистої води, придатної для оборотного водопостачання. Для виділення речовин з концентрованих розчинів використовують методи кристалізації і сушіння.

До термоокислювальних методів знешкодження відносять метод рідиннофазного окислювання, метод парофазного каталітичного окислювання і полум'яний чи “вогневий” метод. Вибір методу залежить від обсягу стічних вод, їх складу і теплової здатності, економічності процесу і вимог, пропонованих до очищених вод.

Метод рідиннофазного окислювання заснований на окислюванні органічних речовин, розчинених у воді, киснем при температурах 100–350°C и тисках 2–28 Мпа.

В основі *методу парофазного каталітичного окислювання* лежить гетерогенне каталітичне окислювання киснем повітря при високій температурі летучих органічних речовин, що знаходяться в промислових стічних водах. Процес протікає дуже інтенсивно в паровій фазі в присутності мідно-хромового, цинк-хромового, мідно-марганцевого чи іншого каталізатора.

Сутність *вогневого методу* полягає в розпиленні стічних вод безпосередньо в топкові гази, нагріті до 900–1000°C. При цьому вода цілком випаровується, а органічні домішки згорають. Мінеральні речовини, що містяться у воді, утворюють тверді чи оплавлені частки, що уловлюють у циклонах чи фільтрах.



8.6. ЗАХИСТ ДОВКІЛЛЯ ВІД ФІЗИЧНИХ ЗАБРУДНЕНЬ

Класифікація фізичних забруднень

До фізичних забруднень навколишнього середовища відносять шум, вібрацію, електромагнітні поля, теплове забруднення, радіацію.

Шум є одним з найбільш несприятливих чинників сучасного життя людини. Шуми в межах 20...30 дБ, що характерні сільських поселень, нешкідливі. Допустимий рівень шумів складає 70...80 дБ (читальні зали бібліотек, машинописні бюро, салони автомобілів). Шуми з рівнями 80... 100 дБ відносять до практично допустимих. Такі шуми створюються відбійними молотками, важкими вантажівками, оркестрами тощо. Шуми, рівень яких перевищує 110 дБ призводять до розладів здоров'я людини. Такі шуми створюються атмосферними розрядами, реактивними двигунами, пострілами, вибухами. Нормативні рівні шуму визначені санітарними нормами: для житлових приміщень – 30 дБ, для навчальних класів та аудиторій – 40 дБ, для пасажирських залів, торговельних приміщень, установ побутового обслуговування – 60 дБ, для міських мікрорайонів – 45 дБ.

Найбільш потужними джерелами шуму є міський транспорт (60%) і авіація. Значний рівень шуму створюється промисловими підприємствами (машинобудівними, текстильними, металургійними), компресорними станціями, газотурбінними установками тощо.

Під **вібрацією** розуміють механічні коливання пружних тіл. Джерелами вібрацій є машини і механізми, технологічне устаткування, транспорт тощо.

Звичайно вібрації розповсюджуються від джерела на відстань до 100 м. Найбільш потужне джерело вібрацій залізничний транспорт. Коливання ґрунту поблизу залізничної колії перевищують землетруси силою 6–7 балів.

Частота **інфразвукового випромінювання** складає 16–20 Гц, а хвилі характеризуються великою проникаючою здатністю. Джерелами технічного інфразвуку є газотурбінне устаткування, транспорт, двигуни ракет і літаків тощо. Санітарні норми для житлових приміщень мають не перевищувати 60дБ. Починаючи з рівня 90дБ необхідно застосувати спеціальну звукоізоляцію житлових приміщень.

Потрібно визначити, що вплив інфразвуку вивчений недостатньо і потребує продовження досліджень.

Використання електромережі супроводжується втратами електричного струму в ґрунти, що призводить до виникнення поля блукаючих струмів. Це явище називають **електромагнітним забрудненням**. Воно викликає корозійні ушкодження металевих і залізобетонних конструкцій. При напруженості поля блукаючих струмів 0,8–3,6 мВ/м швидкість корозії метала складає 0,2–2,0 мм/рік, а втрати несучої спроможності металевих і залізобетонних конструкцій – 10–15% і 5–8%. Екологічно несприятливий вплив чинять електромагнітні випромінювання промислової частоти (50 Гц) і частоти радіохвильового діапазону (0,06МГц – 300ГГц). Джерелами перших є електричні підстанції і лінії електропередач, других – антени радіотрансляційних та телевізійних станцій, спеціальних засобів зв'язку і радіолокаційних станцій.

Практично допустимі рівні електромагнітних випромінювань встановлені “Тимчасовими санітарними нормами і правилами захисту населення від впливу електромагнітних полів, створюваних радіотехнічними об'єктами”.

В останні десятиріччя з'явилось нове джерело екологічної небезпеки **іонізуюча радіація**. Природний фон, створюваний космічними променями і розсіяний радіоактивними елементами земної кори (уран, радій, торій) є незначним

(поглинена доза дорівнює в середньому $2 \cdot 10^{-3}$ Гр) і в більшості випадків не становить загрози живим організмам.

Однак, радіоактивні елементи почали використовуватись для виготовлення зброї, для виробництва електроенергії, в медицині, у вимірювальних системах і т.д. З'явилося багато джерел випромінювання іонізуючої радіації: окрім АЕС та ядерної зброї, це дослідницькі ядерні реактори, вимірювальні прилади (наприклад для вимірювання запасів снігового покриву і вологості в ґрунті). Всіма країнами світу з 50-х років здійснено понад півтори тисяч ядерних вибухів. По всьому світу розсіяні ядерні могильники, на дні океанів опинились безліч ядерних боєприпасів на затоплених ядерних підводних човнах.

Деякі типи гірських порід (граніти) і будівельних матеріалів мають підвищений вміст радіоактивних елементів, їх використання при будівництві житла призводить до значного рівня випромінювання безпосередньо в квартирах і на робочих місцях. Найбільшу безпосередню загрозу становлять вибухи атомних та водневих бомб. Наслідки опромінення людини залежать як від поглиненої дози, так і від її чутливості. Радіочутливість вимірюється 50% летальною дозою (LD_{50}), яка викликає з ймовірністю 50% загибель опроміненого організму.

Засоби захисту від фізичних забруднень

До засобів захисту від шумового впливу відносяться звукоізолюючі й звуковбирні конструкції (матеріали) та глушители різного типу.

Звукоізолюючі конструкції призначені для зменшення проникнення шуму в приміщення, що ізолюється, чи на територію житлової забудови від джерела, розташованого в сусіднім приміщенні чи відкритому просторі. Акустичний ефект таких конструкцій в основному обумовлений відображенням звуку від поверхонь.

До засобів звукоізоляції відносять звукоізолюючі огороження (стіни, перегородки і т.п.), звукоізолюючі кожухи й акустичні екрани. На практиці застосовують одношарові і багатошарові звукоізолюючі конструкції, що являють собою два і більш одношарових огороження з твердих щільних матеріалів (бетон, метал і т.п.) у сполученні із шарами пористих матеріалів типу мінеральної вати і т.п. Звукоізолюючі кожухи в залежності від виду й умов експлуатації агрегатів бувають стаціонарними, знімними чи розбірними, можуть мати оглядові вікна, дверцята, що відкриваються, прорізи для введення різних комунікацій і т.д. Ефективність звукоізолюючого кожуха залежить не тільки від звукоізоляції його окремих елементів, але і від герметичності. Акустичні екрани встановлюють на території підприємства для зниження шуму, створюваного відкрито встановленими джерелами в навколишній середовищі. Застосування екранів виправдане тільки в тому випадку, якщо шум джерела, що екранується, не менш чим на 10 дБ вище рівнів, створюваних іншими джерелами в забудові.

Звуковбирні матеріали і конструкції служать для поглинання звуку у приміщенні самого джерела шуму і в приміщеннях, що ізолюються від шуму. Властивістю поглинання звуку володіють майже всі матеріали.

Засоби звукопоглинання використовують при проведенні акустичної обробки приміщень, встановлюючи в них звуковбирні облицювання і штучні звукопоглиначі для зменшення інтенсивності відбитих звукових хвиль. Даний метод частіше використовують при необхідності зниження шуму в самих виробничих приміщеннях, а також при близькому розташуванні підприємства від житлової забудови.

Підвищений шум у навколишній середовищі часто створюється при роботі вентиляторних, компресорних і газотурбінних установок, систем скидання стиснутого повітря й інших джерел аеродинамічного походження. Зниження цього шуму здійснюється *глушителями*, встановленими в каналах та трубопроводах. У залежності від принципу дії глушители поділяють на абсорбційні, реактивні (рефлексні) і комбіновані. Вибір типу глушителя залежить від спектра шуму

джерела, необхідного зниження шуму, конструкції установки, що заглушається, припустимого аеродинамічного опору.

Для виключення впливу вібрацій на навколишнє середовище необхідно приймати заходи для їхнього зниження в джерелі виникнення чи на шляхах поширення.

Зниження вібрацій у джерелі виконується по кінематичних і технологічних схемах, що виключають чи гранично знижують динамічні процеси, викликані ударами, різкими прискореннями і т.п. Для зниження рівня вібрацій, що виникають через дисбаланс устаткування застосовується балансування неврівноважених роторів коліс лопаткових машин, валів двигунів і т.п.. У процесі експлуатації технологічного устаткування повинні прийматися міри до усунення зайвих люфтів і зазорів, що забезпечується періодичним оглядом джерел вібрації.

Ефективний метод зниження вібрації в джерелі — виключення резонансних режимів роботи устаткування, що досягається вибором робочих режимів з урахуванням власних частот машин і механізмів.

Якщо не вдається знизити вібрації в джерелі виникнення, то застосовують *методи зниження вібрацій на шляхах поширення* (віброзгасання, віброізоляція, вібродемпфування).

Зниження інтенсивності інфразвуку може бути досягнуто зміною режиму роботи пристрою чи його конструкції; звукоізоляцією джерела; поглинанням звукової енергії за допомогою глушителів шуму інтерференційного, камерного, резонансного і динамічного типів, а також за рахунок використання механічного перетворювача частоти. Захист від шкідливого впливу інфразвуку відстанню малоефективна.

Боротьбу з інфразвуком у джерелі його виникнення необхідно вести в напрямку зміни режиму роботи технологічного устаткування, щоб основна частота проходження силових імпульсів лежала за межами інфразвукового діапазону. Одночасно повинні прийматися заходів для зниження інтенсивності аеродинамічних процесів, зокрема по обмеженню швидкостей руху транспорту і зменшенню швидкостей витікання пар і газів, стиснутого повітря в атмосферу. При виборі конструкції перевагу віддають малогабаритним машинам достатньої жорсткості, оскільки в конструкціях із плоскими поверхнями великої площі і малої жорсткості створюються умови для генерації інфразвуку.

Для зменшення інфразвукових коливань доцільно використовувати глушители шуму, що є найбільш простим способом зменшення рівня інфразвукових складових шуму усмоктування і вихлопу стаціонарних дизельних і компресорних установок і турбін.

Механічний перетворювач частоти інфразвукових коливань, заснований на амплітудній модуляції звукових коливань, застосовують для захисту від інфразвуку, що поширюється по закритому каналі.

Вибір засобів захисту від електромагнітних полів визначається характеристиками джерел по частоті шляхом порівняння фактичних рівнів джерел з нормативними. При напруженості електричного поля вище 1 кВ/м приймаються заходи для виключення впливу на людину відчутних електричних розрядів і струмів стікання.

Основний *спосіб захисту від ЕМП* у навколишнім середовищі — захист відстанню. З метою дотримання нормованих ПДР для ЕМП на селітебній території розміщення радіотехнічних об'єктів вибирають з обліком потужності передавачів, характеристики спрямованості, висоти, розміщення і конструктивних особливостей антен, рельєфу місцевості, функціонального значення прилягаючих територій, поверховості забудови.

Матеріали стін і перекриттів будинків у різному ступені поглинають і відбивають електромагнітні хвилі. Олійна фарба, наприклад, створює гладку поверхню, що відбиває до 30% електромагнітної енергії сантиметрового діапазону. Вапняні покриття мають малу відбивну здатність, тому для зменшення відображення стелю доцільно покривати вапняною чи крейдовою фарбою.

Для захисту від електричних полів промислової частоти необхідно збільшувати висоту підвісу фазних проводів високовольтних ліній, зменшувати відстань між ними і т.д. Напруженість ЕМП може бути зменшена видаленням житлової забудови від високовольтних ліній, застосуванням пристроїв, що екранують, і перегородок (залізобетонних заборів, тросових пристроїв, що екранують) чи посадкою дерев і чагарнику, інших засобів зниження напруженості електричного поля.

У реальних умовах на людину одночасно впливають кілька радіоактивних речовин і джерел **іонізуючих випромінювань**, створюючи при цьому зовнішнє і внутрішнє опромінення. Вплив фонового іонізуючого випромінювання від природних джерел, випромінювання при медичних процедурах, від телевізорів і т.п. не враховані і їх варто розглядати як додаткові навантаження.

Основними заходами щодо захисту населення від іонізуючих випромінювань є всіляке обмеження надходження в навколишню атмосферу, воду, ґрунт відходів виробництва, що містять радіонукліди, а також зонування територій поза промисловим підприємством. У разі потреби створюють санітарно-захисну зону і зону спостереження.

Забороняється видалення рідких радіоактивних відходів усіх категорій у колодязі, шпари, ями, що поглинають, поля зрошення і фільтрації, системи підземного зрошення, а також у ставки, озера і водоймища, призначені для розведення риби і водоплавного птаха. При неможливості розведення і при малих кількостях рідкі радіоактивні відходи повинні збиратися в спеціальні ємності для наступного видалення на пункт поховання радіоактивних відходів. На підприємствах, де щодоби утвориться більш 200 л радіоактивних відходів з концентрацією, що перевищує 10кратної припустимий, необхідно влаштовувати спеціальну каналізацію з очисними спорудженнями, що повинна передбачати дезактивацію стічних вод і при можливості їхнє повторне використання в технологічних цілях. Для очищення слабоактивних і середньоактивних скидних вод від радіонуклідів застосовують різні методи (розпарювання, іонний обмін, хімічні методи). Очищення радіоактивних вод від радіонуклідів у багатьох випадках представляє самостійну задачу і вимагають спеціального рішення.

Якщо тверді радіоактивні відходи мають підвищену питому активність і містять короткоживучі нукліди з періодом напіврозпаду менш 15діб, то перед похованням їх потрібно витримувати в спеціальних контейнерах до необхідного зниження активності, а потім видаляти зі звичайними відходами.

Збір твердих радіоактивних відходів на підприємствах проводиться безпосередньо на місцях їхнього утворення окремо від звичайного сміття і роздільно з урахуванням їх природи (неорганічні, органічні, біологічні);

- періоду напіврозпаду радіонуклідів, що знаходяться у відходах (до 15діб, більш 15діб);
- вибухопожежонебезпечності; методів переробки відходів.

Залишки від переробки опроміненого палива, джерела випромінювання, іонітні смоли, використане устаткування і т.п. підлягають похованню. Фільтри й обтиральний матеріал потрібно попередньо спалювати, а залишки від спалювання піддавати похованню.

Для поховання низькоактивних відходів можна використовувати сховища у виді резервуарів і траншей. Велику небезпеку представляють середньо— і

високоактивні відходи. Обертання з ними передбачає поховання їх у розбагненому стані в підземних сховищах і шахтах на глибині 300–1000 м. Поховання високоактивних відходів у шахтах не завжди можливо, тому що відходи виділяють велику кількість теплоти, що може приводити до вибухів. Менш небезпечне поховання відходів у морі на великих глибинах в ізолюваному виді, що вимагає попередньої обробки відходів (оскльовання, бетонування, ізолювання у високоміцні контейнери).

Низькоактивні пилогазові викиди у навколишнє середовище викидають через труби і розсіюють. Для очищення пилогазові викидів від радіоактивних аерозолів застосовують пиловловлювачі всіх типів. Для уловлювання високодисперсних часток широко застосовують фільтри різних конструкцій з фільтроелементами. При обробці високоактивних пилогазових відходів необхідно підвищувати концентрацію в них радіонуклідів і відправляти на збереження і поховання. Цей спосіб обробки застосовують і для радіонуклідів, що мають великі періоди напіврозпаду.



8.7. ВПЛИВ НА ДОВКІЛЛЯ ГАЛУЗЕЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Паливна та добувна промисловість

При спалюванні вугілля, дров та інших видів твердого, а також рідкого палива в атмосферу викидається велика кількість диму, сажі, часток палива, що не згоріли, сірчистого ангідриду та інших шкідливих речовин. Надходження в повітря великої кількості продуктів згоряння, особливо в великих промислових центрах, різко змінює його склад, часто наближаючи концентрацію токсичних речовин до межі допустимих норм у значенні впливу їх на здоров'я людини.

Нафтогазова промисловість. У більшості країн світу багато забруднювачів утворюються в результаті діяльності промисловості по переробці нафти або систем обігріву нафтопродуктами. Біля 60% від їх загального числа припадає на автомобільний транспорт.

Небезпеку для навколишнього середовища являють газові викиди при переробці нафтопродуктів. При згорянні нафтопродуктів, що містять сірку, утворюється оксид сірки (IV), який слугує причиною виникнення дощів, що містять сірчану кислоту, сульфіти і сульфати амонію.

Вугільна промисловість. При отриманні енергії у вугільно–паливному циклі спектри факторів, діючих на людину, і масштаби їх дії широкі та різноманітні. Основна дія на довкілля обумовлена викидами в атмосферу на етапі використання, тобто спалювання палива. Останні етапи циклу обумовлюють локальний вплив при видобутку, переробці і транспортуванні вугілля.

Гірниче виробництво. Вплив гірничого виробництва на природне середовище починається з геологорозвідувальних робіт, де можна виділити види порушень навколишнього середовища:

- геомеханічні (зміни природної структури гірського масиву, рельєфу місцевості, поверхневого шару землі, ґрунтів, у тому числі вирубування лісів, деформація поверхні);
- гідрогеологічні (зміна запасів, режиму руху, якості та рівня ґрунтових вод, водного режиму ґрунтів, винесення у ріки та водойми шкідливих речовин з надр землі);

- хімічні (зміна складу і властивостей атмосфери та гідросфери, в тому числі й підкислення, засолення, забруднення вод, збільшення фітотоксичних елементів у воді та повітрі);

- фізико-механічні (забруднення повітря, його підігрів, зміна властивостей ґрунтового покриття та інше);

- шумове забруднення, вібрація ґрунту та гірського масиву, викиди породи при вибухах; погіршення прозорості атмосфери та інші можливі явища, які супроводжують гірничі розробки, негативно впливаючи на навколишнє середовище.

З інтенсивним відкачуванням підземних вод, нафти, газу пов'язані значні осідання земної поверхні, що нерідко супроводжується деформацією споруд, заболочуванням місцевості, затопленням прибережних територій. Відкачування підземних вод викликає зниження їх рівня на всій прилеглої території, що призводить до загибелі лісів, зниження родючості ґрунтів.

Електроенергетика

Взаємодія енергетичного підприємства з навколишнім середовищем відбувається на всіх стадіях добування та використання палива, перетворення та передачі енергії.

Теплові електростанції. ТЕС активно споживають повітря. Продукти згоряння, які утворюються, передають основну частину теплоти робочому тілу енергетичної установки, частина теплоти розсіюється в навколишнє середовище, а частина виноситься з продуктами згоряння крізь димову трубу в атмосферу. Продукти згоряння, що викидаються в атмосферу, містять оксиди азоту NO_x , вуглецю CO_x , сірки SO_x , вуглеводні, пару води та інші речовини у твердому, рідкому та газоподібному стані.

Одним з факторів впливу вугільних ТЕС на навколишнє середовище є викиди систем складування палива, його транспортування, пилоприготування та можливе не тільки забруднення пилом, але і виділення продуктів окислення палива.

Одним з видів впливу ТЕС на атмосферу є збільшення споживання повітря, необхідного для спалювання палива.

Взаємодія ТЕС з гідросферою характеризується в основному споживанням води системами технічного водопостачання, в тому числі необоротним споживанням води. При промивці поверхонь нагріву котлоагрегатів утворюються розбавлені розчини соляної кислоти, натрію, аміаку, солей амонію, заліза та інших речовин. Основними факторами впливу ТЕС на гідросферу є викиди теплоти, наслідками котрих можуть бути; постійне локальне підвищення температури у водоймищі; тимчасове підвищення температури; зміна умов льодоставу, зимового гідрологічного режиму; зміна умов паводків; зміна розподілу залишків, випаровувань, туманів. Поряд з порушенням клімату теплові викиди призводять до заростання водойм водоростями, порушення кисневого балансу, що створює загрозу для життя мешканців рік та озер.

Основними факторами впливу ТЕС на літосферу є осадження на її поверхні твердих часток та рідких розчинів продуктів викидів в атмосферу, споживання ресурсів літосфери, в тому числі вирубування лісів, добування палива, вилучення з сільськогосподарського обороту орних земель та луків під будівництво ТЕС та золовідвалів. Наслідком цих перетворень є зміна ландшафту.

Характерні забруднення ТЕС: золіві поля, теплові та хімічні забруднення водних басейнів, шумовий вплив на житлові райони, електромагнітне випромінювання та ін.

Атомні електростанції. При нормальному експлуатуванні АЕС дають значно менше шкідливих викидів в атмосферу, ніж ТЕС, які працюють на органічному паливі. Робота АЕС не впливає на вміст кисню і вуглекислого газу в атмосфері, не змінюючи її хімічного складу.

Основний фактор забруднення — радіоактивність. Радіоактивність контуру ядерного реактора обумовлена активністю продуктів корозії і проникнення продуктів поділу в теплоносії. Це стосується майже всіх речовин, які взаємодіють з радіоактивним випромінюванням. Прямий вихід радіоактивних відходів попереджується багатоступеневою системою захисту. Найбільшу небезпеку становлять аварії АЕС і безконтрольне розповсюдження радіації.

Друга проблема експлуатації АЕС — теплове забруднення. Основне тепловиділення відбувається в конденсаторах паротурбінних установок. Скид охолоджувальної води ядерних енергетичних установок не виключає їх радіаційного впливу на водне середовище. Використання повітря на АЕС визначається необхідністю розбавлення забруднюючих викидів і забезпечення нормальних умов роботи персоналу.

Важливими особливостями впливу АЕС на довкілля є переробка радіоактивних відходів, також необхідність їх демонтажу і захоронення елементів обладнання.

Гідроелектростанції. Гідротехнічне будівництво призводить не тільки до позитивних, але й до негативних наслідків, які завдають непоправної шкоди водним екосистемам, порушують їх природні умови, погіршують якість води, знижують біопродуктивність.

Основні фактори, які впливають на водні об'єкти при гідротехнічному будівництві, є водний режим, гідродинамічні та морфометричні характеристики, термічний режим, а також об'єм та вміст різних речовин, що надходять з водами, які охолоджують теплові та атомні енергооб'єкти. Вони діють на абіотичні параметри та біоту водних екосистем, викликаючи гідрофізичні, гідрохімічні та гідробіологічні зміни, дуже впливаючи на процеси, що визначають якість води та біопродуктивність.

Відновлювані джерела енергії. Сумарна небезпека для здоров'я людей при використанні відновлюваних джерел енергії обумовлена необхідністю переробки сировини для виробництва великої кількості високоякісних матеріалів (вилучення рідкісних елементів для сонячних батарей тощо), великими працевитратами. Такі відновлювані джерела енергії, як вітер, інсоляція, характеризуються нерівномірністю, тому необхідні пристрої для акумуляції енергії чи співвідносні традиційні маневрені джерела. Але прямий вплив на природне середовище при перетворенні первинної енергії у вторинну в цілому не дає дуже небезпечних наслідків.

Металургійний комплекс

Металургійний комплекс, що складається із сталеплавильного виробництва, чорної та кольорової металургії, на всіх стадіях впливає на довкілля.

Сталеплавильне виробництво. Чавуноплавильні агрегати є одним з основних джерел забруднення атмосфери. В ливарному виробництві повітря забруднюється пилом, окисом вуглецю та сірчаним ангідридом.

При утворенні коксу побічним продуктом є коксовий газ, який потрібно попередньо очистити. Для кращого горіння палива в доменну піч подається додаткове повітря, яке також потребує очищення від шкідливих речовин перед випуском через нижню частину повітрянагрівача в димар.

З усіх пилогазових викидів із сталеплавильних агрегатів найбільша кількість припадає на мартенівські печі. Гази містяться оксид та діоксид вуглецю, оксиди азоту та сірки, кисень, водень, азот, водяна пара та інші речовини, а мартенівський пил складається в основному з оксидів заліза.

Джерелом надходження пилу в навколишнє середовище є вентиляційні гази підбункерних приміщень доменних цехів. Ці гази містять 2–5 г/м³ пилу, для очистки від якого використовують електрофільтри. Викиди ливарного двору, які містять пил та гази (CO₂, SO₂), також очищуються в електрофільтрах.

Джерелами забруднення стічних вод від доменного виробництва є такі операції: очистка доменного газу, гідравлічне збирання осажденного пилу та просипи в підбункерному приміщенні, грануляція доменного шлаку та розлив чавуну.

Доменне виробництво утворює 1% брухту та відходів від усього металургійного виробництва. Джерелами утворення брухту та відходів головних переробок доменного виробництва є випуск та розлив чавуну на канавах та в чавуновізних ковшах (залишки, брак). Окрім цього ґрунт забруднюється промисловими твердими відходами (чорний метал, шлак, окалина, зола, шлами, флюси).

Чорна металургія. Коксохімічне виробництво забруднює атмосферу оксидом та діоксидом вуглецю, оксидом сірки. Завдяки цехам сіркоочистки коксохімічних заводів в атмосферу потрапляють сірчаний газ, сірководень, діоксид азоту, аерозоль сірчаної кислоти. Окрім газів, коксохімічне виробництво викидає в атмосферу велику кількість пилу, що виділяється при розвантаженні вугілля.

Джерелами забруднення повітряного басейну на аглофабриках є агломераційні стрічки, барабанні та чашеві охолоджувачі агломерату, випалювальні печі, вузли пересипки, транспортуванні, сортування агломерату та інших компонентів, що входять до складу шихти. До складу газів входять оксиди сірки та вуглецю, а пил містить залізо і його оксиди, а також оксиди марганцю, магнію, фосфору, кальцію, іноді частинки титану, міді, свинцю.

Виробництво сталі супроводжується виділенням в атмосферу значної кількості газів та пилу, що містить сполуки марганцю, заліза, міді, цинку, кадмію, свинцю та ін. При виплавці високо- та складнолегованих сталей в пил потрапляють також діоксиди кремнію, сполуки сірки, фосфору, оксиди ванадію, сполуки хрому, нікелю, молібдену, селену, телуру та ін. Кількість газів, що утворюються, і вміст в них твердих часток залежить від способу виробництва сталі, використання кисневого дутті та інших факторів.

Навколо металургійних заводів формуються своєрідні техногенні області, в усіх поверхневих утвореннях яких (ґрунті, снігу, воді, рослинності) міститься широкий набір шкідливих речовин, включаючи свинець та ртуть.

Стічні води металургійних заводів містять механічні домішки органічного походження, гідрооксиди металів, стійкі та легкі нафтопродукти, розчинені токсичні сполуки органічного та неорганічного походження. Стічні води мають приблизно однаковий якісний склад забруднення, однак концентрація забруднюючих речовин змінюється в широкому діапазоні залежно від видів та особливостей технологічних процесів.

Стічні води аглофабрик містять залізо, оксид кальцію, вуглець. На коксохімічних заводах стічні утворюються від хімічних цехів та процесу гасіння коксу. В процесі очистки коксового газу від сірководню утворюється стічні води, в яких містяться феноли, аміак, сірководень, ціаніди, бензольні вуглеводи, що є канцерогенними речовинами.

Стічні води в процесі виробництва сталі утворюються при очистці газів мартенівських печей, конверторів, охолодженні та гідроочистці виливниць, пристроїв безперервного розливання сталі та обмивання котлів-утилізаторів.

При технологічних процесах в чорній металургії утворюється велика кількість твердих відходів, які складаються на великих площах та в більшості випадків шкідливо впливають на ґрунт, рослинність, водні джерела та повітряний басейн. Шламопилові відходи утворюються практично на всіх стадіях металургійного виробництва.

Виробництво алюмінію. Алюмінієва промисловість — це галузь кольорової металургії, що виробляє алюміній, кристалічний кремній, алюміно-кремнієві сплави, содові продукти, мінеральні добрива, цемент, п'ятиокис ванадію, металевий галій.

При виробництві глинозему викидається велика кількість сірчаних сполук та пилу. Викиди алюмінієвої промисловості містять токсичні пиловидні речовини, миш'як, свинець та ін. При отриманні металевого алюмінію відбувається виділення анодних газів, збагачених пилом, глиноземом і кріолітом.

Значне забруднення води у виробництві алюмінію відбувається через поверхневий стік з території підприємств. Алюмінієве виробництво відноситься до підприємств, на яких за умовами виробництва неможливо у повній мірі виключити надходження у стік специфічних домішок з токсичними властивостями.

На території алюмінієвих заводів накопичується особливо багато промислових відходів у вигляді червоних шламів. Вони зберігаються просто неба у спеціальних шламонакопичувачах, які на поверхні висихають, і вітер розносить пилюку по прилеглих до заводу територіях. Відходи також інфільтрують у ґрунт і потрапляють у підземні води.

Хімічна промисловість

Масові отруєння, що трапляються на хімічному виробництві, залежать від характеру виробництва. Передусім, це важкі ураження значної кількості людей, які перебувають в безпосередній близькості до осередку ураження, у закритому приміщенні та навколо нього. Через відсутність вентиляції забруднених приміщень створюються не вентильовані зони, в яких концентрація токсичних речовин найбільша і люди одержують дуже сильні отруєння. Винесення токсичних речовин у навколишнє середовище призводить до масових уражень населення та біологічного (тваринного) світу.

До важливих промислових отрут відносяться:

- свинець, тетраетилсвинець, ртуть, марганець, берилій.
- подразнюючі гази.
- органічні розчини.

• анілін, нітробензол, тринітротолуол, двохядерні аміносполуки та поліциклічні вуглеці. Найчастіше трапляються випадки масових отруєнь хлором, аміаком, чадним газом та іншими типовими токсичними реагентами подразнювальної, задушливої та загальнотоксичної дії. Переважна більшість хімічних речовин широко використовується в народному господарстві. Вони мають тривалий латентний період дії, що негативно впливає на раннє розпізнавання отруєння та надання невідкладної медичної допомоги.

Лісова та целюлозно-паперова промисловість

Виробництво паперу і паперової продукції — складний процес, що протікає в дві чітко розрізнені фази, перетворення деревини в пульпу і виробництво паперу.

Викиди в атмосферу при приготуванні пульпи містять і газоподібні, і дисперсні матеріали. Головні газові компоненти — сполуки відновленої сірки, дисперсний матеріал викидів складається з сульфату натрію з регенераційної печі, солі натрію і сполук кальцію з печі випалу вапняку, а також сполук натрію з резервуарів для розплаву.

Виробництво будівельних конструкцій та матеріалів являє собою сукупність складних технологічних процесів, пов'язаних з перетворенням сировини у різні стани і з різними фізико-механічними властивостями, а також з використанням різного ступеня складності технологічного обладнання та допоміжних механізмів. У багатьох випадках ці процеси супроводжуються виділенням великої кількості полідисперсного пилу, шкідливих газів та інших забруднень. До технологічних

процесів, пов'язаних з підвищенням виділенням пилу та шкідливих газів, відносяться завантаження, перевантаження й розвантаження сипучих матеріалів, їх сортування, подрібнення, транспортування, змішування, формування та пакування.

Підвищене виділення пилу спостерігається при виробництві бетонної суміші у змішувальному відділенні, у надбункерному приміщенні, у відділенні дозування робочої суміші.

Для арматурних цехів, а також цехів з виробництва нестандартних металевих конструкцій характерні пил металів та їх окалин, зварювальні аерозолі двоокису вуглецю та марганцю.

При технологічному процесі виробництва силікатної цегли підвищене виділення пилу спостерігається при завантаженні вапняку та піску кранами, дозуванні їх на стрічковому конвеєрі, транспортуванні, сортуванні, грохоченні, у змішувачах, при пресуванні. У цехах сушіння та випалювання виділяється оксид вуглецю, сірчаний ангідрид.

Виробництво деревоволокнистих плит пов'язане з виділенням газів на дільниці технологічної лінії по обробці щепи паром та деревної маси, у відливній машині, при пресуванні плит, їх гартуванні та зволоженні; при різанні, фрезеруванні, шліфуванні деревини повітря біля робочого місця забруднюється полідисперсним деревним пилом.

Деякі будівельні матеріали впливають на самопочуття людини. Наприклад, бенз-а-пірен, який утворюється внаслідок високотемпературних процесів термічної обробки органічної сировини, неповного згоряння; формальдегід, який виділяють деревостружкові плити, матеріали для покриття типу фарб чи килимових виробів, текстильні товари, піноізоляційні матеріали; азбест, який має ізоляційні та протипожежні властивості, використовують у різноманітній продукції у вигляді термоізоляційного матеріалу, акустичних покриттів та радон.

Агропромисловий комплекс. За обсягом відходів агропромислове виробництво значно випереджає багато галузей. Для більшості галузей, які переробляють сільськогосподарські продукти, об'єм сировини в декілька разів перевищує вихід готової продукції.

Сільське господарство. Ведення сільського господарства вносить небажані зміни до навколишнього середовища. Головні з них: деградація ґрунтів, забруднення природного середовища залишковою кількістю мінеральних добрив та пестицидів, несприятливі зміни гідрологічного режиму та пов'язані з ними процеси запустелювання та заболочення.

Деградація ґрунту проявляється у виорюванні на ріллі, де посилені ерозійні процеси та знижена родючість ґрунту; випасах на пасовищах, наслідком чого стала їх сильна деградація; ущільнення ґрунту під дією важких с/г машин.

Сільське господарство забруднює природне середовище 3 видами відходів: залишкова кількість добрив; залишкова кількість пестицидів; гній та рідкі стоки тваринництва.

Дефіцит гумусу та родючість землі покривають за рахунок синтетичних мінеральних добрив, частина яких залишається в ґрунті та прилипає до ґрунтових вод, чи зі стоками надходить до водойм, або вітром розноситься по великих територіях. Особливо гостро стоїть проблема залишкової кількості азотних добрив, які забруднюють воду нітратами. Але найбільшу екологічну небезпеку становить забруднення природного середовища залишковою кількістю пестицидів, які піддаються розкладанню та трансформації, і продукти таких перетворень виявляються ще шкідливішими.

Серйозним забруднювачем довкілля є с/г тварини. При їх утриманні утворюється велика кількість відходів. Гній та стічні води забруднюють ґрунт та водойми, а аміак та сірководень надходять до атмосфери, в добових водах

тваринницьких комплексів знаходиться до 100 видів збудників інфекційних хвороб. Тваринницькі комплекси приводять до забруднення атмосфери пилом, що утворюється при підготовці та транспортуванні кормів.

Харчова промисловість має вплив на екологію. Промислові комплекси по виробництву м'яса є джерелами забруднення атмосферного повітря. Над територіями, прилеглими до приміщень утримання худоби та птиці, в атмосферному повітрі розповсюджуються на значні відстані аміак, сірководень та інші шкідливі гази. Також атмосферне повітря забруднюється різними пестицидами, які використовуються для протруювання насіння на складах.

На багатьох харчових виробництвах стоять величезні холодильні установки, в яких використовуються хлорфторвуглеці. Ці сполуки дуже руйнують озоновий шар. Інші хімічні сполуки, які руйнують озоновий шар, використовуються при виготовленні полістиролових стаканчиків і сучасних упаковок для фасовки продуктів та напівфабрикатів.

Підприємства харчової промисловості забруднюють воду. У стічних водах органічна речовина складає 58%, мінеральна речовина — 42%. Тут є мінеральні, органічні, бактеріальні та біологічні забруднювачі. Мінеральні забруднювачі — це пісок, глинисті частки, які потрапляють у воду після миття овочів. Органічні речовини поділяються на рослинні та тваринні. Рослинні органічні забруднення — це залишки рослин, плодів, овочів та злаків, олії тощо. Забруднення тваринного походження — клейові речовини, залишки тканин тварин, фекалії. Бактеріальне та біологічне забруднення вноситься головним чином зі стоками біофабрик і підприємств мікробіологічної промисловості. Воду забруднюють синтетичні поверхнево активні речовини, особливо у складі миючих засобів.

Шкідливий вплив на здоров'я людини мають харчові продукти, які не відповідають нормативним вимогам за санітарно-хімічними показниками.

Транспорт

На довкілля мають вплив усі види транспорту: наземного (залізничний та автотранспорт), водного та авіаційного.

Забруднення, що спричиняє *залізничний транспорт* — забруднення повітря; забруднення ґрунту; шумове та вібраційне забруднення. Потяги хоча і впливають негативно, але порівняно з автомобільним транспортом, вплив значно менший.

Одним з негативних факторів, пов'язаних з масовим використанням автомобілів є зростаючий шкідливий вплив їх на навколишнє середовище та здоров'я людини. Це зумовлено викидом значної кількості шкідливих речовин та шумом, що супроводжує роботу автомобіля.

Джерелами викидів шкідливих речовин є відпрацьовані гази автомобільних двигунів, випаровування з системи живлення, підтікання пального і мастил у процесі роботи та обслуговування автомобілів, а також продукти зносу фрикційних накладок зчеплення, накладок гальмівних колодок, шин. Потрапляючи в атмосферу, водойми, ґрунт шкідливі речовини, що викидаються автомобільним транспортом, негативно впливають на біосферу.

До числа шкідливих компонентів відносяться і тверді викиди, що містять свинець і сажу, на поверхні якої адсорбуються циклічні вуглеводні. Джерелом вуглеводневих сполук є шари паливної суміші, прилеглі до стінок камери згоряння, де відбувається гасіння полум'я, частини камери згоряння, в яких через нерівномірний розподіл суміші виникає нестача кисню, а також циліндри, що працюють з пропусками запалювання та згоряння. Оксид вуглецю утворюється в бензинових двигунах при роботі на багатих паливоповітряних сумішах. Вуглеводні, У відпрацьованих газах міститься кілька десятків різних вуглеводнів, які різняться за токсичністю. Наявність сполук свинцю у відпрацьованих газах є наслідком додавання тетраетилсвинцю в бензини для підвищення октанового числа. Певна

кількість сполук свинцю потрапляє в повітря при безпосередньому випаровуванні бензинів з паливного бака та карбюратора. Найхарактернішими для відпрацьованих газів двигунів внутрішнього згоряння є формальдегід та ацетальдегід. При неповному згорянні палива з відпрацьованими газами викидається сажа. Вона утворюється в камерах згоряння двигунів внаслідок піролізу палива при високих температурах і тиску в середовищі з нестачею кисню. Особливо багато сажі утворюється в дизелях.

Шум також є різновидністю несприятливого впливу автомобільною транспортом на навколишнє середовище. Основними джерелами шуму є процеси всмоктування повітря карбюратором і випуску відпрацьованих газів, робота вентилятора системи охолодження, клапанного механізму трансмісії. Джерелом шуму в дизельних автомобілях є система впорскування і взаємодія шин з поверхнею дороги.

Забруднення середовища **водним транспортом** відбувається морськими і річковими суднами, що забруднюють біосферу відходами по двох каналах:

- одержаними в результаті експлуатаційної діяльності,
- викидами у випадках аварій суден з токсичними вантажами, здебільшого нафтою і нафтопродуктами.

В умовах звичайної експлуатації основними джерелами забруднення є суднові двигуни, і насамперед головна енергетична установка, а також вода, використана для миття вантажних танків, і баластна вода, що зливається за борт із вантажних танків.

Енергетичні установки суден забруднюють відпрацьованими газами атмосферу, звідки токсичні речовини потрапляють у води морів, річок, океанів.

Нафта і нафтопродукти є основними забруднювачами водного басейну при роботі водного транспорту. Негативний вплив водного транспорту на гідросферу пов'язаний з тим, що на танкерах, що перевозять нафту і її похідні, перед кожним наступним завантаженням, робиться промивка ємностей (танків) для видалення решток раніше перевезеного вантажу. Промивна вода, а з нею і залишки вантажу звичайно скидалися за борт. Крім того, після доставки нафтовантажів у порти призначення танкери направляються до пункту нового завантаження без вантажу. В цьому випадку для забезпечення належної осадки і безпечності плавання нафтові танки судна заповнюються баластною водою, що забруднюється нафтовими залишками.

В міру зростання перевезень нафтовантажів і паливного тоннажу все більша кількість нафти стала потрапляти в океан і при аваріях. Нафта потрапляє у моря з бурових установок.

Повітряний транспорт має великий вплив на атмосферу Землі. Особливості впливу повітряних суден на довкілля пов'язані, по-перше, з тим, що сучасний парк літаків та гелікоптерів має газотурбінні двигуни. Літаки з поршневіми двигунами залишилися лише у сільськогосподарській та спортивній авіації. По-друге, газотурбінні двигуни працюють на авіакеросині, хімічний склад якого дещо відрізняється від автомобільного бензину та дизельного палива кращою якістю з меншим вмістом сірки та механічних домішок. По-третє, головна маса відпрацьованих газів викидається повітряними суднами безпосередньо у повітряному просторі на відносно великій висоті, при високій швидкості та турбулентному потоці, і лише невелика частка — у безпосередній близькості від аеропортів та населених пунктів.

Основними компонентами, які забруднюють довкілля є окис вуглецю, неспалені вуглеводні, окиси азоту та сажа.

Комунальне господарство. Вплив комунального господарства на екологію найнегативніший. Обумовлено це, перш за все вилученням великої кількості природних вод (поверхневих і підземних) для потреб господарського, питного та промислового водопостачання; скидом у водні об'єкти неочищених чи недостатньо очищених стічних вод, а також поверхневих стоків з урбанізованих територій. Суттєвий внесок в забруднення атмосфери вносять котельні централізованих систем тепlopостачання. Служби ЖКГ, що займаються вивезенням побутових відходів, збільшують площі звалищ (організованих і неорганізованих).



9. РИЗИКИ ТА НЕБЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

9.1. ПРИРОДНІ НЕБЕЗПЕКИ

Небезпечне природне явище — подія природного походження або результат діяльності природних процесів, які за своєю інтенсивністю, масштабом поширення і тривалістю можуть вражати людей, об'єкти економіки та довкілля.

Справжнім лихом є землетруси, повені, зсуви, селеві потоки, бурі, урагани, снігові заноси, лісові пожежі. Тільки за останні 20 років вони забрали життя понад трьох мільйонів чоловік. За даними ООН, за цей період майже один мільярд жителів нашої планети зазнали шкоди від стихійних лих.

На території України можливе виникнення практично всього спектра небезпечних природних явищ і процесів геологічного, гідрогеологічного та метеорологічного походження.

Серед надзвичайних ситуацій природного походження в Україні найчастіше трапляються:

- геологічно небезпечні явища, такі як зсуви, обвали та осипи, просадки земної поверхні різного походження та ін.;
- метеорологічні небезпечні явища, такі як зливи, урагани, сильні снігопади, сильний град, ожеледь;
- гідрологічно небезпечні явища, такі як повені, паводки, підвищення рівня ґрунтових вод та ін.;
- природні пожежі лісових та хлібних масивів;
- масові інфекції та хвороби людей, тварин і рослин.

Виходячи з визначення стихійного лиха як природного явища, що безпосередньо впливає на стан навколишнього середовища і добробут населення і є екстремальним екологічним фактором, територія України характеризується дуже складними умовами, що визначає полігенетичний характер стихійних лих та певні просторові закономірності їх прояву в різних географічних зонах і районах.

Надзвичайні ситуації природного походження в Україні поділяються на: геологічні, географічні, метеорологічні, агрометеорологічні, морські гідрологічні, гідрологічні небезпечні явища, природні пожежі, епідемії, епізоотії, епіфітотії.

Стихійні явища, як правило, виникають в комплексі, що значно посилює їх негативний вплив. Небезпечні природні явища в основному визначаються проявом трьох головних груп факторів — ендегенних, екзогенних та гідрометеорологічних процесів.

Стихійні лиха, що трапляються на території України, можна поділити на прості, що містять один елемент, наприклад, сильний вітер, зсув або землетрус, та складні, що містять декілька одночасно діючих процесів однієї або кількох груп, наприклад, негативних атмосферних та геодинамічних екзогенних процесів, ендегенних, екзогенних та гідрометеорологічних процесів у поєднанні з техногенними.

Аварії природного характеру класифікуються за такими основними ознаками:

- за масштабами наслідків відповідно до територіального поширення;
- за розмірами заподіяних (очікуваних) економічних збитків та людських втрат;
- за кваліфікаційними ознаками надзвичайних ситуацій. Розглянемо більш детально надзвичайні ситуації природного характеру.

Геологічно небезпечні явища

Землетруси — підземні поштовхи у земній корі чи верхній частині мантиї, що викликають коливання земної поверхні, спричиняють деформацію земної кори та деформування чи руйнування інженерних споруд.

Ділянка підземного удару викликає пружні коливання (сейсмічні хвилі), що поширюються по землі у всіх напрямках. Ділянку землі, із якої виходять хвилі землетрусу, називають центром, а розташовану на поверхні землі ділянку — епіцентром землетрусу! Звичайно коливання земної кори спостерігаються у вигляді поштовхів, їхнє число і проміжки часу між ними можуть бути різноманітними і малопередбачуваними. Інтенсивність землетрусу вимірюється в балах за шкалою Ріхтера, а в останні роки у нашій країні та у ряді європейських держав використовують 12-бальну міжнародну шкалу М8К-64. Інтенсивність землетрусу зменшується до периферії зони катастрофи. Землетруси завжди супроводжуються багатьма звуками різноманітної інтенсивності (типу вибухів, гуркоту грому, звуків від будинків і споруд, що руйнуються, та інше). Осередки землетрусів перебувають на глибині 30—60 км, а інколи на глибині до 700 км. Залежно від причин і місця виникнення землетруси поділяються на тектонічні, вулканічні, обвальні і моретруси.

Землетруси захоплюють великі території і характеризуються; руйнуванням будівель і споруд, під уламки яких потрапляють люди; виникненням масових пожеж і виробничих аварій; затопленням населених пунктів і цілих районів; отруєнням газами при вулканічних виверженнях; ураженням людей і руйнуванням будівель уламками вулканічних гірських порід; ураженням людей і виникненням осередків пожеж у населених пунктах від вулканічної лави; провалом населених пунктів при обвальних землетрусах; руйнуванням і змиванням населених пунктів хвилями цунамі; негативною психологічною дією. У 1998 році сталося 2 землетруси — в Криму та Закарпатті. Жертв та значних руйнувань не зареєстровано.

Сейсмоактивні зони оточують Україну на південному заході і півдні. Це зони: Закарпатська, Вранча, Кримсько-Чорноморська та Південно-Азовська.

У сейсмічному плані найбільш небезпечними областями в Україні є Закарпатська, Івано-Франківська, Чернівецька, Одеська та Автономна Республіка Крим.

На теренах Закарпаття відзначаються осередки землетрусів з інтенсивністю 6—7 балів (за шкалою Ріхтера) у зонах Тячів — Сигет, Мукачево — Свалява. Закарпатська сейсмоактивна зона характеризується проявом землетрусів, що відбуваються у верхній частині земної кори на глибинах в—12 км з інтенсивністю в епіцентрі 7 балів, що швидко затухає на близькій відстані. Шестибальні землетруси зафіксовані також у Прикарпатті (Буковина).

Прикарпаття відчуває вплив району Вранча (Румунія). В 1974—76 роках тут мали місце землетруси інтенсивністю від 3 до 5 балів.

Унікальна на Європейському континенті сейсмоактивна зона Вранча, розташована на ділянці стикування Південних (Румунія) та Східних (Українських) Карпат. В її межах осередки землетрусів розташовані в консолідованій корі, а також у верхній мантиї на глибинах 80—160 км. Найбільшу небезпеку становлять такі, що виникають на великих глибинах. Вони спричиняють струси ґрунтів до 8—9 балів в епіцентрі в Румунії, Болгарії, Молдові. Глибокофокусність землетрусів зони Вранча обумовлює їх слабе затухання з відстанню, тому що більша частина України перебуває в 4—6-бальній ділянці впливу цієї зони. У цьому столітті в зоні Вранча сталося 30 землетрусів з магнітудою 6,5 балів. Катастрофічні землетруси у 1940 та 1977 роках мали магнітуду в епіцентрі 7 балів. Південно-західна частина України,

що підпадає під безпосередній вплив зони Вранча, потенційно може бути віднесена до 8-бальної зони.

Потенційно сейсмічно небезпечною територією можна вважати також Буковину, де на період з 1950 до 1976 року виникло 4 землетруси інтенсивністю 5—6 балів.

Сейсмонебезпечність Одеської області зумовлена осередками землетрусів у масиві гір Вранча та Східних Карпат в Румунії. Починаючи з 1107 року до цього часу там сталося 90 землетрусів з інтенсивністю 7—8 балів. Карпатські землетруси поширюються на значну територію. У 1940 році коливання відчувалися на площі 2 млн км.

Кримсько-чорноморська сейсмоактивна зона огинає з півдня Кримський півострів. Вогнища сильних корових землетрусів тут виникають на глибинах 20—40 км та 10—12 км на відстані 25—40 км від узбережжя з інтенсивністю 8—9 балів. Південне узбережжя Криму належить до регіонів дуже сейсмонебезпечних. За останні два століття тут зареєстровано майже 200 землетрусів від 4 до 7 балів.

Південно-Азовська сейсмоактивна зона виділена зовсім недавно. У 1987 році було зафіксовано кілька землетрусів інтенсивністю 5—6 балів. Крім того, за палеосейсмотектонічними та археологічними даними встановлено сліди давніх землетрусів інтенсивністю до 9 балів з періодичністю близько одного разу на 1000 років.

У платформній частині України виділено ряд потенційних сейсмотектонічних зон з інтенсивністю 4—5,5 балів.

На території Кримського півострова зафіксовано понад 30 землетрусів. Так, катастрофічний землетрус 1927 року мав інтенсивність 8 балів.

За інженерно-сейсмічними оцінками, приріст сейсмічності на півдні України перевищує 1,5 бала, і в зв'язку з цим було визначено, що в окремих районах 30—50 % забудови не відповідає сучасному рівню сейсмічного та інженерного ризику.

Попередити землетруси точно поки що неможливо. Прогноз справджується лише у 80 випадках і носить орієнтовний характер.

Серед усіх стихійних лих, за даними ЮНЕСКО, землетруси займають перше місце в світі за заподіяною економічною шкодою і кількістю загиблих.

Вулканізм — сукупність явищ, обумовлених проникненням магми з глибини землі на її поверхню.

Процеси грязьового вулканізму локалізовані у південній частині території України. Вони спостерігаються на Керченському півострові та прилеглий акваторії Азовського моря. В останні роки виявлені грязьові вулкани на захід та південь Севастополя в акваторії Чорного моря. Серед діючих грязьових вулканів виділяються з постійно спокійним режимом виверження та з активними викидами протягом кількох діб, що супроводжується вибухами та локальними землетрусами. Внаслідок детальних геологічних досліджень встановлено взаємозв'язок багатьох діючих вулканів із зонами активних розломів, наприклад, Південно-Азовського та інших.

Матеріальні втрати від вивержень грязьових вулканів досить значні — знищуються будівлі, селища тощо. Активні вулкани виділяють пари ртуті, вміст якої в атмосферному повітрі під час виверження зростає на 1—2 порядки. Це призводить до виникнення геохімічних аномалій, шкідливих для здоров'я людини.

Стихійні явища екзогенного походження

Якщо оцінювати площу України з погляду негативних екзогенних природних процесів, можна виділити площі з різним рівнем ризику виникнення природного (або стихійного) лиха.

Широкий розвиток мають різні види екзогенних геологічних процесів природного та техногенного походження.

Селі. Сель — стрімкий потік великої руйнівної сили на басейнах гірських річок, що складається із суміші води та крихких, ламких порід і виникає внаслідок інтенсивних дощів чи танення снігу, а також прориву завалів і морен.

Причинами виникнення селевих потоків майже завжди є сильні зливи, інтенсивне танення снігу та льоду, розмив гребель водойм, а також землетруси та виверження вулканів. Виникненню їх сприяють і антропогенні фактори: вирубка лісів і деградація ґрунтів на гірських схилах, вибухи гірських порід при прокладанні доріг, роботи у кар'єрах, неправильна організація обвалів та підвищена загазованість повітря, що згубно діє на ґрунтово-рослинний покрив.

Ймовірність зародження селів залежить від складу та будови гірських порід, їх здатності до вивітрювання, рівня антропогенної дії на район та ступінь його екологічної деградації. Під вивітрюванням розуміють процес механічного руйнування і хімічної зміни гірських порід та мінералів. Інтенсивність та швидкість вивітрювання характеризуються природними умовами (атмосферні опади, вітер, коливання температури повітря та інше).

До селевого басейну належить гірська територія з прилеглими схилами, на яких містяться складові зруйнованих гірських порід, його витoki, всі його русла, водозбір, а також район його дії.

Процеси виникнення і розвитку селів перебувають у залежності від таких характеристик селевих басейнів, як висота витоків, селеактивність, а також геологічна будова та ерозія гірських порід. Залежно від висоти селевих потоків, басейни поділяються на високогірні (2,5 км і більше), середньогірні (1,0—2,5 км) та низькогірні (до 1 км). Басейни характеризуються і об'ємом селевого виносу. Чим вище витік, тим більший об'єм селевого виносу з 1 км² поверхні басейну.

Процес виникнення і розвитку селів проходить три етапи: перший — накопичення в руслах селевих басейнів рихлого матеріалу за рахунок вивітрювання гірських порід та гірської ерозії; другий — переміщення рихлих гірських матеріалів по гірських руслах з підвищених ділянок у нижчі; третій — розосередження селевих виносів у гірських долинах.

Рух селів — це суцільний потік із каміння, бруду та води. Вони мають у своєму складі тверді матеріали (10—75 % від всього об'єму) і рухаються зі швидкістю від 2 до 10 м/с. Об'єми селевого потоку можуть досягати сотень тисяч-мільйонів кубічних метрів, а розміри уламків — до 3—4 м в поперечнику і масою до 100—200 тонн. Передній фронт селевої хвилі створює “голову”, висота якої може досягати 25 метрів.

Повторюваність селів у селенебезпечних районах різна. В районах з підвищеною кількістю снігу та злив вони можуть повторюватися декілька раз на рік, але частіше — один раз на 2—4 роки. Дуже великі виникають один раз на 10—12 років.

За складом розрізняють потоки грязьові — суміш води, невеликої кількості землі та дрібного каміння; грязе-кам'яні — суміш води, гравію, гальки та невеликого каміння; водо-кам'яні — суміш води з камінням великого розміру.

За потужністю (об'ємом) вони можуть бути катастрофічні, потужні, середньої та малої потужності. Катастрофічні характеризуються виносом матеріалу понад 1 млн м³ і спостерігаються, як правило, на земній кулі один раз в 30—50 років. Потужні виносять матеріал об'ємом в 100 м³ і виникають рідко. При селях малої потужності виноситься матеріалу близько 10 тис. м³, і виникають такі селі щорічно, іноді по декілька разів на рік.

Карст. Карстове провалля — западина на поверхні землі, яка виникла внаслідок розчинення гірських порід поверхневими чи підземними водами.

На 60 % території України розвиваються карстові процеси. Це явище пов'язане з розчиненням природними водами гірських порід. В деяких областях України рівень ураження карстовими процесами сягає 60—100 % території. Характерними є явища карбонатного, сульфатного, соляного карсту. Особливу небезпеку викликають ділянки розвитку відкритого карсту (вирви, колодязі, провалля), що становить 27 % від всієї площі карстоутворення. Найбільш розвинутий відкритий карст на території Волинської області на площі 594 км², Рівненської — 214 км², Хмельницької — 4235 км².

Зсуви — зміщення мас гірських порід вниз по схилу під дією сили земного тяжіння без втрати контакту з нерухомою основою на більш низький гіпсометричний рівень. Вони характерні для зон тектонічних зрушень, високих терас, схилів ерозійних систем, рік та водосховищ.

Зсуви є одним із найнебезпечніших і дуже поширених природних явищ. Вони властиві західним областям України, а також узбережжю Чорного та Азовського морів. Зсуви розвинуті на 50 % освоєних схилових площ з основними zdeформованими горизонтами від глин карбону до плейстоценових суглинків.

Зсуви можуть бути викликані як природними, так і штучними (антропогенними) причинами. До природних належать: збільшення крутизни схилів, підмив їх основи морською чи річковою водою, сейсмічні поштовхи та інше. Штучними причинами є руйнування схилів дорожніми канавами, надмірним виносом ґрунту, вирубкою лісів, неправильним вибором агротехніки для сільськогосподарських угідь на схилах та інше. Згідно з міжнародною статистикою, до 80 % сучасних зсувів пов'язано з діяльністю людини (антропогенний фактор).

Виникають зсуви при крутизні схилу 10 % і більше. На глиняних ґрунтах при надмірному зволоженні вони можуть виникати і при крутизні 5—7 %.

За глибиною залягання зсуви бувають: поверхневі (1 м), мілкі (5 м), глибокі (до 20 м), дуже глибокі (понад 20 м); за типом матеріалу: кам'яні (граніт, гнейс) та ґрунтові (пісок, глина, гравій); а залежно від потужності, вони поділяються на: малі (до 10 тис. м³), великі (до 1 млн м³), дуже великі (понад 1 млн м³).

Зсуви можуть бути активними і неактивними. На активність впливає гірська порода схилу, що становить основу зсуву, а також наявність вологи. Швидкість руху зсуву становить від 0,06 м/рік до 3 м/с.

Площі зсувонебезпечних процесів за останні 30 років збільшились у 5 разів. Вони поширені майже на половині території України. Найбільшого поширення вони набули у Закарпатській, Івано-Франківській, Чернівецькій, Миколаївській, Одеській, Харківській областях та в Криму. Найчастіше трапляються зсуви видавлювання (розміром до 5 км) та зсуви-потоки. У Кримських горах трапляються блокові та лінійні зсуви довжиною 0,5—2,5 км та шириною 0,3—1,5 км. Значною мірою зсувами охоплені береги каскаду Дніпровських водосховищ, де найбільш поширеними є зсуви спливання, а також фронтальні зсуви, які ще існують на узбережжі Азовського та Чорного морів. Загалом, на морських узбережжях довжиною 2630 км² проявляються абразійні процеси — руйнується майже 60 % узбережжя. В районах активної господарської діяльності, як-то Прикарпаття, Крим, Донбас, Одеська, Дніпропетровська, Хмельницька та інші промислові міські агломерації, зафіксовано 138 тис. зсувів. У 1998 році зареєстровано 29 зсувів та провалів, внаслідок яких загинула 1 та постраждала 1 людина.

Обвал — відрив снігових (льодяних) брил або мас гірських порід від схилу чи укосу гір та їх вільне падіння під дією сил тяжіння.

Обвали природного походження спостерігаються у горах, на берегах морів, обривах річкових долин. Це — результат послаблення зв'язаності гірських порід під дією процесів вивітрювання, підмиву, розчинення та дії сил тяжіння. їх

виникненню сприяє геологічна будова місцевості, наявність на схилах тріщин та зон дроблення гірських порід.

Осип — це нагромадження щебеню чи ґрунту біля підніжжя схилів.

Райони Карпатських та Кримських гір підпадають під дію обвалів та осипів, деякі з яких мали катастрофічний характер та призвели до людських втрат, як, наприклад, Демерджинський обвал 1896 року.

Абразія — це процес руйнування хвилями прибою берегів морів, озер та водосховищ. Абразійний процес найбільш поширений на Чорноморському узбережжі. У береговій зоні Криму щорічно зникає 22 га, між дельтою Дунаю та Кримом — 24 га, у північній частині Азовського моря — 19 га. Абразії підпадає до 60 % берегів Азовського та до 30 % — Чорного морів. Швидкість абразії становить в середньому 1,3—4,2 м за рік.

Метеорологічно небезпечні явища

Протягом останнього десятиріччя в Україні зафіксовано близько 240 випадків виникнення катастрофічних природних явищ метеорологічного походження зі значними матеріальними збитками.

Внаслідок лише одного смерчу на Волині в 1997 році загинуло 4 і дістало поранення 17 осіб, зруйновано близько 200 будинків, знищено та пошкоджено 60 тис. га посівів. Для ліквідації наслідків смерчу залучалося 1700 осіб та 100 одиниць спеціальної техніки у складі підрозділів та формувань Цивільної оборони, підрозділів інших міністерств та відомств. У 1998 році зареєстровано 115 метеорологічно небезпечних явищ, внаслідок яких загинуло 8 та постраждало 33 особи.

Небезпечні метеорологічні явища, що відбуваються в Україні: сильні зливи (Карпатські та Кримські гори); град (на всій території України); сильна спека (степова зона); суховії, посухи (степова та східна лісостепова зони); урагани, шквали, смерчі (більша частина території); пилові бурі (південний схід степової зони); сильні тумани (південний схід степової зони); сильні заметілі (південний схід степової зони); снігові заноси (Карпати); значні ожеледі (степова зона); сильний мороз (північ Полісся та схід лісостепової зони); крім того, вздовж узбережжя та в акваторії Чорного й Азовського морів мають місце шторми, ураганні вітри, смерчі, зливи, обмерзання споруд та суден, сильні тумани, заметілі, ожеледі.

В Україні щорічно спостерігається до 150 випадків стихійних метеорологічних явищ. Найчастіше повторюються сильні дощі, снігопади, ожеледі, тумани. Рідше бувають пилові бурі, крижані обмерзання.

Найбільше потерпає від впливу стихійних метеорологічних явищ степова зона, де помічені явища, притаманні як для теплого (сильна спека, пилові бурі, суховії, лісові пожежі), так і холодного (сильні морози, сильна ожеледь) періодів року.

Для Українських Карпат найбільш характерні сильні зливи, що викликають селеві та зливові потоки, град, сильні вітри, тумани, заметілі, сильні снігопади.

Узбережжя Чорного та Азовського морів перебуває у зоні впливу атмосферних явищ, характерних для морського клімату.

Сильний дощ — дощ з кількістю опадів понад 50 мм на рівнинній території та 30 мм в гірських районах тривалістю менше 12 годин.

В Україні з-поміж стихійних явищ найбільш частими є сильні дощі (зливи), які спостерігаються щорічно і поширюються на значні території. Найчастіше вони бувають у Карпатах та горах Криму.

Град — частинки льоду, різні за розмірами, формою і структурною неоднорідністю, що випадають із шарувато-дощових хмар у теплий період року.

У 40 % випадків випадання граду спостерігається дрібний інтенсивний град. Великий град буває в період з кінця серпня до середини вересня у Автономній

Республіці Крим, у Полтавській, Чернівецькій, Тернопільській областях, менший — у Сумській, Луганській, Запорізькій, Миколаївській, Одеській та Херсонській областях.

Значні градобиття трапляються в пересіченій місцевості, як-то Волинь, Поділля, Приазов'я, Донбас. В степовій зоні град буває нечасто.

Сильна спека — підвищення температури повітря до плюс 35 °С і вище. В степовій зоні щорічно буває сильна спека з температурою понад 30 °С, причому в деякі роки вона перевищує 40 °С. Нижчою вона буває в зонах Полісся та лісостепу.

Суховії. В Україні інтенсивні суховії спостерігаються майже щорічно. Суховії — це вітри з високою температурою і низькою відносною вологістю повітря. Під час суховіїв посилюється випаровування, що при нестачі вологи у ґрунті часто призводить до в'янення та загибелі рослин. Найбільше зазнає дії суховіїв степова зона, а також частково зона лісостепу.

Посухи. Тривала та значна нестача опадів, частіше при підвищеній температурі та низькій вологості повітря, що викликає зниження запасів вологи у ґрунті і, як наслідок, погіршення росту, а іноді і загибель рослин. Найчастіше вони бувають на півдні степової зони. В більшості випадків мають локальний характер і дуже рідко займають площі до 30—50 % території України.

Ураганні вітри. Ураган — це вітер силою 12 балів за шкалою Бофорта. На більшій частині території України вітри зі швидкістю понад 25 м/с бувають майже щорічно. Найчастіше — в Карпатах, горах Криму та на Донбасі.

Циклони — область низького тиску в атмосфері з мінімумом у центрі. Погода при циклонах переважно похмура з сильними вітрами. В Азово-Чорноморському басейні виділяються своїми руйнівними наслідками осінні циклони. За своїми властивостями, походженням та наслідками вони схожі на тропічні урагани. На Азовському морі циклони часто призводять до штормів, які супроводжуються місцевим підняттям рівня моря, що призводить до великих збитків.

Шквали — короткочасне різке збільшення швидкості вітру, що супроводжується зміною його напрямку. Можуть виникати в будь-яких місцях України, але найчастіше шквали бувають в степовій, лісостеповій зоні та Поліссі. Це різке короткочасне (хвилини і десятки хвилин) посилення вітру, іноді до 30—70 м/с, зі зміною його напрямку, найчастіше це явище спостерігається під час грози.

Шквалонебезпечна ситуація може виникнути на всій території України. Один раз у 3—5 років шквали виникають у Вінницькій, Волинській, Дніпропетровській, Донецькій, Житомирській, Кіровоградській, Київській, Одеській, Львівській, Харківській, Херсонській областях та на території Криму. Шквали мають яскраво виражений добовий рух.

Смерчі — сильний вихор, який опускається з основи купчасто-дощової хмари у вигляді темної вирви чи хобота і має майже вертикальну вісь, невеликий поперечний перетин і дуже низький тиск у центральній його частині. Найменш досліджене, але найбільш руйнівне явище. Він супроводжується грозою, дощем, градом і якщо досягає поверхні землі, майже завжди завдає значних руйнувань, вбираючи у себе воду та предмети, які трапляються на його шляху, піднімаючи їх високо над землею і переносючи на значні відстані.

В Україні рідко складаються умови для формування смерчів, в основному це явище спостерігається в серпні місяці. За останні 20 років зареєстровано 34 випадки. Найбільш характерні вони для степової зони та центрального Полісся. Найчастіше це — територія

Запорізької і Херсонської областей та Криму. Невеликі смерчі спостерігаються майже щорічно то в одній, то в іншій області (1—2 випадки на рік) і носять, як

правило, локальний характер, їх тривалість невелика (до 10 хвилин). Звичайно смерчі завдають значних збитків господарству і призводять до людських жертв.

Пилові бурі — довготривале перенесення значної кількості пилу та піску сильним вітром зі швидкістю понад 15 м/с, тривалістю понад 12 годин. Виникають в Україні щорічно в різних районах, найчастіше в степовій зоні. Це складні атмосферні явища, що характеризуються перенесенням пилу та піску з сильними та тривалими вітрами, що знищують поверхню ґрунту. Типове явище у зораних степах, яке завдає значної шкоди сільському господарству. Пилові бурі за кольором та складом пилу, який переноситься, бувають: чорні (чорноземи); бурі та жовті (суглинок, супісок); червоні (суглинки з домішками окисів заліза) та білі (солончаки). Дуже часто бувають короточасні чорні бурі тривалістю до однієї години, велика кількість їх також може бути тривалістю від 10 до 12 годин, і порівняно рідко такі бурі бувають тривалістю понад добу. Червоні бурі тривають довше — протягом декількох днів. Висота підйому пилу може досягати 2—3 км, але найчастіше — 1—1,5 км. В зимово-весняний період у центральних та південних областях України спостерігаються сніжно-пилові бурі.

Сильні снігопади і заметілі. Сильні снігопади — інтенсивне випадання снігу у кількості більше 20 мм за період менше 12 годин (визначається шаром талої води), що призводить до значного погіршення видимості та припинення руху транспорту. Найчастіше спостерігаються в Карпатах, а також в лісостеповій та степовій зонах.

На території Закарпатської, Івано-Франківської та Львівської областей снігопади бувають щорічно протягом січня — лютого, а в прилеглих до Карпат районах — іноді і в травні.

В основному по території України кількість снігових опадів становить 20—30 мм, іноді сягає 40—70 мм. В Карпатах в окремих випадках випадає більше 100 мм.

Заметілі виникають майже щорічно в різних районах, особливо в Карпатах, Криму, а також на Донбасі.

Сильні морози — зниження температури повітря до мінус 30 °С і нижче. Найбільш холодна частина країни — східні і північно-східні області (Луганська, Сумська, Харківська, Чернігівська) та гірські райони Карпат. В цих місцевостях буває температура нижче -35 °С.

Сильні ожеледі — шар щільного матового чи прозорого льоду діаметром понад 20 мм, що наростає на дротах та наземних предметах внаслідок замерзання крапель дощу, мряки або туману. Небезпечна ситуація на території країни в зв'язку з ожеледями, в основному, пов'язана з виходом південних циклонів. Ожеледь виникає на земній поверхні та на предметах при намерзанні переохолоджених крапель дощу або туману, частіше при температурі повітря трохи нижче 0 °С. Особливо часто вона з'являється на території Донецького Кряжу, Приазовській, Волинській, Подільській височинах та в гірській частині Криму. Товщина намерзань сягає 35 мм та більше.

Визначальним фактором небезпеки ожеледі є не так інтенсивність, як тривалість цього явища. Сильна ожеледь триває близько 12 годин, іноді до 2 діб.

Тумани. Явища, що погіршують видимість на шляхах, створюють перешкоди для роботи різних видів транспорту, сприяють забрудненню повітря.

Сильні тумани спостерігаються, в основному, в холодні пори року. Найчастіше вони виникають у гірських районах Криму і Карпат. Іноді — на південному березі Криму.

Сезон туманів починається у жовтні, закінчується у квітні місяці. Кількість днів з туманами тут становить близько 100, а з сильними туманами — до 80.

Гідрологічні надзвичайні ситуації

Гідрологічними небезпечними явищами, що мають місце в Україні, є: повені (басейни річок); селі (Карпатські та Кримські гори); маловоддя (річки України); крім того, вздовж узбережжя та в акваторії Чорного й Азовського морів трапляються небезпечні підйоми та спади рівня моря. У 1998 році зареєстровано 50 гідрологічно небезпечних явищ (повені, паводки), внаслідок яких загинуло 19 та постраждало 996 осіб.

Основними причинами посилення темпів руйнування морських берегів є як природні фактори, пов'язані з тектонічними зануреннями північного Приазов'я, так і антропогенні, до яких належать урегульованість твердого стоку рік, забруднення водних басейнів і пов'язане з цим зниження їх продуктивності, безсистемна забудова берегової смуги та кіс, будівництво берегозахисних споруд, які не відповідають характеру наявних гідродинамічних процесів, використання малоефективних або навіть шкідливих берегозакріплювальних заходів і конструкцій при “самосудах”, відступи від проектних рішень, безконтрольний вивіз піску із кіс, порушення протизсувного режиму при забудові терас та інші шкідливі наслідки господарської діяльності на узбережжі.

В гірських частинах Карпат і Криму розвиваються селеві процеси. Близько 30 міст, селищ та сільських населених пунктів у Криму, Закарпатській, Івано-Франківській, Чернівецькій та Львівській областях піддані впливу селевих потоків. Всього в Карпатах виявлено 219 селевих водозаборів. Найбільшою активністю характеризуються басейни рік Черемоша, Дністра, Тиси, Прута. В лютому — березні та в період відлиг райони хребтів Горгани, Полонинський, Чорногори є лавинонебезпечними з об'ємом снігових лавин до 300 тис. м³. Шість населених пунктів у Закарпатті піддаються впливу снігових лавин.

Повені, паводки — фази водного режиму річки, що можуть багаторазово повторюватися в різні сезони року, характеризуються інтенсивним збільшенням рівнів води внаслідок дощів чи сніготанення під час відлиг. Найбільш вірогідними зонами можливих повеней на території України є:

- у північних регіонах — басейни річок Прип'ять, Десна та їхніх приток. Площа повені лише в басейні р. Прип'ять може досягти 600—800 тис. га;

- у західних регіонах — басейни верхнього Дністра (площа може досягти 100—130 тис. га), річок Тиса, Прут, Західний Буг (площа можливих затоплень 20—25 тис. га) та їхніх приток;

- у східних регіонах — басейни р. Сіверський Донець з притоками, річок Псел, Ворскла, Сула та інших приток Дніпра;

- у південному і південно-західному регіонах — басейни приток нижнього Дунаю, р. Південний Буг та її приток. На значній території України (Карпати, Крим) річки мають виражений паводковий режим стоку. В середньому за рік тут буває 6—7 повеней. Вони формуються в будь-який сезон року і часто мають катастрофічні наслідки, ведуть до масових руйнувань та загибелі людей.

Повені на гірських річках (Дністер, Тиса, Прут, річки Криму) формуються дуже швидко, від кількох годин до 2—3 діб, що ставить високі вимоги щодо оперативності прогнозування та оповіщення.

За останні сорок років катастрофічні повені Карпат та Криму спостерігались 12 разів. Яскравим прикладом таких повеней можуть бути снігові та дощові повені на річках Закарпаття в листопаді 1992 р. та грудні 1993 р., коли постраждало багато населених пунктів, промислових об'єктів, споруд, були людські жертви. Такі повені трапляються в середньому один раз на 5—10 років. Тривалість повеней (затоплень) може досягти від 7 до 20 діб і більше. При цьому можливе затоплення не тільки 10—70 % сільгоспугідь, але й великої кількості техногенно-небезпечних об'єктів.

У 1998 році внаслідок сильних дощів і підвищення рівня ґрунтових вод сталися сильні паводкові підтоплення у Миколаївській, Запорізькій, Херсонській,

Дніпропетровській, Рівненській та Львівській областях. У зоні катастрофічного затоплення опинилося понад 200 населених пунктів у 35 районах. Окремі підтоплення мали місце і в інших областях.

Все це дає змогу зробити висновок, що небезпека стихійного лиха не обмежується тільки дією природних сил, але таїть у собі також значний вторинний техногенний ризик.

Природні пожежі

Щорічно в суху, жарку погоду небезпека від лісових та торф'яних пожеж різко зростає.

Лісові пожежі — неконтрольоване горіння на землях лісового фонду. Вони виникають, в основному, з вини людини та внаслідок дії деяких природних чинників (грози, вулканічної діяльності). Причиною пожеж буває виробнича діяльність людини (спалювання відходів на прилеглих до лісу територіях) та її необережність (вогнища, недопалки, сірники). Із маленького, ледь помітного язичка полум'я кинутого на землю сірника вогонь може швидко розростися і, підхоплений вітром, стати вогненним валом, що знищує на своєму шляху все живе і перетворює ліси в нежиттєздатні пустелі. При цьому, звісно, створюється велика загроза населеним пунктам, життю людей, домашнім тваринам, матеріальним цінностям.

Найбільш небезпечними бувають жаркі та сухі літні дні з відносною вологістю повітря 30—40 %. Для західних областей України найбільш небезпечними у пожежному плані стають сухі місяці — липень, серпень. А іноді — квітень, травень.

Залежно від характеру горіння, швидкості поширення вогню та розмірів пошкодження лісу, розрізняють чотири категорії лісових пожеж: низові (або низинні), верхові (або повальні), підземні (торф'яні або ґрунтові) та пожежі дуплистих дерев.

Найбільш поширені низові пожежі, частка яких становить близько 80 % а усіх випадків можливих пожеж.

Низові (низинні) пожежі розвиваються внаслідок згоряння хвойного підліску, живого надґрунтового покриву (моху, лишайнику, трав'янистих рослин, напівчагарників і чагарників) та мертвого або підстилки (опалого листя, хвої, кори, сушняку, хмизу, вітролому, бурелому, гнилих пнів), тобто рослин та рослинних залишків, розташованих безпосередньо на ґрунті або на невеликій висоті (півтора-два метри). Полум'я має висоту до 50 см, швидкість поширення вогню при цьому невелика — сто-двісті метрів за годину, а за сильного вітру — до кілометра на рівнинній місцевості та від одного до трьох кілометрів на схилах.

Крім того, вони бувають рухливі і тривалі. Перші характеризуються швидким рухом (в декілька сотень метрів, а іноді і декілька кілометрів за годину) і димом світло-сірого кольору. Тривалі ж повністю спалюють надґрунтовий покрив. Висота полум'я при цьому більша, але інтенсивність поширення невелика — не перевищує декількох сотень метрів за годину.

Верхові лісові пожежі розвиваються із низових, і відмінність їх у тому, що згоряє не тільки надґрунтовий покрив, а й нижні яруси дерев та крони жердняків. Однак можуть бути ще і вершинні пожежі, коли вогнем знищуються лише крони дерев. Але без супроводу низинної пожежі вони довго тривати не можуть. При верхових пожежах виділяється багато тепла. Висота полум'я при цьому становить 100 і більше метрів. В таких випадках вогонь перекидається на значні відстані, іноді на декілька сотень кілометрів, тому що швидкість пожежі зростає до 8—25 км за годину.

Як і низові пожежі, верхові також поділяються на рухливі і тривалі. Але рухливі супроводжуються димом темного кольору.

Торф'яна пожежа — загоряння висушеного торфовища внаслідок природних чинників або викликане штучно. Підземні (грунтові або торф'яні) пожежі виникають часто в кінці літа, як продовження низових або верхових. Заглиблення низових пожеж починається біля стовбурів дерев, потім воно поширюється в усі боки до декількох метрів за добу. В осередках ґрунтових пожеж створюються завали із опалих дерев і ділянок згорілого торфу. Однак торф'яні пожежі можуть і не бути результатом лісових. Вони часто захоплюють величезні простори і дуже важко піддаються гасінню. небезпека їх у тому, що горіння виникає під землею, створюючи порожні місця у торфі, який уже згорів, і в ці порожнини можуть провалюватися люди й техніка.

Найчастіше пожежонебезпечні умови складаються в степовій, поліській та лісостеповій зонах, горах Криму. Найбільш поширеними є лісові та торф'яні пожежі, бо ліси і торфовища займають понад 10 млн га території України. 31 % лісів розташовано в північному регіоні, 17 % — у східному, 10 % — в південному, 8 % — в південно-західному і 32 % — в західному регіоні.

Лісовий фонд України майже на 50% складається з хвойних лісів, з яких 60 % займають молодняки. Внаслідок широкомасштабних робіт із заліснення на сотнях тисяч гектарів створені соснові насадження, що досягли на цей час критичного в пожежному плані віку 15—30 років.

Ліси України в більшості її регіонів неспроможні витримати наростання потоку відпочиваючих, оскільки площа їх значно менша від науково-обґрунтованих норм. Така ситуація найхарактерніша для Херсонської, Миколаївської, Луганської, Донецької, Полтавської областей, Автономної Республіки Крим, що вважаються найбільш пожежонебезпечними.

В середньому за рік, залежно від погодних умов, виникає близько 3,5 тис. пожеж, якими знищується понад 5 тис. га лісу. У 1998 році зареєстровано 78 лісових та торф'яних пожеж.

Масові інфекційні захворювання і отруєння людей.

З-поміж інфекційних захворювань найбільше поширені на всій території України дифтерія, кашлюк, правець, поліомієліт, кір, епідемічний паротит, гострі кишкові інфекційні хвороби. Реальною епідемічною загрозою населенню України є особливо небезпечні інфекції. В країні дуже поширені активно діючі природні вогнища багатьох небезпечних інфекцій — туляремії (у 23 областях), лептоспірозу (у всіх регіонах), сибірки (у 16 областях), лихоманки Ку (у 9 областях), кліщового енцефаліту (у 8 областях), геморагічної пропасниці з нирковим синдромом (у 10 областях), вірусу Західного Нилу (у 7 областях), Каліфорнійського енцефаліту (у 7 областях), вірусу Укуніємі (у 6 областях).

Існують епідеміологічні свідчення про необхідність вивчення нозоареалу псевдотуберкульозу, лістеріозу, хвороби Дайма та інших природно-вогнищевих інфекцій.

Інфекційні захворювання тварин. **Епізоотія** — одночасне поширення інфекційної хвороби серед великої кількості одного чи багатьох видів тварин у часі та просторі, на території не менш ніж 1 району, що значно перевищує звичайний зареєстрований рівень захворюваності на цій території. Найбільш поширені на території України такі епізоотичні хвороби, як туберкульоз ВРХ, лейкоз ВРХ, лептоспіроз, сальмонельози, сибірка, сказ, класична чума свиней, хвороба Гамборо, хвороба Марека. У 1998 році зареєстровано 17 інфекційних захворювань та масових отруєнь сільськогосподарських тварин.

Хвороби та шкідники рослин. Епіфітотія — масове, поширюване у часі та просторі, інфекційне захворювання рослин, що супроводжується чисельною

загибеллю культур і зниженням їх продуктивності, за якого уражено більше 50 % їх поверхні.

В Україні у посівах зернових культур має місце епіфітотія борошнистої роси, бурої листкової іржі, фузаріозу, сажкових та інших хвороб, а в степовій зоні відзначався масовий спалах розвитку найнебезпечнішого шкідника озимої пшениці — клопа-черепашки. У 1998 році зареєстровано 1 ураження сільськогосподарських рослин хворобами та шкідниками.

Таким чином, у зв'язку з наявністю в Україні досить значної загрози з боку природних чинників, захист населення, навколишнього природного середовища, промислових споруд, об'єктів від стихійного лиха, поруч із захистом від надзвичайних ситуацій техногенного характеру, є важливим державним завданням.



9.2. НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ

В Україні щорічно виникають тисячі тяжких надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру, внаслідок яких гине велика кількість людей, а матеріальні збитки сягають кількох мільярдів гривень. Нині в багатьох областях України у зв'язку з небезпечними природними явищами, аваріями і катастрофами обстановка характеризується як дуже складна.

Як свідчить практика (Чорнобильська катастрофа; аварії з загибеллю людей на вугільних шахтах України; авіаційні катастрофи — АН-124 під Києвом, АН-24 поблизу міста Салоніки в Греції та інші) для роботи в районі надзвичайної ситуації потрібне залучення значної кількості людських, матеріальних і технічних ресурсів.

15 липня 1998 року Постановою Кабінету Міністрів України № 1099 **Про порядок класифікації надзвичайних ситуацій” затверджено “Положення про класифікацію надзвичайних ситуацій”.

Відповідно до характеру походження подій, що можуть зумовити виникнення надзвичайних ситуацій на території України, розрізняють:

— надзвичайні ситуації техногенного характеру: транспортні аварії (катастрофи), пожежі неспровоковані вибухи чи їх загроза, аварії з викидом (загрозою викиду) небезпечних хімічних, радіоактивних, біологічних речовин, раптове зруйнування споруд та будівель, аварії на інженерних мережах і спорудах життєзабезпечення, гідродинамічні аварії на греблях, дамбах тощо;

— надзвичайні ситуації природного характеру: небезпечні геологічні, метеорологічні, гідрологічні морські та прісноводні явища, деградація ґрунтів чи надр, природні пожежі, зміна стану повітряного басейну, інфекційна захворюваність людей, сільськогосподарських тварин, масове ураження сільськогосподарських рослин хворобами чи шкідниками, зміна стану водних ресурсів та біосфери тощо;

— надзвичайні ситуації соціально-політичного характеру, пов'язані з протиправними діями терористичного і антиконституційного спрямування: здійснення або реальна загроза терористичного акту (збройний напад, захоплення і затримання важливих об'єктів, ядерних установок і матеріалів, систем зв'язку та телекомунікацій, напад чи замах на екіпаж повітряного чи морського судна), викрадення (спроба викрадення) чи знищення суден, захоплення, встановлення вибухових пристроїв у громадських місцях, зникнення (крадіжка) зброї, виявлення застарілих боєприпасів тощо;

— надзвичайні ситуації воєнного характеру, пов'язані з наслідками застосування зброї масового ураження або звичайних засобів ураження, під час

яких виникають вторинні фактори ураження населення внаслідок зруйнування атомних і гідроелектричних станцій, складів і сховищ радіоактивних і токсичних речовин та відходів, нафтопродуктів, вибухівки, сильнодіючих отруйних речовин, токсичних відходів, транспортних та інженерних комунікацій тощо.

Крім того, необхідно знати, що, відповідно до територіального поширення, обсягів заподіяних або очікуваних економічних збитків кількості людей, які загинули, за класифікаційними ознаками визначаються чотири рівні надзвичайних ситуацій:

1) надзвичайна ситуація загальнодержавного рівня — це надзвичайна ситуація, яка розвивається на території двох та більше областей (Автономної Республіки Крим, міст Києва та Севастополя) або загрожує транскордонним перенесенням, а також у разі, коли для її ліквідації необхідні матеріали і технічні ресурси в обсягах, що перевищують власні можливості окремої області (Автономної Республіки Крим, міст Києва та Севастополя), але не менше одного відсотка обсягу видатків відповідного бюджету;

2) надзвичайна ситуація регіонального рівня — це надзвичайна ситуація, яка розвивається на території двох або більше адміністративних районів (міст обласного значення) — Автономної Республіки Крим, областей, міст Києва та Севастополя, або загрожує перенесенням на територію суміжної області України а також у разі, коли для її ліквідації необхідні матеріальні і технічні ресурси в обсягах, що перевищують власні можливості окремого району, але не менше одного відсотка обсягу видатків відповідного бюджету;

3) надзвичайна ситуація місцевого рівня — це надзвичайна ситуація, яка виходить за межі потенційно небезпечного об'єкта, загрожує поширенням самої ситуації або її вторинних наслідків на довкілля, сусідні населені пункти, інженерні споруди, а також у разі, коли для її ліквідації необхідні матеріальні і технічні ресурси в обсягах, що перевищують власні можливості потенційно небезпечного об'єкта, але не менш одного відсотка обсягу видатків відповідного бюджету. До місцевого рівня також належать всі надзвичайні ситуації, які виникають на об'єктах житлово-комунальної сфери та інших, що не входять до затверджених переліків потенційно небезпечних об'єктів;

4) надзвичайна ситуація об'єктного рівня — це надзвичайна ситуація, яка розгортається на території об'єкта або на самому об'єкті і наслідки якої не виходять за межі об'єкта або його санітарно-захисної зони.

Подальша класифікація як природних, так і техногенних надзвичайних ситуацій може бути проведена за такими ознаками: загальна причина виникнення, вид прояву, сфера, наслідки, терміни та масштаб прояву.

Зростання масштабів господарської діяльності і кількості великих промислових комплексів, концентрація на них агрегатів і установок великої і надвеликої потужності, використання у виробництві потенційно небезпечних речовин у великих кількостях — все це збільшує вірогідність виникнення техногенних аварій. Надзвичайні ситуації техногенного походження містять у собі загрозу для людини, економіки і природного середовища або здатні створити її внаслідок ймовірного вибуху, пожежі, затоплення або забруднення (зараження) навколишнього середовища.

Надзвичайні ситуації виникають, як правило, на потенційно техногенно небезпечних виробництвах. До них належать насамперед хімічно небезпечні об'єкти, радіаційно небезпечні об'єкти, вибухо та пожежонебезпечні об'єкти, а також гідродинамічно небезпечні об'єкти. В останні роки значно зросла також небезпека від аварій і катастроф на транспорті.

Надзвичайні ситуації техногенного характеру прийнято класифікувати за такими основними ознаками:

— за масштабами наслідків (об'єктового, місцевого, регіонального і загальнодержавного рівнів);

— за галузевою ознакою (у сільському господарстві; у лісовому господарстві; на заповідній території (об'єкти особливого природоохоронного значення); у водоймах; на матеріальних об'єктах — об'єктах інфраструктури, промисловості, транспорту, житлово-комунального господарства та населення (персонал підприємств та установ, мешканці житлових будинків, пасажирів транспортних засобів тощо)).

Аварії техногенного характеру класифікуються також з урахуванням критеріїв розміру заподіяних чи очікуваних економічних збитків.

Розглянемо більш детально надзвичайні ситуації техногенного характеру.

Транспортні аварії (катастрофи)

Щорічно в Україні транспортом загального користування перевозиться понад 900 млн т вантажів (у тому числі велика кількість небезпечних), і понад 3 млрд пасажирів. На частку залізничного транспорту припадає близько 60 % вантажних перевезень, автомобільного — 26 %, річкового і морського — 14 %.

Оскільки транспортом перевозяться і потенційно небезпечні вантажі (вибухонебезпечні, пожежонебезпечні, хімічні та інші речовини — 15 % від загального обсягу вантажів), небезпека життя і здоров'я людей збільшується. Скоротилося оновлення основних фондів всіх видів транспорту. Рівень зношення транспортних засобів становить понад 50 %, а на деяких підприємствах і значно більше, велика кількість транспортних засобів підлягає списанню.

Найбільша кількість надзвичайних ситуацій, особливо із загибеллю людей, припадає на транспорт, що свідчить про високу потенційну небезпечність транспорту як галузі господарства. У 1998 році сталося 109 аварій та надзвичайних подій на транспорті, внаслідок яких загинуло 64 та постраждало 80 осіб.

Залізничний транспорт

Залізнична аварія — аварія на залізниці, яка призводить до загибелі людей чи отримання ними тілесних ушкоджень, псування однієї чи декількох одиниць рухомого складу аж до вилучення його із обігу і (чи) спричинила повне припинення руху на час, що перевищує нормативний.

Аварія потягу — зіткнення пасажирського або вантажного потягу з іншим потягом чи іншою перешкодою, сходження з рейок рухомого складу потягу, що призводить до загибелі людей чи отримання тілесних ушкоджень людей, пошкодження рухомого складу аж до вилучення його з обігу, а також якщо цілковита перерва руху на окремій дільниці перевищує нормативний час усунення наслідків зіткнення чи сходження рухомого складу.

Основними причинами аварій та катастроф на залізничному транспорті є: несправності колій рухомого складу; засобів сигналізації, централізації та блокування; помилки диспетчерів; неуважність та халатність машиністів.

Найчастіше виникають надзвичайні ситуації при сходженні рухомого складу з колій, зіткненнях, наїздах на перепони на переїздах, при пожежах та вибухах безпосередньо у вагонах. Не виключаються розмиви залізничних колій, обвали, осипи, зсуви, затоплення. При перевезенні небезпечних вантажів, таких як газу, легкозаймисті, вибухонебезпечні, ядучі, отруйні та радіоактивні речовини, виникають вибухи, пожежі цистерн та інших вагонів.

За останні роки різко зменшилося оновлення основних фондів залізничного транспорту. Якщо у 1996 році було закуплено 17 пасажирських вагонів, то у 1997 році не закуплено жодного. Рівень зношення пасажирських вагонів становить 60 %. Відпрацювали нормативний строк і підлягають списанню 50 % вагонів електро- і 35 % — дизельних поїздів. Підлягає заміні понад 20 % залізничних колій, 16 % залізничних колій перебувають в аварійному стані. Стан технічних засобів не

забезпечує повною мірою безпечну експлуатацію залізничного транспорту. Число аварій і катастроф на залізничному транспорті у 1997 році, порівняно з 1996 роком, практично не змінилось (катастроф і аварій, відповідно, у 1996 році — 7,13, у 1997 — 4,27). Серед основних причин виникнення надзвичайних ситуацій доречно зазначити елементарні помилки обслуговуючого персоналу, які призводять до аварій і катастроф.

Аварійні ситуації при перевезеннях залізницею радіоактивних речовин і сильнодіючих отруйних речовин (СДОР) найбільш небезпечні.

Морський та річковий транспорт

Корабельна аварія (катастрофа) — аварія морського (річкового) об'єкта, внаслідок якої він затонув або сталося його повне конструктивне зруйнування.

Зіткнення морських (річкових) об'єктів — зближення морських (річкових) об'єктів до фізичного контакту між ними, яке супроводжується завданням шкоди цим об'єктам, їх технічним засобам, вантажу, екіпажу і пасажирам.

Зіткнення морського (річкового) об'єкта з нерухомим об'єктом зіткнення і морського (річкового) об'єкта із стаціонарними береговими спорудами, яке супроводжується завданням шкоди морському (річковому) об'єкту, його технічним засобам, вантажу, екіпажу і пасажирам, а також береговим спорудам.

Катастрофа може статися в порту (пристані) або в умовах руху судна по річці, акваторії моря (озера).

Основними причинами загибелі кораблів є посадка на рифи, зіткнення з іншим судном або із палями мостів, перекидання, пожежа витікання небезпечних речовин, порушення норм експлуатації та правил безпеки, помилкові функціональні дії команди та інше. Складна обстановка може виникнути при швидкоплинності аварійної ситуації, особливо у відкритому морі.

Найбільша небезпека виникає тоді, коли виходять з ладу спускові пристрої. Причиною цього може бути швидкоплинність аварії, раптове перекидання корабля чи його надмірний крен. Неможливість покинути в таких випадках корабель призводить до того, що пасажирів втрачають шанси на порятунок і потрапляють в надзвичайно складну ситуацію.

Зниження рівня безпеки перевезення пасажирів і вантажів на водному транспорті в Україні в останні роки визначалось: збільшенням числа порушень правил водіння суден, технічної експлуатації, зниженням якості ремонту, зупинкою будівництва суден нового покоління. Середній вік суден — 22 роки, а за останні 11 років

Чорноморське пароплавство не закупило жодного судна. Зараз десятки морських суден з екіпажами переважно без засобів існування перебувають в іноземних портах, що може призвести до виникнення надзвичайної ситуації на цих судах.

Авіаційний транспорт

Катастрофа авіаційна — небезпечна подія на повітряному судні, у польоті чи аеродромному циклі, внаслідок якої гинуть, зазнають тілесних ушкоджень чи безвісти зникають люди, зруйновано чи зіпсовано повітряне судно або матеріальні цінності, які на ньому перевозилися, наземні споруди.

Перевезення пасажирів і вантажів авіаційним транспортом (літаками і вертольотами) набуло величезних масштабів у всіх розвинутих країнах, у тому числі й в Україні.

Аварії і катастрофи повітряного транспорту можуть виникати, починаючи з моменту запуску двигунів, при розбігу по злітно-посадковій смугі, на зльоті, під час польоту і при посадці, аж до вимикання двигунів.

В авіаційних аваріях відбувається руйнування літака різного рівня, а при катастрофі, крім цього, ще маємо і людські жертви.

У зв'язку з тим, що число пасажирів, що розміщуються у сучасному літаку, значно збільшилося, зросло і число жертв авіакатастроф. Наприклад, максимальне число постраждалих може становити: на літаку АН-2 — 12 осіб, на АН-24 — 47 осіб, на Як-42 — 113 осіб, ТУ-154 — 168 осіб, ІЛ-86 — 324 особи.

Найбільш трагічна подія у 1997 році — катастрофа українського літака Як-42 поблизу міста Салоніки, наслідком якої стала загибель екіпажу і пасажирів рейсу Одеса — Салоніки — громадян України, Греції, Німеччини та Польщі (всього — 70 осіб). Ця катастрофа, незважаючи на відсутність остаточних висновків про причини події, ще раз підкреслила досить критичний стан аварійності на повітряному транспорті України.

Дорожно-транспортні події

Дорожно-транспортна пригода (ДТП) — подія, що сталася під час руху транспортного засобу та призвела до загибелі чи поранення людей або до матеріальних збитків.

В останні роки на дорогах України щорічно відбуваються десятки тисяч автомобільних аварій і катастроф. На автомобільному транспорті, враховуючи і приватний, лише за 1997 рік сталося 37,94 тис. дорожно-транспортних подій, загинуло 5988 осіб, травмовано 41,96 тис. осіб. Дорожно-транспортних надзвичайних ситуацій зареєстровано 118, в яких загинуло 234 особи та травмовано 464 особи (до надзвичайних ситуацій віднесені ДТП з приватним автотранспортом, наслідком яких була загибель 3 та більше осіб, або кількість постраждалих 5 та більше осіб). У 1998 році внаслідок 100 дорожно-транспортних пригод загинуло 250 та постраждало 222 особи.

Причини дорожно-транспортних пригод можуть бути різноманітні. Це, насамперед, порушення правил дорожнього руху, технічні несправності автомобілів, перевищення швидкості руху, недостатня підготовка осіб, що керують автомобілем, повільна їх реакція. Нерідко причиною аварій і катастроф стає керування автомобілем осіб у нетверезому стані. До серйозних дорожно-транспортних подій призводить невиконання правил перевезення небезпечних вантажів та недотримання при цьому необхідних вимог безпеки.

Іншою причиною дорожніх аварій є незадовільний стан доріг. Іноколи можна бачити відкриті люки, необгороджені та неосвітлені ділянки ремонтних робіт, відсутність знаків про попередження небезпеки. Все це в сукупності призводить до великих втрат.

Причинами дорожно-транспортних подій є також відсутність дорожніх знаків або несправність сигналізації на залізничних переїздах; низький технічний стан автомобілів; перевищення швидкості руху; взаємодії водій — пішохід та інші.

Радіаційно небезпечні об'єкти

Потенційно небезпечний об'єкт — об'єкт, на якому використовуються, виготовляються, переробляються, зберігаються або транспортуються небезпечні радіоактивні, пожежовибухові, хімічні речовини та біологічні препарати, гідротехнічні і транспортні споруди, транспортні засоби, а також інші об'єкти, що створюють загрозу виникнення НС.

Аварія з викидом, (розливом) радіоактивних речовин — аварія на радіаційно небезпечному об'єкті, яка спричинила викид (розлив) радіоактивних речовин за межі встановлених захисних бар'єрів і (чи) потужність дози іонізуючого випромінювання перевищує встановлені норми і загрожує довкіллю.

Серед потенційно небезпечних виробництв особливе місце займають радіаційно небезпечні об'єкти (РНО). Вони, як відомо, являють собою особливу

небезпеку для людей і навколишнього природного середовища і вимагають дотримання специфічних заходів попередження і захисту. В зв'язку з тим, що небезпека прихована від органів чуття людини, потрібно при всіх видах робіт на РНО звертати на це особливу увагу, щоб не допустити ураження (зараження) людей через їхню необізнаність і недостатню захищеність.

До типових РНО належать: атомні електростанції (АЕС), підприємства з виготовлення ядерного палива, з переробки ядерного палива і поховання радіоактивних відходів; науково-дослідницькі та проектні організації, які працюють з ядерними реакторами; ядерні енергетичні установки на об'єктах транспорту та інше.

На території України діють 5 атомних електростанцій з 16 енергетичними ядерними реакторами, 2 дослідних ядерних реактори та більше 8 тис. підприємств і організацій, які використовують у виробництві, науково-дослідній роботі та медичній практиці різноманітні радіоактивні речовини, а також зберігають та переробляють радіоактивні відходи.

Радіаційні аварії — це аварії з викидом (виходом) радіоактивних речовин (радіонуклідів) або іонізуючих випромінювань за межі, не передбачені проектом для нормальної експлуатації радіаційно небезпечних об'єктів, в кількостях понад установлену межу їх безпечної експлуатації.

Атомні електростанції. Найбільш небезпечними з усіх аварій на РНО є аварії на атомних електростанціях з викидом радіонуклідів в атмосферу і гідросферу, що призводить до радіоактивного забруднення навколишнього середовища.

Для території України транскордонну потенційну небезпеку становлять аварії з викидом радіоактивних продуктів на АЕС інших держав.

Виробництво, транспортування, зберігання і використання радіоактивних матеріалів суворо регламентовані спеціальними правилами. Проте при аваріях на атомних реакторах можуть виникати пошкодження конструкцій, технологічних ліній, пожежі, викиди у навколишнє середовище радіоактивних речовин, а також опромінення людей. У 1998 році на АЕС сталося 44 надзвичайні події об'єктового характеру, постраждала 1 людина.

Радіоактивні відходи (РАВ). На території України розташовано понад 8 тис. різних установ та організацій, діяльність яких призводить до утворення радіоактивних відходів.

Основними виробниками радіоактивних відходів і місцями їх концентрації на сьогодні є:

1. АЕС (накопичено 70 тис. м3 РАВ).
2. Уранодобувна і переробна промисловість (накопичено 65,5 млн т РАВ).
3. Медичні, наукові, промислові, інші підприємства та організації. Виконання робіт із збирання, транспортування, переробки і тимчасового зберігання радіоактивних відходів та джерел іонізуючого випромінювання (ДІВ) від усіх цих підприємств і організацій, незалежно від їх відомчої підпорядкованості, здійснює Українське державне об'єднання "Радон" (накопичено 5 тис м3 РАВ).
4. Зона відчуження Чорнобильської АЕС (понад 1,1 млрд м3 РАВ).

Важливим завданням сьогодні, на додачу до державної програми поводження з радіоактивними відходами, є потреба здійснення перепоховання твердих радіоактивних відходів із сховищ та реконструкцій. Поховання джерел іонізуючого (гамма- та нейтронного) випромінювання має проводитися тільки у спеціалізованих сховищах шляхом безконтейнерного розвантаження джерел, проте в Україні ДІВ ховають здебільшого у захисних контейнерах. На сьогоднішній день сховища для твердих РАВ заповнені майже повністю або на 80—90 % на більшості спецпідприємств, крім Харківського та Львівського спецкомбінатів.

Підприємства з видобутку та переробки уранової руди

Аварія на підземній споруді — небезпечна подія на шахті, гірничій виробці, підземному складі чи сховищі, у транспортному тунелі чи рекреаційній печері, пов'язана з раптовим повним чи частковим руйнуванням споруд, що створює загрозу життю і здоров'ю людей, які там перебувають, і (чи) завдає матеріальних збитків.

Підприємства з видобутку та переробки уранових руд розташовані у Дніпропетровській, Кіровоградській та Миколаївській областях і належать до виробничого об'єднання “Східний гірничозбагачувальний комбінат” (ВО СГЗК). Видобування уранової руди, в основному, проводиться на Жовтоводському, Кіровоградському та Смолінському рудниках. У 1996 році передано для промислового використання Новокостянтинівське родовище, Давлатівське та Братське родовища (Дніпропетровська та Миколаївська області) вже декілька років не експлуатуються, і там тривають рекультиваційні роботи, після чого землі будуть передані у господарське використання.

Переробка уранових руд з метою отримання закису-окису урану виконується на гідрометалургійному заводі ВО СГЗК, що розташований у промзоні міста Жовті Води Дніпропетровської області. Характерним для уранодобування та уранопереробки є те, що майже всі їх відходи є джерелами радіоактивного забруднення навколишнього середовища.

Хімічно небезпечні об'єкти

Потенційно небезпечні хімічні речовини та біологічні препарати — хімічні речовини та біологічні препарати природного чи штучного походження, що їх виготовляють на території України чи отримують з-за кордону для використання у господарстві і побуті, які негативно впливають на життя та здоров'я людей, тварин і рослин, а також довкілля, у зв'язку з чим ці речовини та препарати обов'язково вносять до державного реєстру потенційно небезпечних хімічних речовин і біологічних препаратів.

Об'єкти господарювання, на яких використовуються СДОР, є потенційними джерелами техногенної небезпеки. Це так звані хімічно небезпечні об'єкти. При аваріях або зруйнуванні цих об'єктів можуть виникати масові ураження людей, тварин і сільськогосподарських рослин сильнодіючими отруйними речовинами.

До хімічно небезпечних об'єктів (підприємств) належать:

- 1) заводи і комбінати хімічних галузей промисловості, а також окремі установки і агрегати, які виробляють або використовують СДОР;
- 2) заводи (або їх комплекси) з переробки нафтопродуктів;
- 3) виробництва інших галузей промисловості, які використовують СДОР;
- 4) підприємства, які мають на оснащенні холодильні установки, водонапірні станції і очисні споруди, які використовують хлор або аміак;
- 5) залізничні станції і порти, де концентрується продукція хімічних виробництв, термінали і склади на кінцевих пунктах переміщення СДОР;
- 6) транспортні засоби, контейнери і наливні поїзди, автоцистерни, річкові і морські танкери, що перевозять хімічні продукти;
- 7) склади і бази, на яких містяться запаси речовин для дезінфекції, дератизації сховищ для зерна і продуктів його переробки;
- 8) склади і бази із запасами отрутохімікатів для сільського господарства.

Основними причинами виробничих аварій на хімічно небезпечних об'єктах можуть бути:

- поломки деталей, вузлів, устаткування, ємностей, трубопроводів;
- несправності у системі контролю параметрів технологічних процесів;
- неполадки у системі контролю і забезпечення безпеки виробництва;

- порушення герметичності зварних швів і з'єднувальних фланців;
- організаційні і людські помилки;
- пошкодження в системі запуску і зупинки технологічного процесу, що може призвести до виникнення вибухонебезпечної обстановки;
- акти обману, саботажу або диверсій виробничого персоналу або сторонніх осіб;
- зовнішня дія сил природи і техногенних систем на обладнання.

Існує можливість виникнення значних аварій, якщо наявне витікання (викид) великої кількості хімічно небезпечних речовин. Це може бути наслідком таких обставин:

- заповнення резервуарів для зберігання понад норму при помилках в роботі персоналу і вихід з ладу систем безпеки, що контролюють рівень;
- пошкодження вагона — цистерни з хімічно небезпечними речовинами або ємностей для їх зберігання внаслідок виходу з ладу систем безпеки, що контролюють тиск;
- розрив шлангових з'єднань у системі розвантаження;
- полімеризація хімічно небезпечних речовин у резервуарах для їх зберігання;
- витікання хімічно небезпечних речовин із насосів;
- витікання хімічно небезпечних речовин із труб, використання непридатних матеріалів, екзотермічні реакції через вихід з ладу системи безпеки;
- при виготовленні деталей обладнання, втрата енергії, відмова у роботі машин та інше.

Головним фактором ураження при аваріях на хімічно небезпечних об'єктах є хімічне зараження місцевості і приземного шару повітря.

Усього в Україні функціонує 1810 об'єктів господарювання, на яких зберігається або використовується у виробничій діяльності понад 283 тис. т сильнодіючих отруйних речовин (СДОР), у тому числі — 9,8 тис. т хлору, 178,4 тис. т аміаку.

Ці об'єкти розподілені за ступенями хімічної небезпеки: 1-й ступінь хімічної небезпеки (у зонах можливого хімічного зараження від кожного з них мешкає більше 75 тис. осіб) — 76 об'єктів;

2-й ступінь хімічної небезпеки (у зонах можливого хімічного зараження від кожного мешкає від 40 до 75 тис. осіб) — 60 одиниць;

3-й ступінь хімічної небезпеки (у зонах можливого хімічного зараження від кожного мешкає менше 40 тис. осіб) — 1134 одиниць;

4-й ступінь хімічної небезпеки (зони можливого хімічного зараження від кожного не виходять за межі об'єкта) — 540 одиниць.

Всього у зонах можливого хімічного зараження від цих об'єктів мешкає близько 20 млн осіб (38,5 % від населення країни).

321 адміністративно-територіальна одиниця (АТО) має ступінь хімічної небезпеки, з них до 1 ступеня хімічної небезпеки (в зоні хімічного ураження перебуває понад 50 % мешканців) віднесено 154 АТО, до 2 ступеня хімічної небезпеки (від 30 до 50 % мешканців) — 47 АТО; до 3 ступеня (від 10 до 30 %) — 108 АТО.

Велику частку потоку товарів становить продукція хімічної, гірничодобувної та переробної промисловостей, які в основному базуються на оперуванні з великими кількостями різноманітних хімічних речовин. Останні можуть бути і малотоксичними, і найсильнішими отрутами. Хоча, як вважав ще славнозвісний Парацельс (1493—1541): “Всі речовини отруйні; немає жодної, яка не була б отруйною. Лише правильна доза розрізняє отруту і ліки...”

Виробництво, транспортування і зберігання СДОР суворо регламентується спеціальними правилами техніки безпеки і контролю. Проте при значних

промислових аваріях, катастрофах, пожежах і стихійних лихах можуть виникнути руйнування виробничих споруд, складів, ємностей, технологічних ліній, трубопроводів та інше. Внаслідок цього великі кількості СДОР можуть потрапити в навколишнє середовище : на поверхню ґрунту, різноманітні об'єкти, в атмосферу і поширитися на території населених пунктів, що може бути причиною масових отруєнь робітників виробництва і населення. У 1998 році внаслідок 22 аварій з викидом (загрозою викиду) загинула 1 та постраждало 26 осіб.

Небезпека ураження людей може виникнути при ліквідації хімічної зброї, складовою частиною якої є високотоксичні бойові отруйні речовини.

Пожежо- та вибухонебезпечні об'єкти

Пожежа — неконтрольоване горіння поза спеціальним вогнищем, що поширюється у часі та просторі.

У народному господарстві України діє понад 1200 великих вибухо- та пожежонебезпечних об'єктів, на яких зосереджено понад 13,6 млн т твердих і рідких вибухо- та пожежонебезпечних речовин.

Вибухи, і як їх наслідок — пожежі, трапляються на об'єктах, які виробляють або зберігають вибухонебезпечні та хімічні речовини в системах і агрегатах під великим тиском (до 100 атм), а також на газо- і нафтопроводах.

В процесі виробництва за певних умов стають небезпечними і легко спалахують деревний, вугільний, торф'яний, алюмінієвий, борошняний та зерновий пил, а також пил з бавовни та льону.

Переважає кількість вибухо- та пожежонебезпечних об'єктів розташована в центральних, східних і південних областях країни, де сконцентровані хімічні, нафто- і газопереробні, коксохімічні, металургійні та машинобудівні підприємства, функціонує розгалужена мережа нафто-, газо-, аміакопроводів, експлуатуються нафто- та газопромисли і вугільні шахти, у тому числі надкатегорійні по метану та вибухонебезпечні вугільного пилу.

Щорічно в дим та попіл перетворюються цінності на мільярди гривень. Кожну годину у вогні гине 1 особа і близько 20 осіб отримують опіки та травми. Внаслідок 121 пожежі (вибухів) на промислових об'єктах та на транспорті загинуло 141 та постраждало 154 особи. Крім того, зареєстровано 83 побутові пожежі (вибухи), внаслідок яких загинуло 134 та постраждало 99 осіб.

Газо-, нафто- та продуктопроводи

Аварія на трубопроводі — аварія на трасі трубопроводу, пов'язана з викидом (розливом) шкідливих хімічних чи пожежо-вибухо-небезпечних речовин, що призвела до загибелі людей чи отримання ними тілесних ушкоджень чи завдала шкоди довкіллю. Залежно від виду транспортного продукту, розрізняють аварії на газопроводах, нафтопроводах, продуктопроводах та інших трубопроводах.

По території України протяжність магістральних газопроводів становить понад 35,2 тис. км, магістральних нафтопроводів — 3,9 тис. км. їх роботу забезпечує 31 компресорна нафтоперекачувальна і 89 компресорних газоперекачувальних станцій. Протяжність продуктопроводів становить 3,3 тис. км.

Аналіз стану основних фондів та технічного обладнання нафто-, газо- і продуктопроводів показує, що існуюча їх мережа до теперішнього часу виробила свій ресурс і нежиття заходів з її відновлення найближчим часом може призвести до значного підвищення аварійності в цій галузі економіки. При цьому 4,79 тис. км (14 %) лінійної частини магістральних газопроводів відпрацювали свій амортизаційний строк, а 15 тис. км (44 %) мають малонадійні та неякісні антикорозійні покриття з полімерних стрічкових матеріалів, що призводить до інтенсивної корозії металу труб. Потреба в оновленні лінійної частини магістральних газопроводів становить 500 км на рік. Фактичне виконання робіт з

капітального ремонту та реконструкції газотранспортної системи майже у 10 разів нижча від потреби.

Об'єкти комунального господарства

Досить критичне становище в країні склалося у комунальному господарстві. Сучасний стан водопровідно-каналізаційного господарства (далі — ВКГ) характеризується незадовільним технічним станом споруд, обладнання, недосконалістю структури управління галуззю та нормативно-правової бази для забезпечення її надійного й ефективного функціонування.

Четверта частина водопровідних очисних споруд і мереж (у вартісному виразі) фактично відпрацювала термін експлуатації, 22 % мереж перебуває в аварійному стані. Скінчився термін експлуатації кожної п'ятої насосної станції. Фактично закінчився строк експлуатації половини насосних агрегатів, з яких 40 % потребує заміни. Планово-попереджувальний ремонт виконується на 73 %.

Кількість аварій на водопровідних мережах України значно перевищує відповідний рівень у країнах Європи. У системах каналізації амортизовані 26 % мереж і 7 % насосних станцій, а також 48% насосних агрегатів, 46 % з яких потребує заміни. Планово-попереджувальний ремонт виконується лише наполовину. На сьогоднішній день у водойми скидається без попереднього очищення близько 250 м³ на добу стічних вод. Понад 1250 сільських населених пунктів забезпечується привізною питною водою.

Майже половина підземної води подається комунальними водопроводами з відхиленням від стандарту: має підвищену загальну жорсткість, підвищений вміст сухого залишку, заліза, марганцю, фтору, нітратів і аміачних сполук та інших показників.

Надходження у водні об'єкти значної кількості небезпечних і отруйних речовин, скидання міських та промислових стічних вод, зливових стоків із забудованих територій, промислових об'єктів та сільськогосподарських угідь, пошкодження на водопровідних (до 2 одиниць за рік на кілометр) та каналізаційних (до 0,3 одиниці за рік на кілометр) мережах значно погіршують екологічний стан джерел водопостачання. Обмежені технічні можливості в очищенні питної води і забезпеченні нею в достатній кількості населення Автономної Республіки Крим, Дніпропетровської, Донецької, Івано-Франківської, Луганської, Миколаївської, Одеської, Херсонської та ряду інших областей, міста Севастополя призводять до небезпеки виникнення та поширення інфекційних захворювань.

Нині 344 870 об'єктів комунального господарства підлягає обстеженню для визначення їх технічного стану. Непридатними для подальшої експлуатації визначено 900 об'єктів, з них 250 об'єктів та 4370 км інженерних мереж перебувають у вкрай загрозливому технічному стані.

Сьогодні в Україні експлуатуються понад 17 тис. мостів. Майже всі вони не мають відповідного догляду, їх стан не контролюється. На шляхах загального користування 34 % мостів побудовані до 1961 року, хоча розрахунковий термін служби не перевищує 30—40 років.

Понад 80 % енергоблоків на теплових електричних станціях України вже відпрацювали свій розрахунковий ресурс, а 48 % перевищили граничний ресурс. 40—50 тис. км електромереж введені в експлуатацію до 1970 року і практично відпрацювали свій ресурс.

В Україні експлуатуються тільки в основних галузях промисловості понад 35 млн т несучих металевих конструкцій і понад 259 млн м³ залізобетонних конструкцій. Вони сконцентровані, насамперед, на об'єктах базових галузей: чорної металургії, вугледобувної, енергетичної, хімічної, нафтогазової, машинобудівної, суднобудівної. Конструкції мають значне фізичне зношення.

Такий стан з будівлями і спорудами, які введені в експлуатацію не тільки 50—70 років тому, але й за останні 10—20 років, свідчить, що в їх утриманні немає належного порядку, відповідної системи, яка б забезпечувала кваліфіковану експлуатацію, інженерну діагностику їх стану, вчасного ремонту, реновації та попереджувала б аварії, забезпечуючи тим самим збереження народного надбання, безпеку, небажані порушення екологічного стану навколишнього природного середовища.

Гідродинамічні аварії

Гідродинамічна аварія — аварія на гідротехнічній споруді, коли вода поширюється з великою швидкістю, що створює загрозу виникнення надзвичайної ситуації техногенного характеру.

Гідродинамічними аваріями, що мають місце в Україні, є: прориви гребель (дамб, шлюзів) з утворенням хвиль прориву та катастрофічних затоплень або з утворенням проривного наводку; аварійні спрацювання водосховищ ГЕС у зв'язку із загрозою прориву гідроспоруди.

Переобладнання берегів великих водосховищ надзвичайно інтенсивно відбувалось у перші роки після їх заповнення. Найбільших масштабів досягла зміна берегів на Канівському (373 км, що дорівнює 4,2 % всієї довжини берегової лінії); Кременчуцькому (25 % довжини берегової лінії), Дніпровському (195 км, 35 % довжини берегової лінії) і на Дніпродзержинському (115 км, 32 % берегової лінії) водосховищах. Значна частина берегової лінії захищена інженерними спорудами (по Дніпровському каскаду 611 км або 17 % усієї берегової лінії).

В Україні, за даними Держкомгеології, підтоплено близько 800 тис. га земель, що дорівнює 15 % території (у тому числі 200 тис. га в зонах зрошення). В зону підтоплення потрапляють 240 міст і селищ міського типу, 138 тис. приватних будинків. Розвиток цього негативного процесу на міських територіях характеризується великою різноманітністю причин і факторів: втрати води із водонесучих комунікацій, неорганізований поверхневий стік, ліквідація або погіршення фільтраційних властивостей ґрунтів природних дренажних систем (ярів, балок, русел невеликих річок тощо), зменшення випаровування у зв'язку з асфальтуванням, баражний ефект фундаментів, трас колекторів, тунелів.

Основною причиною підтоплення сільськогосподарських угідь стало будівництво зрошувальних мереж при несвоєчасному введенні дренажних споруд: в зоні впливу Північно-Кримського каналу 96 тис. га підтоплено, Каховської зрошувальної системи — 5,1 тис. га, Каланчацької — 9,1 тис. га.

Підтоплення значних територій є результатом безгосподарського ставлення до їх освоєння, недостатнього вивчення інженерно-геологічних умов, відсутності необхідної уваги до проектування, будівництва та експлуатації об'єктів у складних інженерно-геологічних умовах.

Все це призводить до таких негативних наслідків, як забруднення підземних вод, підвищення вологості і погіршення санітарного стану територій, засолення і заболочування ґрунтів, вимокання зелених насаджень, зниження урожайності сільгоспугідь, деформація будівель і споруд, виникнення таких процесів, як: зсуви, просадки, карст, обвали.

Створення Дніпровського каскаду гідроелектростанцій з великими водосховищами хоча зменшує небезпеку затоплення територій під час повеней, проте створює небезпеку катастрофічного затоплення при прориві дамб цих водосховищ.



9.3. Дії НАСЕЛЕННЯ В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Зсуви

Об'єм ґрунту, який зміщується під час зсуву, може становити від декількох сотень до тисяч мільйонів кубометрів, а швидкість коливається від декількох метрів на рік до декількох метрів на секунду.

Яких небезпек слід очікувати від зсувів: руйнування і завалення житлових та виробничих будівель, потенційно небезпечних об'єктів, інженерних та дорожніх споруд, магістральних трубопроводів та ліній електромереж, систем життєзабезпечення, а також травмування та загибель людей. Крім того, зсуви створюють умови для перекриття рік, внаслідок чого можуть виникати катастрофічні паводки.

Заходи, яких повинні вжити ті, хто опиниться у можливій зоні зсуву.

Готовність до виникнення зсуву:

— уважно слухайте та вивчайте інформацію про обстановку, можливі місця та приблизні межі зсувів, а також інструкції про порядок дій у випадку загрози виникнення зсуву. Це особливо необхідно знати тим, у кого будівлі розташовані: на узвишші, на схилах або біля підніжжя гір та пагорбів, навколо глибоких ярів;

— повідомте при появі ознак зсуву органи місцевого самоврядування та органи цивільної оборони. Ознакою зсуву є заклинювання дверей та вікон будівель, просочування води на зсувонебезпечних схилах та зміщення ґрунту. Зберігайте спокій, уникайте паніки.

Дії під час зсуву:

— при отриманні інформації про стихійне лихо дійте залежно від рівня загрози та швидкості зміщення зсуву. Зберігайте спокій, уникайте паніки;

— підготуйтеся до евакуації, з'ясуйте у місцевих органах державної влади та місцевого самоврядування місце збору мешканців для евакуації;

— при наявності часу та незначній швидкості руху зсуву (декілька метрів на місяць): за можливості вивозьте своє майно у раніше намічене місце; відключіть всі мережі постачання; щільно зачиніть вікна, двері, горищні люки і вентиляційні отвори; шибки, за можливості, захистіть віконницями або щитами;

— рекомендується діяти негайно. Терміново евакуюйтесь у безпечне місце при швидкості руху зсуву понад 0,5—1,0 метр на добу;

— попередьте сусідів, надайте допомогу дітям, інвалідам та людям похилого віку. Вони підлягають евакуації в першу чергу;

— швидко одягніться, візьміть документи та зберіть найбільш цінні і необхідні речі, невеликий запас продуктів харчування на декілька днів, ліки, кишеньковий ліхтарик та радіоприймач на батарейках;

— від'єднайте електроприлади від електромережі, вимкніть газ та систему нагрівання, загасіть вогонь у печах;

— не користуйтеся ліфтом. Його може заклинити від перекосу будинку;

— виведіть худобу на більш безпечну місцевість, а якщо немає часу, відчиніть хлів — дайте худобі можливість рятуватися.

Дії після зсуву:

— зберігайте спокій, оцініть ситуацію;

— допоможіть, за можливості, постраждалим, викличте медичну допомогу для тих, хто її потребує. Допоможіть при необхідності рятувальникам у відкопуванні та діставанні постраждалих із завалів;

— переконайтесь, що ваше житло не отримало ушкоджень. Будьте дуже обережні, може статися раптове обвалення;

— перевірте зовнішнім оглядом стан мереж електро-, газо- та водопостачання;

— перевірте, чи немає загрози пожежі. Не користуйтеся відкритим вогнем, освітленням, нагрівальними приладами, газовими плитами і не вмикайте їх до того часу, доки не будете впевнені, що немає витoku газу;

— не користуйтеся без потреби телефоном, щоб він був вільним для зв'язку з вами;

— з'ясуйте у місцевих органах державної влади та місцевого самоврядування адреси організацій, які відповідають за надання допомоги потерпілому населенню.

Землетрус

Фактори небезпеки землетрусів: руйнування будівельних конструкцій будинків та споруд; руйнування на потенційно небезпечних об'єктах, нафто- та газопроводах; утворення завалів; руйнування систем життєзабезпечення та розлами земної кори. Додатковою небезпекою є повторні поштовхи. Ми пропонуємо заходи, необхідні для виконання кожній людині, яка може опинитися у можливій зоні землетрусу.

Дії у випадку загрози виникнення землетрусу:

— уважно слухайте інформацію про обстановку та інструкції про порядок дій, не користуйтеся без потреби телефоном;

— зберігайте спокій, попередьте сусідів, надайте допомогу інвалідам, дітям та людям похилого віку. Навчіть дітей, як діяти під час землетрусу. Дізнайтеся у місцевих органів державної влади та місцевого самоврядування місце збору мешканців для евакуації. Завчасно вирішіть, де буде місце зустрічі вашої родини у разі евакуації;

— одягніться, візьміть документи та зберіть найбільш необхідні речі, невеликий запас продуктів харчування на декілька днів, питну воду, медикаменти, кишеньковий ліхтарик;

— від'єднайте всі електроприлади від електромережі, вимкніть газ та систему нагрівання;

— поставте на підлогу важчі та великі речі. Закріпіть речі, які можуть впасти і спричинити травми. Не ставте ліжко біля вікна з великим склом;

— тримайте у зручному місці один або декілька вогнегасників. Тримайте шланги для поливу саду підключеними до кранів;

— з'ясуйте, чи не перебуває ваше житло або місце роботи під загрозою затоплення (у разі руйнування греблі), зсуву або дії іншого стихійного лиха;

— виведіть худобу на більш безпечну місцевість. Дії під час землетрусу:

— зберігайте спокій, уникайте паніки;

— дійте негайно, як тільки відчуєте коливання ґрунту або споруди, головна небезпека яка вам загрожує, — це предмети і уламки, що падають;

— швидко залиште будинок та відійдіть від нього на відкрите місце, якщо ви перебуваєте на першому — другому поверсі;

— негайно залиште кутові кімнати, якщо ви перебуваєте вище другого поверху;

— негайно перейдіть у більш безпечне місце, якщо ви перебуваєте у приміщенні. Станьте в отворі внутрішніх дверей або в кутку кімнати, подалі від вікон і важких предметів;

— не кидайтесь до сходів або до ліфта, якщо ви знаходитесь у висотній споруді вище п'ятого поверху. Вихід зі споруди найбільш буде заповнений людьми, а ліфти вийдуть з ладу;

— вибігайте з будинку швидко, але обережно. Остерігайтесь уламків, електричних дротів та інших джерел небезпеки;

— віддаліться від високих споруд, шляхопроводів, мостів та ліній електропередач;

— зупиніться, якщо ви їдете автомобілем, відчиніть двері та залишайтеся в автомобілі до припинення коливань;

— перевірте, чи немає поблизу постраждалих, сповістіть про них рятувальників та, за можливості, надайте допомогу.

Дії після землетрусу:

— зберігайте спокій, заспокойте дітей та тих, хто отримав психічну травму внаслідок землетрусу, оцініть ситуацію;

— допоможіть, за можливості, постраждалим, викличте медичну допомогу тим, хто її потребує;

— переконайтесь, що ваше житло не отримало ушкоджень. Будьте дуже обережні, може статися раптове обвалення, загрожує небезпека від витоку газу, від ліній електромереж, розбитого скла;

— перевірте зовнішнім оглядом стан мереж електро-, газо- та водопостачання;

— обов'язково кип'ятіть питну воду, вона може бути забруднена;

— перевірте, чи немає загрози пожежі;

— не користуйтеся відкритим вогнем, освітленням, нагрівальними приладами, газовими плитами і не вмикайте їх до того часу, доки не будете впевнені, що немає витоку газу;

— не користуйтеся довго телефоном, окрім як для повідомлення про серйозну небезпеку;

— не поспішайте з оглядом міста, не відвідуйте зони руйнувань, якщо там не потрібна ваша допомога;

— уникайте морського узбережжя” де може виникнути небезпека від морських хвиль, спричинених сейсмічними поштовхами;

— будьте готові до повторних поштовхів. Часто вони призводять до додаткових руйнувань;

— дізнайтесь у місцевих органів державної влади та місцевого самоврядування адреси організацій, які відповідають за надання допомоги потерпілому населенню.

Сильний вітер, шквали та смерчі

Сильні вітри, шквали та смерчі — стихійне лихо, яке може статися в будь-яку пору року, але найчастіше — у серпні і вересні. Синоптики відносять їх до надзвичайних подій із помірною швидкістю поширення, тому найчастіше вдається оголосити штормове попередження.

Фактори небезпеки сильних вітрів, шквалів та смерчів: травмування, а інколи і загибель людей; руйнування інженерних споруд та систем життєзабезпечення, доріг та мостів, промислових і житлових будівель, особливо їх верхніх поверхів і дахів; перекидання телеграфних стовпів, виривання дерев та утворення завалів; знищення садів та посівів на полях.

Сильні вітри, як правило, супроводжуються зливами, що призводить до затоплень місцевості.

Заходи і дії, необхідні для виконання кожному, хто опиниться у можливій зоні стихійного лиха та отримає штормове попередження:

— уважно слухайте інформацію по телевізору та радіоприймачу про обстановку (час, напрямок руху та силу вітру), рекомендації про порядок дій. Не користуйтеся без потреби телефоном, бо по ньому можуть надійти якісь повідомлення;

— зберігайте спокій, попередьте сусідів, надайте допомогу інвалідам, дітям та людям похилого віку;

— підготуйте документи, одяг та зберіть найбільш необхідні й цінні речі, невеликий запас продуктів харчування на декілька днів, питну воду, медикаменти, кишеньковий ліхтарик, приймач на батарейках;

— підготуйтеся до відключення електромережі, закрийте газові крани, загасіть вогонь у грубах;

— приберіть господарське майно з двору та балконів у будинок (підвал), обріжте сухі дерева, що можуть завдати шкоди вашому житлу;

- машину поставте у гараж;
 - поставте на підлогу речі, які можуть впасти і спричинити травми. Не ставте ліжко біля вікна з великими шибам;
 - щільно зачиніть вікна, двері, горищні люки і вентиляційні отвори; віконне скло заклейте (за можливості), захистіть віконницями або щитами;
 - навчіть дітей, як діяти під час стихійного лиха. Не відправляйте їх у такі дні у дитячий садок та школу;
 - перейдіть у більш стійку капітальну будівлю, сховайтеся в підвалі або віддаленому від дерев і будинків погребі;
 - худобу поставте у капітальному хліві, двері та ворота міцно зачиніть.
- Якщо ви у човні та отримали штормове попередження або бачите наближення поганої погоди, негайно пливіть до берега. Дії під час стихійного лиха:
- зберігайте спокій, уникайте паніки, за необхідності надайте допомогу інвалідам, дітям, людям похилого віку та сусідам. Зачиніть вікна та відійдіть від них подалі. Загасіть вогонь у грубах, вимкніть електро- та газопостачання. Зберіть документи, одяг, найбільш необхідні та цінні речі, продукти харчування на декілька днів, питну воду, медикаменти, ліхтарик, приймач на батареях;
 - перейдіть у безпечне місце. Сховайтеся у внутрішніх приміщеннях — коридорі, ванній кімнаті, коморі або підвалі. Ввимкніть приймач, щоб отримувати інформацію. Не намагайтесь перейти в іншу будівлю — це небезпечно. Не користуйтеся ліфтами. Електромережу можуть раптово вимкнути;
 - обминайте хиткі будівлі та будинки з хитким дахом, якщо лихо застало вас на вулиці. Вони руйнуються дуже швидко. За можливості заховайтеся в підвал найближчого будинку;
 - якщо ви на відкритій місцевості, щільно притисніться до землі на дні будь-якого заглиблення (яру, канави, кювету), захищаючи голову одягом чи гілками дерев;
 - зупиніться, якщо ви їдете автомобілем. Не ховайтеся у ньому, а виходьте і швидко ховайтеся у міцній будівлі або на дні будь-якого заглиблення;
 - уникайте різноманітних споруд підвищеного ризику, мостів, естакад, трубопроводів, ліній електромереж, водойм, потенційно небезпечних промислових об'єктів та дерев;
 - не наближайтесь до води подивитися на шторм, сильні вітри здіймають величезні хвилі на морі, які накочуються на берег. Ви можете загинути.
- Дії після стихійного лиха:
- зберігайте спокій, заспокойте дітей та тих, хто отримав психічну травму внаслідок лиха, оцініть ситуацію;
 - допоможіть, за можливості, постраждалим, викличте медичну допомогу тим, хто її потребує;
 - переконайтесь, що ваше житло не отримало ушкоджень. Перевірте зовнішнім оглядом стан мереж електро-, газо- та водопостачання;
 - не користуйтеся відкритим вогнем, освітленням, нагрівальними приладами, газовими плитами і не вмикайте їх до того часу, поки не будете впевнені, що немає витоку газу;
 - перевірте, чи не існує загрози пожежі. За необхідності сповістіть пожежну охорону;
 - не виходьте відразу на вулицю — після того, як вітер стих, через кілька хвилин шквал може повторитися;
 - будьте дуже обережні, виходячи з будинку. Остерігайтесь частин конструкцій та предметів, які нависають на будівлях, обірваних дротів від ліній електромереж, розбитого скла та інших джерел небезпеки;

— тримайтеся подалі від будинків, стовпів електромереж, високих парканів та іншого. Обов'язково кип'ятіть питну воду;

— не користуйтеся довго телефоном, окрім як для повідомлення про серйозну небезпеку;

— не користуйтеся ліфтами. Електромережу можуть вимкнути для ремонтних робіт;

— не поспішайте з оглядом міста, не відвідуйте зони руйнувань, якщо там не потрібна ваша допомога;

— дізнайтеся у місцевих органів державної влади та місцевого самоврядування адреси організацій, які відповідають за надання допомоги потерпілому населенню.

Сель. Лавина

Основна небезпека селевих потоків та снігових лавин проявляється у вигляді безпосередньої ударної дії на людей та на перешкоди (споруди, будівлі, системи життєзабезпечення).

Фактори небезпеки селів та лавин:

— значна кількість травмувань і людських жертв;

— завалювання грязе-кам'яною або сніговою масою та руйнування будинків і споруд, потенційно небезпечних об'єктів, доріг, мостів, інженерних споруд, систем життєзабезпечення;

— знищення лісових масивів та значні збитки сільському господарству.

Заходи, необхідні для виконання кожній людині, яка може опинитися у можливій зоні селю або лавини. Дії населення при загрозі селю, лавини:

— уважно слухайте інформацію по телевізору та радіоприймачу про обстановку, рекомендації про порядок дій;

— зберігайте спокій, попередьте сусідів, надайте допомогу інвалідам, дітям та людям похилого віку;

— запам'ятайте, що від селевого потоку можна врятуватися, лише уникнувши його. При наявності часу завчасно організовується запобіжна евакуація населення;

— підготуйте документи, одяг та зберіть найбільш необхідні й цінні речі, невеликий запас продуктів харчування на декілька днів, питну воду, медикаменти, кишеньковий ліхтарик, приймач на батареях;

— вимкніть електро- та водопостачання, закрийте газові крани, загасіть вогонь у грубах;

— зачиніть щільно вікна, двері, вентиляційні та інші отвори. Винесіть із будинку легкозаймисті та отруйні речовинні по можливості заховайте в ямах чи погребях;

— виходьте самостійно в безпечні підвищені місця у разі екстреної евакуації (маршрут евакуації повинен бути відомим заздалегідь).

Дії населення у разі сходження селевого потоку:

— зберігайте спокій, уникайте паніки, за необхідності надайте допомогу інвалідам, дітям, людям похилого віку та сусідам;

— почувши шум потоку, що наближається, негайно підніміться з дна улоговини вгору по стоку не менше, ніж на 50—100 метрів. Тому, кого застав селевий потік, врятуватися, як правило, не вдається;

— пам'ятайте, що під час руху селевого потоку розкочується каміння великої маси на значні відстані.

Дії населення у разі сходження снігової лавини:

— зберігайте спокій, уникайте паніки, за необхідності надайте допомогу інвалідам, дітям, людям похилого віку та сусідам;

— почувши шум снігової лавини, що наближається, негайно заховайтеся за скелю, дерево, ляжте на землю, захистіть руками голову, притисніть коліна до живота, орієнтуючи своє тіло за рухом лавини, і дихайте через одяг.

Дії, коли захопила та зносить лавина:

- виконуйте плавальні рухи і намагайтесь наблизитись до краю лавини, де швидкість руху менша;
- спробуйте створити простір навколо обличчя і грудної клітки у разі зупинки лавини — це допоможе вашому диханню;
- не кричіть, якщо ви опинились всередині лавини, сніг повністю поглинає звуки, а крик та безглузді рухи лише позбавлять вас сил” кисню та тепла;
- не панікуйте та не дозволяйте собі заснути;
- пам'ятайте, що вас шукають і можуть врятувати протягом деякого часу.

Дії населення після сходження селевого потоку та снігової лавини:

- повідомте, за можливості, про лихо органи місцевої влади найближчого населеного пункту, якщо ви опинилися поза зоною сходження лавини;
- зберігайте спокій, заспокойте дітей та тих, хто отримав психічну травму внаслідок селю (лавини), оцініть ситуацію;
- вибравшись з-під лавинного снігу самостійно чи за допомогою рятувальників, обстежте своє тіло, зверніться до лікаря, навіть якщо ви вважаєте себе здоровим;
- допоможіть, за можливості, постраждалим, викличте медичну допомогу тим, хто її потребує;
- допоможіть, за потреби, рятувальникам у пошуку і рятуванні потерпілих;
- повідомте своїх родичів про свій стан та місцеперебування. Не користуйтеся довго телефоном, окрім як для повідомлення про серйозну небезпеку;
- переконайтесь, що ваше житло не отримало ушкоджень. Перевірте зовнішнім оглядом стан мереж електро-, газо- та водопостачання. Не користуйтеся відкритим вогнем, освітленням, нагрівальними приладами, газовими плитами і не вмикайте їх до того часу, доки не будете впевнені, що немає витoku газу;
- тримайтесь подалі від будинків, стовпів електромереж, високих парканів;
- не поспішайте з оглядом населеного пункту, не відвідуйте зони руйнувань, якщо там не потрібна ваша допомога;

Повінь. Паводок

Фактори небезпеки повеней та паводків: руйнування будинків та будівель, мостів; розмив залізничних та автомобільних доріг; аварії на інженерних мережах; знищення посівів” жертви серед населення та загибель тварин.

Внаслідок повені, паводку починається просідання будинків та землі, виникають зсуви та обвали.

Заходи” необхідні для виконання кожній людині” яка може опинитися у зоні можливого затоплення:

- повідомлення подають шляхом включення сирени та переривчастих гудків підприємств та транспортних засобів — це сигнал “Увага всім”. Негайно ввімкніть радіоприймач або телевізор;
- уважно прослухайте інформацію про надзвичайну ситуацію та інструкції про порядок дій, не користуйтеся без потреби телефоном, щоб він був вільним для зв'язку з вами;
- зберігайте спокій, попередьте сусідів, надайте допомогу інвалідам, дітям та людям похилого віку;
- дізнайтесь у місцевих органах державної влади та місцевого самоврядування про місце збору мешканців для евакуації та готуйтеся до неї;
- підготуйте документи, одяг, найбільш необхідні речі, запас продуктів харчування на декілька днів, медикаменти. Складіть усе у валізу. Документи зберігайте у водонепроникному пакеті;
- від'єднайте всі споживачі електричного струму від електромережі, вимкніть газ;

- перенесіть більш цінні речі та продовольство на верхні поверхи або підніміть на верхні полиці;
 - переженіть худобу, яка є у вашому господарстві, на підвищену місцевість.
- Дії в зоні раптового затоплення під час повені, паводка:
- зберігайте спокій, уникайте паніки;
 - швидко зберіть необхідні документи, коштовності, ліки, продукти та необхідні речі;
 - надайте допомогу дітям, інвалідам та людям похилого віку. Вони підлягають евакуації в першу чергу;
 - за можливості негайно залиште зону затоплення;
 - перед виходом з будинку вимкніть електрику та газ, загасіть вогонь у грубах.
- Зачиніть вікна та двері, якщо є час — закрийте вікна та двері першого поверху дошками (щитами);
- відчиніть хлів — дайте худобі можливість рятуватися;
 - підніміться на верхні поверхи. Якщо будинок одноповерховий — займіть горішні приміщення;
 - до прибуття допомоги залишайтеся на верхніх поверхах, дахах, деревах чи інших підвищеннях, сигналізуйте рятівникам, щоб вони мали змогу швидко вас знайти;
 - перевірте, чи немає поблизу постраждалих, надайте їм, за можливості, допомогу;
 - потрапивши у воду, зніміть з себе важкий одяг і взуття, відшукайте поблизу предмети, якими можна скористатися до одержання допомоги;
 - не переповнюйте рятувальні засоби (катери, човни, плоти та інше).
- Дії після повені, паводка:
- переконайтесь, що ваше житло не отримало внаслідок повені ніяких ушкоджень та не загрожує заваленням, відсутні провалини в будинку і навколо нього, не розбите скло і немає небезпечних уламків та сміття;
 - не користуйтеся електромережею до повного осушення будинку;
 - обов'язково кип'ятіть питну воду, особливо з джерел водопостачання, які були підтоплені;
 - просушіть будинок, проведіть ретельне очищення та дезінфекцію забрудненого посуду і домашніх речей та прилеглої до будинку території;
 - здійснюйте осушення затоплених підвальних приміщень поетапно, з розрахунку 1/3 об'єму води на добу;
 - електроприладами можна користуватися тільки після їх ретельного просушування;
 - заборонено вживати продукти, які були підтоплені водою під час повені.
- Позбудьтеся їх та консервації, що була затоплена водою і отримала ушкодження;
- все майно, що було затоплене, підлягає дезінфекції;
 - дізнайтеся у місцевих органах державної влади та місцевого самоврядування адреси організацій, що відповідають за надання допомоги потерпілому населенню.

Пожежа

Якщо виникла пожежа, відлік часу йде на секунди, тому необхідно заздалегідь знати, де і які засоби пожежогасіння розміщуються та як ними користуватися.

Під час пожежі остерігайтеся: високої температури, задимленості та загазованості, обвалу конструкцій будинків і споруд, вибухів технологічного обладнання і приладів, падіння обгорілих дерев і провалів. Небезпечно входити в зону задимлення.

Заходи щодо рятування потерпілих з будинків, які горять, та під час гасіння пожежі:

— перед тим, як увійти у приміщення, що горить, накрийтеся мокрою ковдрою, будь-яким одягом чи щільною тканиною;

— відчиняйте обережно двері в задимлене приміщення, щоб уникнути спалахування від великого притоку свіжого повітря;

— в дуже задимленому приміщенні рухайтесь поповзом або пригинаючись; для захисту від чадного газу необхідно дихати через зволожену тканину; насамперед рятуйте дітей, інвалідів та старих людей;

— пам'ятайте, що маленькі діти від страху часто ховаються під ліжку, в шафу та забиваються у куток;

— виходити із осередку пожежі необхідно в той бік, звідки віє вітер;

— побачивши людину, на якій горить одяг, зваліть її на землю та швидко накиньте пальто, плащ або будь-яку ковдру чи покривало (бажано зволожену) і щільно притисніть до тіла, за необхідності викличте медичну допомогу;

— якщо загорівся ваш одяг, падайте на землю і перевертайтеся, щоб збити полум'я, ні в якому разі не біжіть — це ще більше роздмухує вогонь;

— під час гасіння пожежі використовуйте вогнегасники, пожежні гідранти, а також воду, пісок, землю, кошму, ковдри та інші засоби, пристосовані для гасіння вогню;

— бензин, гас, органічні масла та розчинники, що загорілися, гасіть тільки з допомогою пристосованих видів вогнегасників, засипайте піском або ґрунтом, а якщо осередок пожежі невеликий, накрийте його азбестовим чи брезентовим покривалом, зволоженою тканиною чи одягом;

— якщо горить електричне обладнання або проводка, вимкніть рубильник, вимикач або електричні пробки, а потім починайте гасити вогонь.

Дії, якщо пожежа застала у приміщенні:

— ви прокинулись від шуму пожежі і запаху диму, не сідайте в ліжку, а скотіться з нього на підлогу;

— повзіть підлогою під хмарою диму до дверей вашого приміщення, але не відчиняйте їх відразу;

— обережно доторкніться до дверей тильним боком долоні, якщо двері не гарячі, то обережно відчиніть їх та швидко виходьте;

— якщо двері гарячі — не відчиняйте їх, дим та полум'я не дозволять вам вийти;

— щільно зачиніть двері, а всі щілини і отвори заткніть будь-якою тканиною, щоб уникнути подальшого проникнення диму, та повертайтеся поповзом у глибину приміщення і вживайте заходи для порятунку;

— присядьте, глибоко вдихніть повітря, відчиніть вікно, висуньтеся та кричіть: “Допоможіть, пожежа!”;

— ви не в змозі відчинити вікно — розбийте віконне скло твердим предметом та зверніть увагу людей, які можуть викликати пожежну команду;

— якщо ви вибрались через двері, зачиніть їх і поповзом рухайтесь до виходу із приміщення;

— обов'язково зачиніть за собою всі двері;

— під час пожежі заборонено користуватися ліфтами;

— якщо ви перебуваєте у висотному будинку, не біжіть вниз крізь вогнище, а користуйтеся можливістю врятуватися на даху будівлі.

У всіх випадках, якщо ви маєте змогу, зателефонуйте “01” і викличте пожежну команду.

Пожежі в лісах, стелах та на торфовищах

Такі масові пожежі можуть виникати в спеку та при посухах від ударів блискавки, необережного поводження з вогнем, очищення поверхні землі випалюванням сухої трави та з інших причин. Вони можуть викликати загорання

будівель в населених пунктах, дерев'яних мостів, дерев'яних стовпів ліній електромереж та зв'язку, складів нафтопродуктів та інших матеріалів, що горять, а також ураження людей та тварин.

Дії, якщо ви опинилися в осередку пожежі:

- не панікуйте та не приймайте поспішних, необдуманих рішень;

- не тікайте від полум'я, що швидко наближається, у протилежний від вогню бік, а рухайтесь крайкою полум'я проти вітру, закривши голову і обличчя одягом;

- з небезпечної зони, до якої наближається полум'я, виходьте швидко, перпендикулярно напрямку поширення вогню;

- якщо втекти від пожежі неможливо, то вийдіть на відкриту місцевість або галявину, ввійдіть у водойму або накрийтеся мокрим одягом і дихайте повітрям, що над самою поверхнею землі, — воно тут менш задимлене, рот і ніс при цьому прикривайте одягом чи шматком будь-якої тканини;

- гасити полум'я невеликих низових пожеж можна, забиваючи його гілками листяних порід дерев, заливаючи водою, закидаючи вологим ґрунтом та затоптуючи ногами;

- під час гасіння пожежі не відходьте далеко від доріг та просік, не упускайте з виду інших учасників гасіння пожежі, підтримуйте з ними зв'язок з допомогою голосу;

- будьте обережні в місцях горіння високих дерев, вони можуть упасти та травмувати вас;

- особливо будьте обережні у місцях торф'яних пожеж, вважайте, що там можуть створюватися глибокі вирви, тому рухайтесь, за можливості, перевіряючи палицею глибину шару, що вигорів;

- після виходу із осередку пожежі повідомте місцеву адміністрацію та пожежну службу про місце, розміри та характер пожежі.

Якщо людина знає правила поведінки під час пожежі, то вона в змозі не лише вистояти за будь-яких обставин і врятувати своє життя, а й надати допомогу в рятуванні інших людей та врятувати матеріальні цінності від вогню.



9.4. Підвищення стійкості об'єктів

Під стійкістю роботи сільськогосподарських об'єктів розуміють здатність об'єкта виробляти встановлені види продукції в об'ємах і номенклатурі, що відповідають вимогам відповідних планів в умовах надзвичайних ситуацій, а також пристосованість цього об'єкта до відновлення в умовах його ушкодження. Для об'єктів, які не пов'язані з виробництвом матеріальних цінностей, стійкість визначається його здатністю виконувати свої функції.

Більш підготовленим до стійкої роботи будуть ті об'єкти, які реально оцінять фактори, що можуть формувати стан розвитку подій і об'єкта в умовах надзвичайних ситуацій.

Підвищення стійкості технічних систем і об'єктів досягається, в основному, організаційно-технічними заходами, яким завжди передували дослідження стійкості конкретного об'єкта.

На першому етапі дослідження аналізують стійкість і уразливість його елементів в умовах надзвичайних ситуацій, а також оцінюють безпеку виходу з ладу чи руйнування елементів, чи всього об'єкта в цілому. На цьому етапі аналізують:

- надійність устаткування і технологічних комплексів;
- наслідки аварій окремих систем виробництв;
- розповсюдження вибухової хвилі по території підприємства під час вибухів судин, комунікацій, ядерних зарядів;
- розсівання речовин, що звільняються під час надзвичайних ситуацій;
- можливість вторинного утворення токсичних, пожежо- і вибухонебезпечних сумішей та іншого.

Загальна схема аналізу небезпек умовного об'єкта під час розгортання надзвичайних ситуацій наведена на рис. 9.1. За допомогою змісту цього рисунка можна простежити, як можуть бути сформовані обставини, які призведуть до негативних наслідків. Кожен раз для виявлення впливів небезпечних факторів необхідно виявити склад елементів, на які впливають ті небезпеки, які беруть участь у формуванні впливів. Створення більш детального механізму аналізу та оцінки небезпек виходить за рамки цього підручника.

На другому етапі досліджень розробляються заходи з підвищення стійкості і підготовки об'єкта до відновлення його дії після надзвичайних ситуацій. В плані зазначаються обсяг і кошторис робіт, що плануються, джерела фінансування, основні матеріали і їх кількість, машини і механізми, робоча сила, відповідальні виконавці, термін виконання і т. ін.

Дослідження стійкого функціонування об'єкта починається задовго до початку його експлуатації. На стадії проектування це якоюсь мірою робить проєктант. Таке саме дослідження об'єкта проводиться відповідними службами на стадії технічних, економічних, екологічних та інших видів експертиз. Таким чином, дослідження стійкості — це не одноразова дія, а тривалий, динамічний процес, який потребує постійної уваги з боку керівництва, технічного персоналу, служб цивільної оборони.

Будь-який сільськогосподарський об'єкт включає в себе наземні будівлі і споруди основного і допоміжного виробництва, складські приміщення та приміщення адміністративно-побутового призначення. В будинках і спорудах основного і допоміжного виробництва розміщується типове технологічне обладнання, мереж газо-, тепло-, електропостачання. Між собою приміщення і споруди з'єднані мережею внутрішнього транспорту, мережею енергоносіїв і системами зв'язку й управління.



Рис. 9.1. Загальна схема аналізу небезпек, що діють під час надзвичайних ситуацій чи розширення об'єкта також потребує нових досліджень відносно його стійкості

На території сільськогосподарських об'єктів можуть бути розташовані споруди автономних систем електро- і водопостачання, а також окремі технологічні пристрої, що знаходяться окремо від інших будівель і споруд. Будинки і споруди побудовані за типовими проектами з уніфікованих матеріалів. Проекти виробництва виконуються за єдиними нормами технологічного проектування, що приводить до середнього рівня щільності забудови (звичайно 30—60 %). Все це дає підставу вважати, що для всіх об'єктів, незалежно від профілю виробництва і призначення, характерні загальні фактори, які впливають на стійкість об'єкта, його роботи в умовах НС.

На працездатність сільськогосподарського об'єкта має негативний вплив з боку специфічних умов і перш за все — район його знаходження. Він визначає рівень і вірогідність впливу небезпечних факторів природного походження (сейсмічний вплив, селі, зсуви, тайфуни, цунамі, кількість гроз, ливневих дощів та інше). Тому велика увага приділяється дослідженню й аналізу району розташування об'єкта. Одночасно з'ясовуються метеорологічні умови району (кількість опадів, напрямки дії пануючих вітрів, максимальна і мінімальна температура найбільш гарячого та найбільш холодного місяців, вивчається рельєф місцевості, характер ґрунту, глибина залягання ґрунтових вод, їх хімічний склад). На стійкість об'єкта впливають: характер забудови території (структура, тип, щільність забудови), наявність розташованих поблизу об'єкта суміжних виробництв, транспортні магістралі, природні умови місцевості (лісові масиви — джерела пожеж; водні об'єкти — можливі транспортні комунікації, вогнеогороджувальні зони і одночасно джерела повеней і т. ін.).

Район розташування може виступати в ролі головного фактора в забезпеченні захисту і працездатності об'єкта в умовах необхідного виходу з експлуатації штатних шляхів подання сировини чи енергоносіїв. Наприклад, наявність річки поблизу об'єкта дає змогу при порушенні шляхових і трубопровідних магістралей здійснити подачу матеріалів, сировини і комплектуючих водним транспортом.

Під час вивчення стійкості об'єкта дають характеристику будинкам основного і допоміжного виробництва, а також будинкам, які не беруть участь у виробництві основної продукції у випадках НС. Визначають основні особливості їх конструкції, технічні відомості, поверховість, розміри, вид каркасу, стикові заповнення, світлові прорізи, покрівлю, перекриття, ступінь зношення, вогнетривкість будинків, кількість робітників і службовців, які одночасно працюють в приміщеннях (найбільша робоча зміна), наявність убудованого в будинок сховища чи сховищ, які знаходяться поблизу від основних будинків, наявність в будинках засобів евакуації і їх пропускну здатність.

Під час оцінювання внутрішнього планування території об'єкта визначається вплив щільності і типу забудови на можливість виникнення і розповсюдження пожеж, утворення звалищ біля входів у схованках і проходів між будинками. Особливу увагу звертають на відділки, де можуть виникнути другорядні фактори ураження. Такими джерелами є: ємності з ЛЗР і СДЯР, склади ВР і вибухонебезпечне технологічне устаткування; технологічні комунікації, руйнування яких може викликати пожежі, вибухи і загазованість, склади легкозаймистих матеріалів, аміачні пристрої та інше.

За цими критеріями прогнозуються наслідки таких процесів:

- витікання тяжких і легких газів чи токсичного диму;
- розсіювання продуктів горіння у внутрішніх приміщеннях;
- пожежі цистерн, колодязів, фонтанів;
- нагріву і випаровування рідини в басейнах та ємностях;
- вплив на людину продуктів горіння і інших хімічних речовин;
- радіаційного теплообігу під час пожеж;
- утворення ударної хвилі внаслідок вибухів пари ЛЗР, посудин, що роблять під тиском, вибухів у зачинених і відчинених приміщеннях;
- розповсюдження полум'я в будинках і спорудах об'єкта та інше.

Технологічний процес вивчається за обліком специфіки виробництва за час НС (зміни технології, часткове припинення виробництва, переключення на виробництво нової продукції та іншого). Оцінюється мінімум і можливість заміни енергоносіїв, можливість автономної роботи окремих одиниць обладнання об'єкта; запас і місце розташування СДЯР, ЛЗР й іншого; засоби безаварійної зупинки виробництва в умовах НС. Особливу увагу необхідно приділяти вивченню систем газопостачання, оскільки руйнування цих систем може призвести до появи вторинних уражуючих факторів.

Під час дослідження систем управління на об'єкті вивчають розподіл сил і стан пунктів управління і надійності вузлів зв'язку; визначають джерела поповнення робочої сили, аналізують можливості взаємозаміни складу керівництва об'єкта.



9.5. ПЛАН ЛІКВІДАЦІЇ АВАРІЇ (ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ)

Загальні положення

Конкретний план ліквідації аварій 1 та 2 категорій має бути складений на всіх підприємствах (п. 76 “Положення про розслідування та облік нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на підприємствах, в установах і організаціях” затверджено постановами Кабінету Міністрів від 10 серпня 1993 року № 623 та від 17 червня 1998 року № 923) незалежно від форм власності, коли є можливість її виникнення за переліком, встановленим ДБНВ. 1.2-1 -95.

Складовими плану ліквідації аварії, виходячи з п. 76 “Положення...”, мають бути такі розділи (як обов'язкові):

- а) можливі аварійні ситуації;
- б) дії посадових осіб і працівників підприємства;
- в) обов'язки працівників інших підприємств, установ і організацій, що залучаються до ліквідації аварії.

Виходячи з п. 76 “Положення...”, цей план має бути в наявності на підприємстві, в організаціях та утвореннях, які беруть участь в розслідуванні, ліквідації аварії, ліквідації наслідків аварії, лікувальних, енергопостачальних, транспортних службах, пожежної охорони та ін., хто має відношення до участі у вищезгаданих діях. Додатком до цього плану мають бути:

- генплан підприємства з позначками можливих аварій та аварійних ситуацій;
- підземні та наземні комунікації;
- схема шляхів сполучення на території та поза нею, а також майданчики паркування транспорту та за необхідності, для посадки вертольотів;
- всі зміни, що відбулися на той час, коли сталася аварія. Планом має бути передбачено характер зв'язку між підрозділами під час аварійних ситуацій.

Пакет документації має також містити плани підприємств, споруд та іншого, що знаходяться поблизу підприємства, де може статися нова аварія за ініціативою попередньої.

За узгодженням з підприємствами та установами, а також з органами держадміністрації необхідно розробити та затвердити схеми ліквідації аварії та її наслідків, де передбачити в складних випадках залучення людських резервів та техніки, транспорту тощо, інших підприємств та установ.

Розробити конкретну систему інформаційного повідомлення (за схемами нормативних документів про аварію) всіх рівнів держадміністрації, служб та утворень, що будуть брати участь у розслідуванні і ліквідації аварії та її наслідків, а також прийняти заходи про повідомлення населення через засоби масової інформації.

У процесі ліквідації необхідно встановити тісний контакт з метеорологічною службою з метою отримання інформації про погодні умови та її зміни на час ліквідації аварії та її наслідків.

Передбачити налагодження охорони відповідними органами транспортних шляхів сполучення та території, де скоїлась аварія.

Повідомлення про аварію можна отримати:

- від очевидця, що працює на підприємстві;
- від очевидця, що не працює на підприємстві, але знаходився безпосередньо в зоні аварії;
- від квартиронаймача, чи очевидця, що знаходився біля житлового будинку чи іншої споруди;
- від показників спеціальних приладів (на значній відстані) чи сигналізації.

За часом ліквідації аварії можна поділити на дві частини:

— ліквідація аварії до прибуття професійних формувань;
— ліквідація аварії силами професійних формувань. Керівництво підприємства має підготувати інформацію про

кількість та місце розташування робітників у зоні аварії на постійних та тимчасових робочих місцях, склад ремонтних бригад, що виконують відповідні роботи та місце їх знаходження, свідчення про осіб керівного складу, які за своїми обов'язками могли бути присутні в зоні аварії на той час.

Виходячи з визначення можливого місця аварії на підприємстві має бути розроблений план, що передбачає формування, які забезпечать відповідні напрямки роботи:

а) встановлення причини аварії (огляд місця аварії і фіксування стану перебігу подій на місці її скоєння);

б) розвідка стану в зоні аварії;

в) усунення причин поширення аварії;

г) організація першої допомоги потерпілим та їх евакуація;

д) приведення в дію засобів захисту та пожежогасіння;

е) встановлення стійкої системи зв'язку з діючими формуваннями;

є) організація охорони об'єкта;

ж) виявлення очевидців аварії та організація їх опитування;

з) встановлення необхідної проектно-технологічної документації для визначення причин аварії та її ліквідації;

і) встановлення напрямків розгортання аварії, розробка та впровадження заходів з усунення можливостей розгортання аварії.

Кожне формування на підприємстві за призначенням повинно мати відповідні засоби захисту, спецодяг, спецвзуття та інші спеціальні пристосування при виконанні робіт.

Працівники підприємства, що будуть брати участь у ліквідації аварії, повинні пройти інструктаж та навчання з питань виконання робіт з рятування людей з-під уламків обладнання, будівельних конструкцій та іншого.

Ліквідація аварії до прибуття професійних формувань

Керівником ліквідації аварії має бути керівник підприємства, або особи за його дорученням, а за його відсутності — заступник або керівник підрозділу, де скоїлася аварія.

Керівник ліквідації аварії зобов'язаний:

— установити своє керівництво з ліквідації аварії;

— виявити обставини аварії;

— ввести план ліквідації аварії в дію;

— ввести в дію повідомлення про аварію;

— ввести в дію формування підприємства, що передбачені планом ліквідації аварії за спеціальним сигналом (чи повідомленням);

— скласти уявлення про стан розвитку аварії;

— ввести в дію план евакуації з підприємства;

— встановити завдання керівників відповідних формувань підприємств за планом ліквідації та за станом розвитку подій аварії;

— запровадити, за необхідності, коректування плану за змістом стану розвитку подій чи аварії.

Керівники формувань підприємства, відповідальні за різні напрямки робіт в ліквідації аварії, повинні:

— зібрати склад формувань у відповідному місці за планом ліквідації аварії та за станом розвитку подій;

— перевірити оснащення формувань, провести інструктаж з питань розподілу обов'язків на місці аварії, взаємодії та зв'язку;

- визначити оптимальні шляхи до місця аварії;
- приступити до виконання ліквідації аварії;
- постійно підтримувати зв'язок з керівником ліквідації аварії та повідомляти про зміни стану на місці аварії.

Перелік виконання робіт на місці аварії:

- визначення місця знаходження потерпілих;
- складання плану проникнення на місце аварії;
- визначення джерела виникнення небезпечних факторів аварії;
- постійний контроль можливості повторного виникнення аварійної ситуації;
- зупинення розвитку цих факторів;
- припинення постачання енергії, газу, води та іншого, коли воно є небезпечним фактором, що підтримує процеси розвитку аварії;
- звільнення шляхів евакуації потерпілих;
- визначення та застосування оптимальних заходів звільнення потерпілих;
- ведення постійного контролю небезпек та шкідливостей, що можуть завдати ушкоджень командам формувань при їх рятувальній роботі.

Виявлення обставин аварії

Незалежно від обставин здійснення аварії для встановлення її причин керівнику її ліквідації необхідно:

- а) оглянути місце, де виникла аварія;
- б) опитати очевидців та потерпілих;
- в) вивчити документацію;
- г) провести розрахунки, аналізи, експерименти.

Ці дії не обов'язково мають бути реалізовані в зазначеній послідовності, в якій вони наведені в пунктах а), б), в) та г). Вибір послідовності залежить від конкретних обставин, в яких розслідується аварія, і характеру самої аварії.

Завданням огляду, де виникла аварія, є визначення ситуації, стану і положення речей, устаткування, приладів та іншого на місці аварії, щоб за ними в сукупності з іншими факторами встановити механізм події.

Огляд місця аварії проводиться негайно, а коли це неможливо, то необхідно впровадити заходи зі зберігання тих обставин на момент виникнення аварії. Безпосередньо ці незмінні обставини дають змогу встановити істинні причини аварії та фактори, що цьому сприяли. Зміни стану місця події не тільки утруднюють встановлення обставин, але іноді не дають змоги встановити їх зовсім.

Стан на місці аварії дозволяється змінювати тільки в дуже обмежених зазначених випадках: коли зберігання стану загрожує життю та здоров'ю людей, може викликати пожежу, обвалення, робить неможливим продовження виконання технологічного процесу, який має вестися без зупинок.

Перед оглядом необхідно:

- з'ясувати характер аварії та стан її розвитку;
- встановити, хто та за яких обставин виявив початок аварії (що притягнуло увагу до початку аварії, що спричинило травмування потерпілих, де і в яких позах вони знаходилися та інше);
- визначити зміни, які відбулися з моменту початку аварії. Об'єктами огляду є:
 - стан та положення механізмів, обладнання, агрегатів, огорож, важелів та інше, їх справність, відповідність паспортам цього обладнання;
 - відповідність об'єкта роботі, що виконується, вимогам безпеки, технології, стандартам та іншим нормативним актам; антропометричним і психофізіологічним характеристикам потерпілих;
 - засоби для відбудови нормальних умов та безпеки праці, захисту та інше;
 - засоби, що знижують небезпеку в районі місця аварії чи поблизу неї.

Конкретний виробничий стан безпосередньо підказує, з чого необхідно почати огляд і які процеси необхідно з'ясувати. Але в будь-якому випадку необхідно виявити небезпечний фактор та його характеристики, щоб на другому етапі визначити перехід цього небезпечного фактора в аварійний.

У більшості випадків використання тільки огляду місця аварії не дає можливості повного уявлення про її причини, тому для встановлення розгортання подій необхідно залучити очевидців, впроваджуючи їх ретельне опитування.

Опитування очевидців аварії

Опитування є необхідною складовою розслідування аварій. Коло осіб, яких необхідно опитати, може бути будь-яким, однак ці особи мали бути присутніми у час аварії на місці події.

Це можуть бути: потерпілі від аварії, робочі, які виконували свої трудові обов'язки на цьому місці, очевидці аварії, інженерно-технічні робітники, що відповідають за роботу відділків, де трапилась аварія, та інші.

З усіх засобів отримання інформації опитування є складною процедурою, бо залежить як від досвіду особи, що веде опитування, так і від того, кого опитують, його стану після аварії і здатності послідовно описувати події. При опитуванні необхідно визначити, яка інформація відповідає дійсності, а яка пов'язана з емоційним станом очевидця. Це краще встановлюється, коли є декілька свідків, що знаходились поряд один з другим і мали змогу стежити одночасно за одними подіями. При цьому необхідно виявити причину та ступінь невірогідності для повного усвідомлення дійсності. Результати опитування фіксуються в формі письмових пояснень.

Документи, які необхідно вивчити в процесі розслідування

Ці документи можна умовно поділити на дві групи.

До першої групи належать документи, що мають нормативний характер. Це ті, які визначають вимоги до виробничого середовища та працівників. Виконання цих документів має забезпечити безпеку виконання виробничих процесів. До цієї групи належать:

- технічна, технологічна та організаційна документація;
- паспорти обладнання, Інструкції з охорони праці, креслення, технічні умови, маршрутні та операційні карти, карти організації праці на робочому місці, планувальні рішення розташування обладнання та ін.;
- накази та розпорядження по підприємству;
- тарифно-кваліфікаційні довідники;
- стандарти підприємства;
- норми та правила з охорони праці;
- приписи та ін.

До другої групи належать документи, які відбивають дійсний стан об'єктів і фіксують роботу, що впроваджує адміністрація з попередження нещасних випадків.

До цієї групи документації належать:

- журнали реєстрації видачі інструкцій;
- журнали проведення інструктажів з охорони праці;
- акти здійснення ремонту, акти на потаємні роботи;
- протоколи атестації осіб, які виконують роботи в небезпечних умовах;
- записні книжки майстрів, куди записуються факти порушення інструкцій з охорони праці з боку робітників та зміст прийнятих заходів;
- доповідні записи;
- акти приймання обладнання, акти випробувань;
- пояснювальні записки очевидців та потерпілих;
- наряди-допущення, коли вони мають бути за характером роботи;
- журнали приймання-здачі змін та інше.

При вивченні документів встановлюється відповідність місцевих нормативних актів постановам, ДНАОП, правилам і нормам з техніки безпеки і виробничої санітарії, напруження адміністрації з попередження травматизму та конкретний вплив діяльності чи бездіяльності на конкретну аварію. Обсяг документів, які підлягають вивченню при розслідуванні, залежить від специфіки виробництва, характеру аварії та інших особливостей розвитку аварійної ситуації.

Технічні розрахунки, аналізи та експеримент, що використовуються для визначення причин аварії

Для використання методів розрахунку, аналізу та експерименту необхідне залучення спеціалістів з відповідних галузей знань, якими мають бути члени комісії з розслідування чи особи, які залучаються до складу комісії як експерти (п. 83 “Положення про розслідування та облік нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на підприємствах, в установах і організаціях”). Перед початком експерименту необхідно:

- відтворити з максимально можливою точністю обставини явища, що досліджується;

- переконатися, що проведення експерименту виключає небезпеку травмування учасників та осіб, що знаходяться на цьому місці, не може призвести до аварії, обрушення, загоряння та інших небезпечних наслідків;

- ретельно продумати та скласти план експерименту, визначивши в ньому мету та методи.

Приблизний перелік будівельних об'єктів, аварії на яких належать до 1 та 2 категорій, наведені в ДБН В.1.2-95.



9.6. ЗАХИСТ ЛЮДИНИ В СЕРЕДОВИЩІ ПІДПРИЄМСТВА

Апарат аналізу стану безпеки

Основні поняття про безпеки і їх співвідношення в системі основних уявлень безпеки життєдіяльності дають змогу перейти до іншого важливого кроку — аналізу стану і розвитку небезпек. Аналіз передбачає використання окремих відповідних методів. Кожний метод дає змогу підійти до вирішення проблем аналізу з різних боків і отримати необхідні результати. Поєднання результатів під час використання сукупності методів створює більш широкі можливості в складанні повної і вірогідної картини виникнення і розвитку небезпек.

Метод аналізу джерела небезпек

Основою для подальшого розглядання понятійних уявлень є розуміння існування безпеки за терміном. Весь термін можна розглядати в системі станів: 1) до появи безпеки; 2) під час появи безпеки; 3) існування безпеки; 4) придушення дії безпеки; 5) ліквідація безпеки.

1. До появи безпеки — стан може бути охарактеризований наявністю (чи відсутністю) джерела небезпек. Аналіз умови існування джерела дає змогу казати — чи може і коли почнеться дія безпеки.

Що стримує початок стану ліквідації безпеки (чи, що стримує перехід джерела безпеки у стан, коли воно буде генерувати ці безпеки, чи, навпаки, що забезпечує можливість цього переходу).

Відповідними умовами впливу на незмінність стану безпеки є: запобігання появи джерела небезпек; вплив на існуюче джерело з метою недопущення утворення небезпек (неприпустимість подолання умов безпеки); вплив на умови, що породжують виникнення небезпек в його джерелі.

Для цього необхідно знати механізми утворення, існування та генерування небезпек і їх джерел. Знати кінетику (послідовність) їх розвитку, щоб вибрати оптимальне місце і час втручання в розвиток і перебіг подій.

2. Під час появи небезпеки (це стан, коли заходи за змістом пункту 1 не були виконані) — виникає необхідність мати якомога більше інформації про місце; межі дії; небезпечний фактор, що діє на людину, середовище; параметри (величину), що оцінює дію; термін дії; основні характерні риси і властивості фактора; прогнозні уявлення про наслідки небезпеки.

Відповідними діями, що дадуть змогу зменшити вплив появи небезпеки, є використання прогнозів для інформування людей, забезпечення заходів з їх захисту на рівні як колективного, так і особистого; попередження про можливі зміни в умовах життєдіяльності і питаннях оперативного управління, запобігання негативного впливу і поширення небезпеки.

3. Існування небезпеки (її дія) — на цьому стані необхідно визначити епіцентр (місце) цього існування, простір поширення і характеристику розташування небезпек (наявність місць з максимумом чи мінімумом характеристик небезпеки), наявність періоду подальшого розвитку, стабілізації чи зменшення небезпеки.

Відповідними діями є розробка заходів зі зменшення розповсюдження небезпеки на основі вивчення механізмів чи умов, сприятливих цьому поширенню, використання факторів, що стабілізують становище в зонах діючих небезпек і на джерела небезпек.

4. Придушення небезпеки — цей етап визначає методи, заходи і послідовність їх придушення, визначення місць початку придушення (епіцентр, периферія, комбінована дія), можливість появи нових небезпечних факторів внаслідок перших дій; зміст запобігань і правил при придушенні нових небезпечних факторів.

5. Ліквідація небезпеки — цей етап дає змогу відновити етап безпеки, визначити на практиці найбільш ефективні засоби подолання небезпеки, механізму її дії і поновити досвід з усіх питань відновлення безпеки.

У матеріалі, наведено в пунктах 1—5 цього розділу, аналізуються небезпеки, що виникли в середовищі. Під поняттям “середовище” маємо на увазі їх перелік (довкілля, виробниче середовище, середовище, де можуть траплятись надзвичайні ситуації).

Метод побудови ступеневих моделей небезпек

Другим джерелом небезпек є людина. Небезпека з причини, що ініціює людина, може виникати в результаті її помилок, нерегламентованих дій під час знаходження в небезпечній зоні, внаслідок небезпечних дій чи порушення трудових процесів та іншого.

Метод вивчення основних і похідних логічних категорій безпеки життєдіяльності

Також для розпізнання суті небезпек слід використовувати метод відбудови взаємодій за допомогою основних і похідних логічних категорій.

Звичайно за цим методом побудову розвитку подій починають з останньої стадії, тобто, з факту наслідку дії небезпечного фактора. Доцільно побудувати орієнтований графік — “дерево причин”.

“Дерево причин” — це відповіді на послідовно поставлені питання:

— якою попередньою подією X була безпосередньо викликана наступна подія Y ;

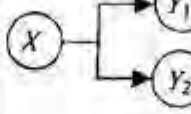
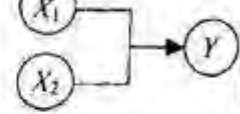
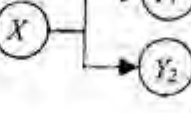
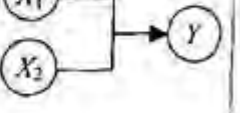
— коли ні, то які ще були події ($X_1, X_2, X_3 \dots X_n$), що викликали подію Y ?

Зміст базових інформаційних елементів, що будують основу аналізу і перебігу небезпечних подій подано в табл. 9.2.

Під час складання “дерева причин” має контролюватися логічна узгодженість подій шляхом простеження ланцюга попередніх подій.

Наведемо конкретний випадок. У машинному дворі сільськогосподарського підприємства трактор необхідно агрегувати з КТУ-10. Тракторист за рахунок заднього ходу наблизився трактором до КТУ-10. Коли тракторист вийшов з кабіни щоб приєднати причеп,

Таблиця 9.2. Зміст базових інформаційних елементів, що складають основу аналізу і перебігу небезпечних подій

Джерело інформації	Послідовність подій	Розподіл подій	Сполучення подій
Зміст визначення	Подія Y має за причину попередню подію X	Дві чи більше подій $Y_1, Y_2, \dots, Y_n$ викликані попередньою причиною X	Попередні події X_1 і X_2 є причиною появи однієї події Y
Графічний елемент уявлення			
Зміст логічної ув'язки	Подія X — необхідна і достатня умова для появи небезпечної події Y	Подія X є необхідною і достатньою умовою для появи небезпечних подій Y_1 і Y_2	Тільки сполучення подій $X_1, X_2, \dots, X_n$ є необхідною і достатньою умовою для появи небезпечної події Y
Приклад	 X — замкнення фази на корпус двигуна (поява напруги на корпусі); Y — перегорання запобіжника	 X — автомат вийшов з ладу; Y_1 — зупинка технологічного процесу; Y_2 — сигнал пристрою	 X_1 — утворення вибухонебезпечної середовища; X_2 — наявність іскри; Y — вибух

трактор з працюючим двигуном почав здавати “назад” з причини наявності уклону і притиснув тракториста до КТУ-10.

Дерево причин подано на рис. 9.2. Фактично в цьому випадку можна визначити причини, виходячи з розглядання подій у двох напрямках (перебіг небезпечних подій і порушення відносно функціонування системи управління охороною праці): — що було першопричиною нещасного випадку;

— що сприяло появі першопричини;

— що дало можливість перетворення першопричини в нещасний випадок;

— що сприяло появі можливості перетворення першопричини в нещасний випадок;

— яке порушення правил і функціонування системи управління охороною праці підприємств стало причиною нещасного випадку”

Також під час вивчення змісту і послідовності утворення небезпек за методами відтворення “дерево причин”; “дерево небезпек”; “дерево відмов” і інше може одночасно включати визначення ситуацій за допомогою логічних операторів “І”

Метрологічне забезпечення безпеки життєдіяльності

Метрологічне забезпечення безпеки життєдіяльності — це система заходів із розробки і використання наукових і організаційних основ проведення вимірювань; нормативно-технічної документації; методів вимірювань, засобів вимірювань і обробки даних з метою досягнення єдності і необхідної точності вимірювань і контролю параметрів небезпечних і шкідливих факторів.

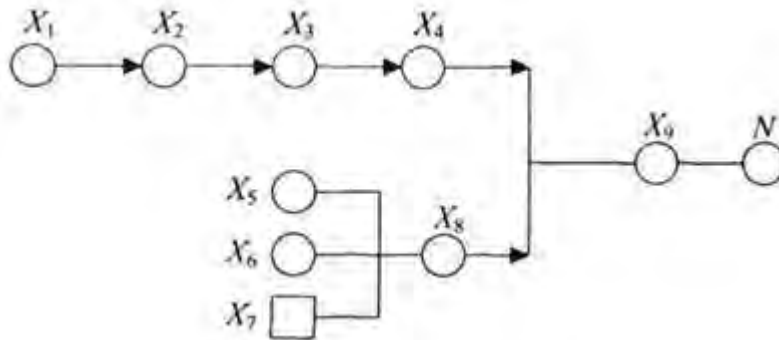


Рис. 9.2 “Дерево причин” (подій) під час нещасного випадку в умовах некерованого руху трактора:

X₁ — агрегування ускладнено; X₂ — тракторист приходить на допомогу; X₃ — здійснення агрегування утруднено; X₄ — тракторист стає між трактором і КТУ-10; X₅ — в тракторі не ввімкнені ручні гальма; X₆ — наявність вібрації від працюючого двигуна; X₇ — машинний двір має уклін; X₈ — трактор наближається до КТУ-10; X₉ — тракторист притиснений до КТУ-10; N — нещасний випадок (травма) (X₇ — фактор, що має постійний характер, інші — випадкові)

Заходи з метрологічного забезпечення скеровані насамперед на поліпшення контролю умов життєдіяльності, визначення показників безпеки виробничого обладнання і технологічних процесів, методів вимірювання показників засобів індивідуального захисту (313).

Метрологічне забезпечення в галузі безпеки життєдіяльності здійснюється на основі положень ГОСТ 12.0.005-84 “ССБТ. Метрологическое обеспечение в области безопасности труда. Основные положения” стандартів “Государственной системы обеспечения единства измерений (ГСИ)”, “Системы стандартов безопасности труда (ССБТ)”, норм і вимог інших законодавчих актів.

З погляду метрології істотно важливе поняття параметру (небезпечного та шкідливого фактора), що вимірюється, і який підлягає кількісному оцінюванню. На відміну від невимірювальних параметрів (що може бути зроблено розрахунковими чи іншими методами) параметри, що вимірюються, контролюються шляхом безпосереднього вимірювання.

У сфері безпеки життєдіяльності все метрологічне забезпечення має базуватися на сукупності санітарно-гігієнічних норм, затверджених Міністерством охорони здоров'я України. Однак, це можливо тільки в умовах, коли встановлені норми задовольняють основні вимоги метрології.

Ці вимоги, насамперед, встановлюють вказівки необхідної точності вимірювань нормованих величин. Відповідно визначаються вимоги до

характеристик вимірювальних приладів, методик вимірювань і т. ін. відносно їх точності. Відсутність даних про значення точності, що вимагається, чи недостатньо обґрунтовані значення приладів викликають серйозні економічні і соціальні наслідки.

Так, надмірність вимог до точності вимірювань тягне за собою додаткові витрати на проектування, виготовлення, купівлю, експлуатацію і ремонт коштовних, складних і менш надійних приладів підвищеного класу точності. Слід знати, що коштовність приладів з підвищенням точності їх вимірювань веде до різкого зростання ціни. Крім того, виробництво таких приладів в достатній кількості викликає великі труднощі, що заздалегідь програмує їх дефіцитність. Використання високоточних приладів визначає необхідність у кваліфікованому персоналі, а їх ремонт і перевірка також потребує додаткових витрат часу і коштів. Тому, маючи на увазі адаптивні можливості людського організму (а також високий коефіцієнт запасу, прийнятий за установленними санітарно-гігієнічними нормами), слід, за можливості, утримуватися від надлишкових вимог до точності вимірювання.

В ході аналізу санітарно-гігієнічних норм встановлено, що більшість з них взагалі не мають вимог до точності вимірювань. Так, в “Нормах радіаційної небезпеки” НРБ-76/87 та інших не міститься ніяких вказівок про те, з якою точністю мають вимірюватись рівні всіх видів іонізуючих випромінювань. Не доведена необхідна точність вимірювань для таких важливих видів небезпечних і шкідливих факторів, як сферичне опромінення, ультра- і інфразвукові коливання, рівень ультрафіолетової радіації і ряд інших.

Надзвичайно важливо, щоб було встановлено значення небезпечних і шкідливих факторів відносно рівня, який не утворює будь-яких шкідливостей (фонове значення). Нижня межа вимірювання рівня, що характеризує поріг чутливості вимірювального приладу, має дуже важливе значення, від якого істотно залежить вибір методики вимірювання, а також коштовність і складність засобу вимірювання.

Найбільш прогресивним підходом до вимірювання параметрів небезпечних і шкідливих факторів є дозиметрія. В світовій практиці широко використовуються дозиметри не тільки для оцінки рівня іонізуючих випромінювань, але і віброакустичні, електромагнітні й інші параметри.

Комплексне уявлення про розвиток метрології дає змогу бачити на сьогодні цю науку як єдиний процес “вимірювання — оцінка — прийняття рішень”. В цьому випадку кожна складова має значення:

- “вимірювання” — процедура отримання набору параметрів, необхідних і достатніх для однозначного і співвіднесеного розглядання об'єкта, що дає змогу багаторазово використовувати цей набір уявлень;

- “оцінка” — процедура аналізу і вибору альтернатив за рахунок співвідношення будь-яких ознак стану об'єктів з ознаками його розвитку, а також зі змінами навколишнього середовища;

- “прийняття рішень” — процедура затвердження альтернатив, обраних внаслідок оцінювання на основі синтезу можливих рішень.

До основних визначень належить:

параметр — якісно-кількісна характеристика, що відображає властивості об'єкта на певному рівні знань;;

показник — значення параметрів в якісному чи кількісному вигляді, що характеризує стан об'єкта за цим параметром в розглядуваний термін часу;

ознака — параметр (ряд параметрів), показник (ряд показників) чи поєднання їх, що необхідні для вирішення конкретного завдання.

Самостійними характеристиками параметра є одиниця і метод вимірювання, якщо вони розрізняються, то параметрів з однією назвою буде стільки, скільки є відмінностей.

Роль метрологічного забезпечення в безпеці життєдіяльності можна визначити як провідну, що дає змогу на етапі оцінки стану безпеки здійснити оцінювання і встановити, в яких умовах запроваджує свою діяльність людина.

Принципи забезпечення безпеки за рахунок впровадження зберігаючих сільськогосподарських технологій

Принципи забезпечення безпеки формуються з реальностей співвідношення антропогенних впливів і ступеня відновлювальних здатностей природи. При визначених значеннях навантаження на оточуюче середовище змінюється характер екологічної рівноваги спочатку локально, потім регіонально і в остаточному підсумку — глобально. Чим вищий дисбаланс між силою антропогенних впливів і відновлювальною здатністю природи, тим значніші природоохоронні зусилля, що підвищуються за експонентою. Це приводить до зміни взаємовідносин між економічними і природоохоронними (“екологічними”) цілями в послідовності, поданій на рис. 9.3.

Аналізуючи рис. 9.3, слід зазначити, що етап сьогодення відповідає стану, коли охорона середовища є глобальною проблемою для політичних рішень. Екологічний стан вже диктує напрямки розвитку за завданням заради виживання.

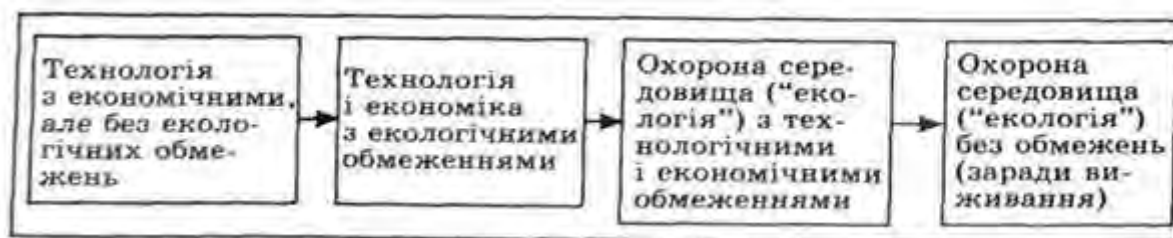


Рис. 9.3. Історична зміна співвідношень економічних і екологічних цілей суспільного розвитку

Основними забруднювачами сільськогосподарського середовища є теплові викиди і залишки згоряння теплоенергетичних пристосувань. З іншого боку, сільськогосподарське виробництво все більше відчуває тиск паливної кризи. В глобальному плані позбавлення визначених проблем збігається у вирішенні переорієнтації в еколого-економічній політиці, суть якого полягає в переході від сільськогосподарського виробництва, яке є споживачем енергії, в галузь, яка є виробником цієї енергії на рівні особистого забезпечення.

Такий принцип формує відсутність руйнування середовища за рахунок зменшення видобутку палива (споживання не відновлюваних ресурсів, відповідного руйнування літосфери) і вирішить питання захищеності людини.

Реалізація такого рівня в еколого-економічній політиці базується на розумінні шляхів кардинального рішення проблеми взаємодії енергетики і навколишнього середовища за рахунок використання джерел енергії, що можуть бути поновленими. Цей шлях передбачає використання альтернативної енергетики.

Альтернативна енергетика — це отримання енергії не з традиційних копалин (вугілля, нафти, сланців, газу та ін., а від Сонця, геотермальних джерел шляхом використання різниці в температурах та ін. Більша частина джерел альтернативної енергетики має переваги відносно традиційної енергетики. На рис. 5.4 наведено склад альтернативних джерел енергетики [32].

Аналіз змісту видів альтернативної енергетики показує, що перспективними для України є:

- виробництво біомаси (повсюдно);
- біогаз (повсюдно);
- вітроенергетика (окремі райони — узбережжя та гірські райони);
- вторинна енергетика (райони з підвищеними металургійними будівельними та іншими потужностями, а також місця знаходження ГЕС, АЕС, ТЕС);
- джерела термальної енергії (Крим і Передкарпаття: $i = 40\text{—}200\text{ }^{\circ}\text{C}$, мінералізація до 35 г/л — має річний паливний еквівалент 1,5 млн ТУП на рік; $i = 5\text{—}200\text{ }^{\circ}\text{C}$; мінералізація до 10 г/л — має річний паливний еквівалент 0,62 млн ТУП на рік).

Визначені джерела енергії, що можуть реально і широко використовуватися в сільськогосподарській галузі, — це біогаз, вторинна енергетика і вітроенергетика. Для досягнення більшого успіху ці методи необхідно застосувати комплексно, на основі розробки спеціальних технологій у співвідношенні з сільськогосподарськими технологіями. До технологій використання альтернативної енергетики належать: теплокомбінування, використання низькотемпературних вторинних енергетичних ресурсів та іншого, маловідходні й інші заходи.

Використання альтернативної енергетики і відповідних енергозберігаючих і маловідходних технологій дає змогу покращити характеристики навколишнього середовища, зменшити можливість аварій (що характерно для видобутку паливних ресурсів), зменшити вплив на людину небезпечних і шкідливих факторів і вилучити людину з небезпечного простору.



Рис. 9.4. Альтернативна енергетика

Модель людини, придатної до професійної діяльності (на прикладі оператора сільськогосподарської техніки)

Функціонування оператора, який керує сільськогосподарською технікою, є складною системою взаємодій різного рівня. Оператору доводиться вирішувати одночасно ряд завдань будь-якого рівня в дуже малий термін часу. За короткий термін оператор програмує собі послідовність відповідних рішень і змін в умовах

руху, виконання технологічних операцій та іншого. Його робота формується під впливом системи високорівневих цілей (цілі загального характеру відносно отримання сільськогосподарської продукції) і цілей, пов'язаних з конкретними питаннями щоденної роботи. Зміст функцій оператора і міститься між цими цілями та завдання високого та найнижчого рівнів. Загальний зміст роботи оператора може бути представлений у вигляді блоків на рис. 9.5.

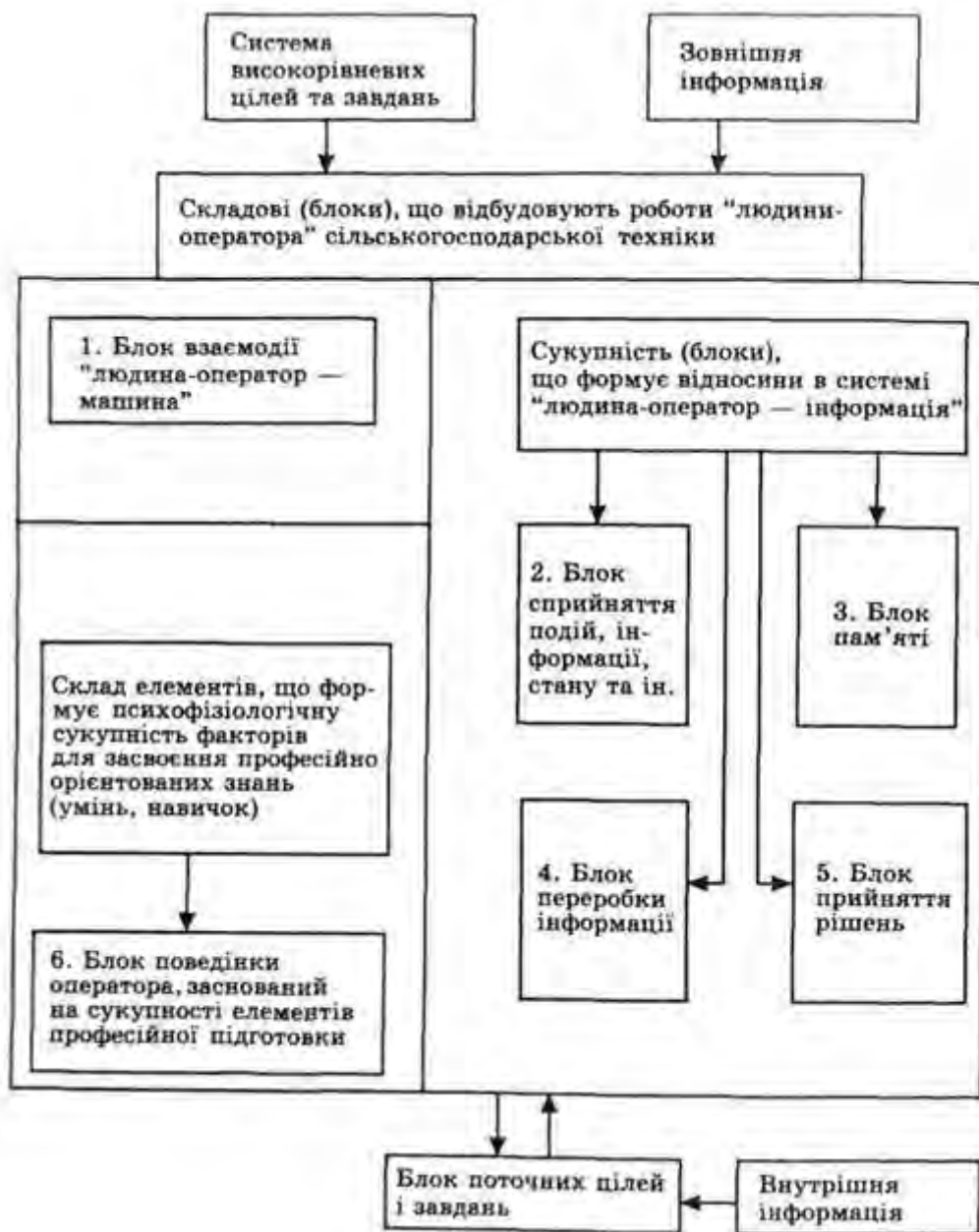


Рис. 9.5. Складові, що формують модель роботи "людини-оператора" сільськогосподарської техніки

1. Блок, що формує взаємодію "людини-оператора" і "машини". В зміст блоку закладена ієрархічна модель управління машиною зі зворотнім зв'язком.

2. Блок сприйняття подій, інформації, стану й іншого. Розподіл сприйняття людини-оператора визначає два напрями:

- а) відносно загального виконання робіт;
- б) відносно подій, що можуть скласти виробничу небезпеку.

3. Блок пам'яті (фізіологічна характеристика оператора), який має можливість використати необхідну інформацію.

4. Блок переробки інформації, заснований на засадах вилучення і використання тієї інформації для формування уявлень “що треба робити” за конкретними операціями.

5. Блок прийняття рішень.

6. Блок поведінки оператора, заснований на сукупності елементів професійної підготовки. Складається за ієрархією цих елементів.

Кожен з наведених блоків може бути уявлений за відповідними моделями, які фактично представляють зміст одного чи декількох таких блоків. На рис. 5.5 показано, що “людина” та “машина”, по-перше, взаємодіючи з цілями і завданнями найнижчого рівня, формують систему взаємовідносин щодо кожної конструктивної складової машини. На рис. 9.6 наведено зміст таких ієрархічних взаємодій з об'єктами різного характеру змісту. Насамперед це об'єкти машини, які поділяються на: — активні — якими керує оператор;

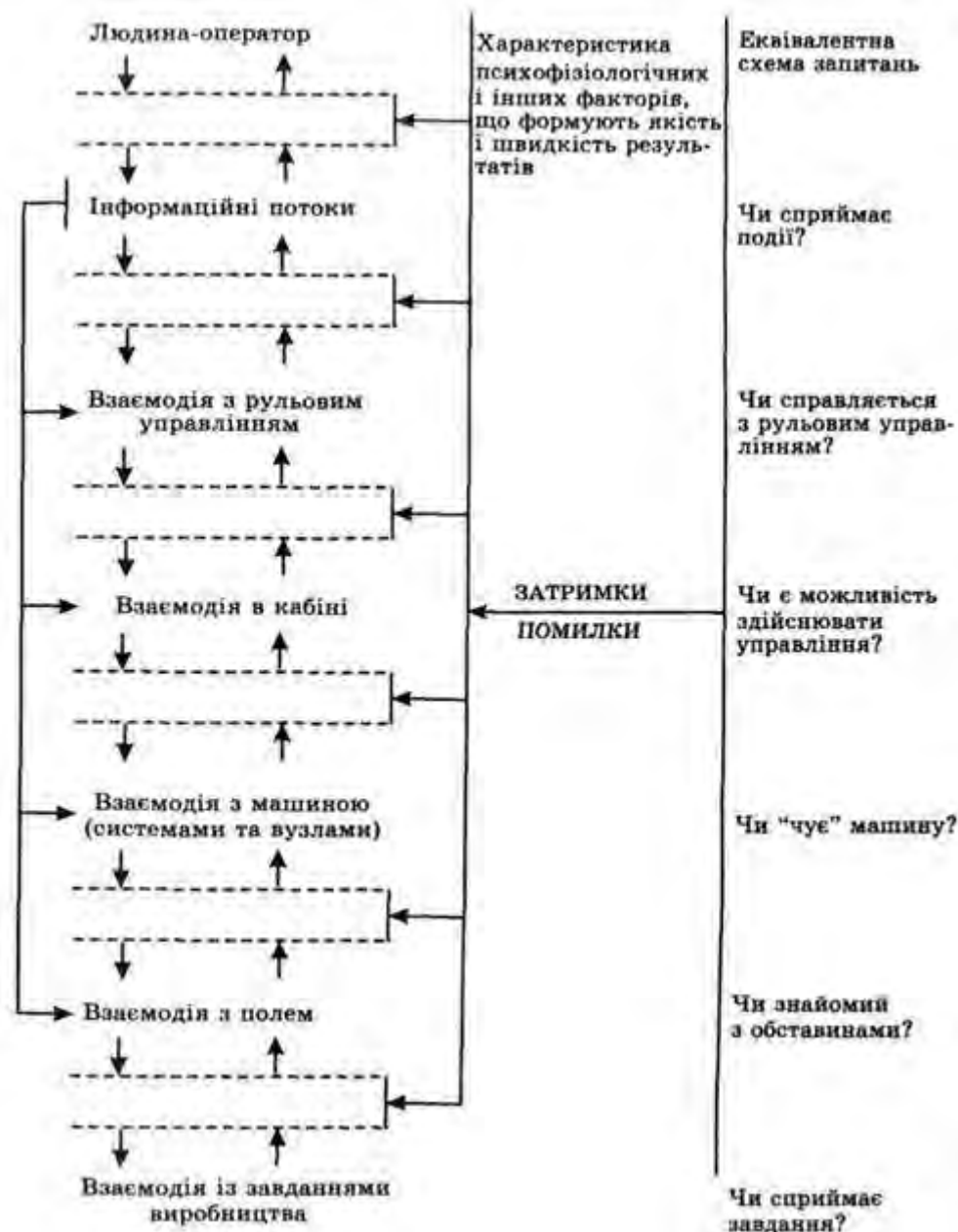


Рис 9.6. Ієрархічна структура ручного управління технікою: блок взаємодії людини-оператора з машиною (рис. 9.5)

- пасивні (відносно впливу оператора) — дверцята й інші;
- що взаємодіють з оператором і машиною — сидіння;
- що заважають чи сприяють праці оператора — прилади, які формують стан мікроклімату;
- фактори — що несуть інформацію;
- шлях (поле).

Вся система взаємозв'язків будується на оцінці можливо діючої небезпеки. Тому в кожному русі, дії, рішенні, виконанні елементів технологічних процесів наявний і діє механізм попередження, який реалізує сам оператор за алгоритмом, що наведено на рис. 9.7. Це дає змогу більш глибоко уявити, як реалізується діяльність оператора в режимі “самозахисту”.

Блок взаємодії людини з машиною будується на основі сприйняття оператором інформаційних потоків, які мають місце при його взаємодії з машиною. Зміст цих потоків слід розглядати за розподілом відносно до початку робіт, під час роботи і при зупинках (чи закінченні роботи). Це пов'язано з тим, що огляд перед початком роботи дає можливість переконатися у відсутності небезпек, які чи зашкодять роботі, чи зовсім зроблять її неможливою. Під час роботи інформаційний потік частково змінюється за часом (в результаті переміщень в межах поля чи дороги), а частково залишається постійним відносно роботи машини. При зупинках (чи закінченні робіт) знову оператор повинен визначити стан людини і визначити можливість подальшого виконання робіт.

Подальшими складовими взаємодій є: рульове управління, кабіна, машина, поле і завдання. В процесі взаємодій з нижньою складовою частиною має місце затримка за часом, який дорівнює термінам, що залежать від самого оператора.

В процесі взаємодій між терміном отримання інформації і відповідною реакцією оператора минає певний час, пов'язаний з переробкою ним інформації і прийняттям рішення, а також час, який відображає “реакцію” машин на реалізовані управлінські дії оператора. В деяких випадках можуть бути і помилки оператора, які також збільшують тривалість взаємодії оператора й елементів машини.

Затримка у виконанні основних операцій із здійснення керування машиною є однією з найважливіших характеристик професіоналізму працівника, пов'язаних зі сприйняттям дійсності. В свою чергу це є ще одним з компонентів замкнутої системи ручного управління — зворотним зв'язком.

Визначену затримку пояснює рис. 9.8.

Затримка дії оператора тією чи іншою мірою демонструє його можливості з питань засвоєння знань, умінь, навичок, психофізіологічних і антропологічних можливостей і набутих ним навиків виконання елементів операцій.

Затримки в роботі оператора можуть також статися внаслідок його помилки. Якщо помилка не веде за собою незворотних подій у вигляді аварії, нещасного випадку та ін., то можливі варіанти виправлення помилок за варіантами (рис. 9.9), де наведено повний механізм ліквідації помилок оператора у вигляді кругообігу подій з боку людини.

В реальних умовах виробництва (обробітку ґрунту, виконанні транспортних робіт й іншого) оператор використовує свої знання, уміння, навички, але приймає рішення (про зміну режимів руху, маневрування та іншого) в дуже короткий термін. Тому можна казати, що ми маємо кожний раз справу з двома моделями роботи (чи самого) оператора: статичної і динамічної (рис. 9.10).



На другому рівні реалізується процес поповнення новими елементами умінь, знань, навичок і одночасно цей рівень свідчить про можливість оператора збільшити арсенал своїх можливостей, вписати нове в існуюче старе — відносно до засвоєних елементів першого рівня.



Рис. 9.8. Зміст причин затримання операторських дій в процесі ручного керування машиною

Виходячи з визначення статичної моделі, можна казати, що досягнення у засвоєнні нових елементів у оператора беруть участь механізми реалізації його психофізіологічних і антропологічних можливостей. Таким чином освоєння другого рівня є результатом реалізації визначених можливостей і суть другого періоду є поєднання нових знань, умінь і навичок з механізмами їх реалізації можливостей оператора.



Рис. 9.9. Ліквідація помилок оператора

Другою складовою першого рівня (позиція 16 на рис. 9.10) є сукупне використання простих елементів трудових процесів, що реалізуються в практиці в будь-якій послідовності.

Другий рівень моделі відтворює процес поновлення арсеналу професійної здатності оператора за рахунок його психофізіологічних і антропологічних можливостей (відповідно позиції IIa і IIб рис. 9.10). Для першої складової на цьому рівні — це засвоєння нових окремих простих елементів, а на другому — вже комплексне їх використання.

Третій рівень статичної моделі встановлює смисл, що відповідає за своїм змістом найвищому рівню професійних можливостей оператора. Це відбувається тоді, коли високий рівень професіоналізму стає поведінкою оператора. Але на третьому рівні також є дві складові: перша відповідна до становища, коли поведінка оператора заснована на правилах (стандартні події) і друга, коли заснована на системних уявленнях (уявлення).



Рис. 9.10. Основні елементи моделі роботи оператора (статична і динамічна моделі) сільськогосподарської техніки

Найвищим рівнем уявлення загальної моделі роботи (стану) оператора було б представлення сумісного (єдиного) комплексу статичної і динамічної моделі, але для повного уявлення необхідно використовувати спеціальні (глибокі) знання в сфері фізіології, медицини, кібернетики тощо. Тому ми обмежені тільки поняттями, які можуть бути сприйняті на рівні загальних підходів безпеки життєдіяльності. В цьому розумінні ми вводили тільки основні елементи динамічної моделі, які дають змогу зрозуміти доступні базові уявлення. До таких уявлень належать фактори, що утворюють мотивацію необхідності прийняття рішень — встановлення можливої небезпеки. До елементів належать стеження за перебігом подій у процесі керування

машинами та іншою технікою, розпізнання небезпеки, відбір найбільш значущих факторів небезпеки, перетворення всього в необхідну інформацію і використання цієї інформації для прийняття рішень. Крім того, оператор, визначаючи ці елементи, накопичує в своєму досвіді відповідні нові знання, уміння, навички, які є базовими для поновлення і забезпечення уявлень статичної моделі оператора.

Принципи захисту людини

Принципи захисту людини пов'язані з історичним розвитком держави. На цей час в основу захисту людини покладено адресний принцип. За цим принципом заходи захисту мають найбільшу можливість захистити конкретну людину, знайти конкретні засоби і заходи для покращання її стану.

Відповідно до цього принципу глобальна система захисту підпорядкована регіональним і локальним завданням. Інакше цей принцип може бути сформульований так: “мислити глобально — діяти локально”.

Регіональний розвиток включає в себе функцію раннього сповіщення несприятливих екологічних тенденцій чи передбачає гарантії їх мінімізації. За концентрованою думкою це має уявлення, що “Незнання наслідків не звільняє суспільство від відповідальності за порушення природного середовища”.

За принципами структуризації захисту людини відносно розвитку її життєдіяльності в сільськогосподарській галузі розподіляють під час:

1) проектування і побудови сільськогосподарських підприємств (машин, обладнання, споруд, будов, технологій та ін.) залежно від їх техноємності. (Таким чином це робиться за принципом еколого-економічного збалансування);

2) експлуатації території сільськогосподарського підприємства (машин, обладнання, споруд, будов, технологій та ін.);

3) ремонту і обслуговування;

4) тимчасового припинення робіт; б) виникнення і ліквідації аварії.

Розгляд принципу захисту людини за визначеним розподілом дає змогу забезпечити подальшу концентрацію захисту людини на виробництві та інших аспектах її життєдіяльності.

Яскравим прикладом може служити забезпечення безпеки на рівні елемента приміщення — робочого місця (рис. 9.11).

Фактично, робоче місце є простором знаходження працівника (координати простору). Кожен раз, коли працівник виконує елементи своєї діяльності на робочому місці в будь-якій послідовності, то ця послідовність являє собою елемент представлення часу. Таким чином людина має свої певні координати і потребує безпеки за рахунок захисту за визначеними координатами. Виходячи з цього, треба підкреслити, що захист пов'язаний з координатами часу і простору. Зв'язок з координатами є також адресним захистом. З іншого боку — особливістю захисту є його зв'язок в часі і просторі.

Заходи захисту в основному поділяються на технічні й організаційні. В практиці забезпечення безпеки людини їх співвідношення має визначальний характер. Безпека, що досягається за рахунок технічних засобів при їх експлуатації, завжди під час впровадження має організаційні елементи. Бо перевірка їх стану, здатності, незмінності захисних властивостей належить до заходів організаційного характеру. На деяких етапах організаційні заходи передбачають використання вимірювального обладнання. Тому обладнання, що використовується, має пройти метрологічне випробовування. Таким чином, перед нами постає суцільна картина, яка за своїм загальним змістом являє собою технологію забезпечення безпеки життєдіяльності.

Засоби захисту в умовах виробництва

Виробниче освітлення. Основні вимоги до виробничого освітлення робочих приміщень полягають у створенні комфортних умов для роботи зорового аналізатора за допомогою приладів штучного освітлення. За джерело освітлення використовують:

1) лампи розжарювання — це джерела світла, в яких світлова енергія утворюється за рахунок світіння вольфрамової нитки, до температури 2500—3000 °С нагрітої електричним струмом, що проходить через неї. Спектр випромінювання ламп розжарювання за розподілом енергії відрізняється від денного світла, особливо у жовто-червоній ділянці.

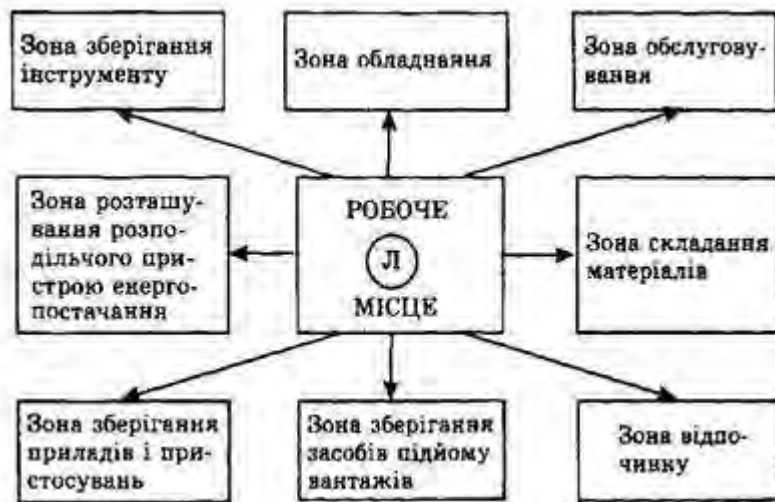


Рис. 9.11. Робоче місце у виробничому приміщенні сільськогосподарського підприємства

Цей недолік ламп розжарювання позбавляє їх можливості застосовувати на роботах, де необхідно розрізняти кольори і формувати їхні відтінки. Лампи розжарювання мають виражену осліплювальну дію і в зв'язку з цим вимагають вжиття заходів щодо запобігання розвитку блискоту. Крім того, вони є джерелами тепла* що за певних умов може бути причиною формування несприятливих умов мікроклімату на робочому місці.

Лампи розжарювання порівняно швидко амортизуються; їхній повний термін служби не перевищує 800—1000 год, після чого світловидатність різко спадає і змінюється спектральний склад випромінюваного світла. Перевагою цих джерел світла, використовуваних у виробництві, є їхня простота в експлуатації;

2) газорозрядні лампи. У газорозрядних лампах використовують явище електролюмінесценції — випромінювання світлової енергії газами або парами металів при проходженні крізь них електричного струму. До них належать такі лампи: дугові ртутні низького тиску (люмінесцентні), дугові ртутні високого тиску з виправленою кольоровістю (ДРЛ), ксенонові.

Люмінесцентні, або газорозрядні дугові ртутні низького тиску лампи наповнені парами металів і аргоном, що перебувають під тиском 0,4—0,5 кПа (3—4 мм рт. ст.). Світіння настає тільки при нагріванні електродів (вольфрамова нитка, покрита пастою з оксидів лужно-земельних металів) до 800—1000 °С.

Останнім часом на виробництві використовують люмінесцентні лампи денного світла (ЛД), лампи денного світла з поліпшеною кольоропередачею (ЛДК), лампи холодного білого кольору (ЛХБ), лампи теплого білого (ЛТБ) і білого кольорів (ЛБ). Найближчим до природного світла є випромінювання ЛДК і ЛД. ЛБ дають випромінювання з меншим вмістом хвиль у синьо-фіолетовому діапазоні, їхнє світіння має жовтуватий відтінок. ЛХБ займають проміжне положення між ЛД і ЛБ.

Люмінесцентні лампи мають гігієнічні, світлотехнічні і економічні переваги порівняно з лампами розжарювання, а саме: 1) велику світловидатність (у 3—4 рази більшу), що зумовлює їхню високу економічність; 2) тривалий термін служби (4000—5000 год); 3) велику світну поверхню, яка забезпечує рівномірний розподіл освітленості в робочій зоні; 4) кольоропередачу, наближену до денного світла.

Крім позитивних якостей люмінесцентні лампи мають і недоліки: пульсація світлового потоку, шум дроселів, чутливість до температури навколишнього середовища.

Найпоширеніші останнім часом ртутні дугові лампи високого тиску з виправленою кольоровістю (ДРЛ).

При виборі джерела світла для освітлення виробничих приміщень слід керуватись такими рекомендаціями:

1. Лампи розжарювання слід застосовувати для грубих робіт, де освітленість нормується малими рівнями і не потрібна правильна оцінка кольоросприймання. Доцільно використовувати їх на вибухо- і пожежонебезпечних роботах, оскільки вони мають вдало сконструйовану відповідну арматуру.

2. Люмінесцентні лампи слід застосовувати у приміщеннях, де виконуються точні і особливо точні роботи, а також при підвищених вимогах до кольоросприйняття. При цьому ЛХБ, ЛД, ЛЛК доцільно застосовувати тільки тоді, коли ставляться спеціальні вимоги до визначення кольору і відтінків. У решті випадків можна рекомендувати ЛБ.

ДРЛ використовують для освітлення виробничих приміщень з високими перекриттями, з виділеннями пилу, газу, кіптяви і скрізь, де не потрібно розрізняти кольори не тільки деталей, а й фону.

При цьому слід зазначити, що вмикання в систему освітлення з лампами ДРЛ ламп розжарювання (10—20 % від загальної освітленості) поліпшує кольоросприйняття, що розширює можливість використання ламп ДРЛ при організації виробничого освітлення.

Слово світильник містить поняття джерела світла і освітлювальної арматури.

Конструктивне вирішення світильника зумовлює тип джерела світла, необхідний світлорозподіл, умови середовища, архітектурні вимоги.

Для приміщень з великим вмістом вологи і пилу виготовляють волого- і пилозахисні світильники, розраховані для роботи у вибухонебезпечному середовищі.

Світильники також класифікують за способом їх встановлення. Розрізняють стельові, підвісні, настінні, вмонтовані у будівельні елементи тощо.

Типи світильників відрізняються за джерелом світла, світлорозподілом, конструктивними вирішеннями, призначенням тощо.

Світильники з лампами розжарювання характеризує наявність однієї лампи, у них малі габарити і великі потужності.

Найтипівішими прикладами виробничих світильників з лампами розжарювання є світильники, що наведені на рис. 9.12.

Світильники з люмінесцентними лампами мають, як правило, кілька ламп і пускорегулювальний пристрій; їх з'єднують у суцільні ряди.

Світильники з люмінесцентними лампами серії ПВЛМ використовують у вологих, запилених, пожежонебезпечних приміщеннях. Випускають з відбивачами, розсіювачами, з ґратками і без них. ЛСО — представники підвісних світильників розсіяного світла: використовують для освітлення у приміщеннях заввишки не менше 3,5 м.

Світильники з лампами ДРЛ для внутрішніх приміщень наближаються за своєю конструкцією до світильників з лампами розжарювання.

Вибір світильників залежить від умов зорової роботи, яких вимагає технологія роботи.

У гігієнічному плані система загального освітлення раціональніша, оскільки створює сприятливу світлову обстановку в полі зору і в усьому приміщенні. Відмова від місцевих світильників — сучасна прогресивна тенденція в системі організації виробництва.

Місцеве освітлення застосовують на виробництві тільки в комбінації із загальним для створення високих рівнів освітленості на обмеженій робочій поверхні.

Розміщення світильників може бути рівномірним (однорядне, квадратне, шахове) і локальним. Рівномірно світильники розміщують тоді, коли робота проводиться у будь-якій точці цеху, при рівномірному розміщенні обладнання, комбінованому освітленні.

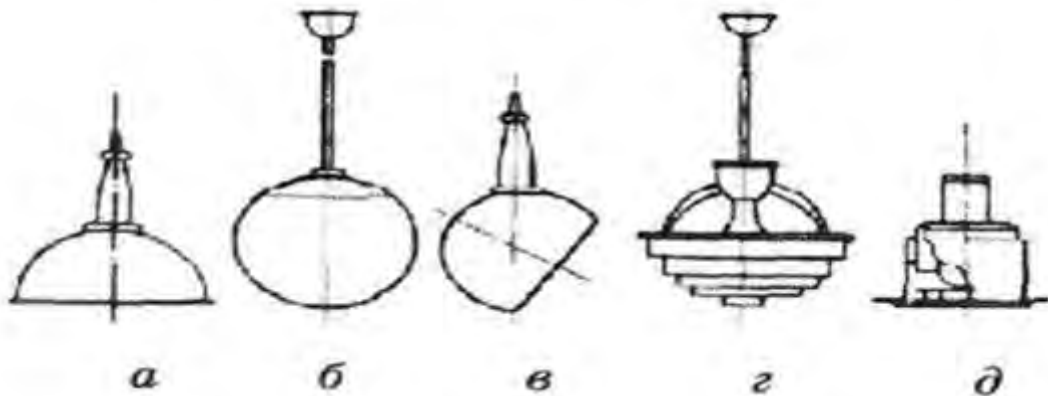


*Рис. 9.12. Світильники з лампами розжарювання:
а — “Астра”; б — куля молочного скла; в — кососвітло; г — кільцевий;
д — вбудований.*

Локальне розміщення світильників використовують у тому випадку, коли неможливо організувати місцеве освітлення, а окремі ділянки потребують високого рівня освітленості.

Виробнича вентиляція — організований повітрообмін, який сприяє підтримувannya необхідних гігієнічних і технологічних параметрів повітря у виробничих приміщеннях, підземних гірничих виробках, кабінах операторів та інших приміщеннях.

Повітря виробничих приміщень за своїм хімічним складом і фізичним станом істотно відрізняється від надвірного, оскільки технологічні процеси і обладнання нерідко є джерелами надмірного виділення пари, газів, пилу, тепла, вологи тощо.

Нормалізацію виробничого мікроклімату, запобігання надходженню шкідливих речовин у повітря робочих приміщень насамперед забезпечують за рахунок удосконалення технологічних процесів і обладнання, застосування комплексу технологічних і санітарно-технічних оздоровчих заходів. Серед заходів, спрямованих на боротьбу з несприятливими факторами виробничого середовища, вентиляція відіграє допоміжну роль.

Повітрообмін при механічній вентиляції здійснюють за допомогою вентиляційних систем (припливних і витяжних), які складаються з різноманітних вентиляційних установок, що мають єдине призначення. Вентиляційною установкою називають агрегат, що складається з електродвигуна, збудника руху повітря, повітроводів.

Механічну вентиляцію застосовують у тому випадку, коли природна вентиляція не забезпечує такого стану повітря, якого вимагають гігієнічні норми.

До переваг механічної вентиляції належить можливість розподілу припливного повітря відповідно до заданих умов у визначені ділянки і зони приміщення і виведення повітря з будь-якої зони приміщення. Перемішане повітря може піддаватись обробленню: припливне — нагріванню, охолодженню, висушуванню, очищенню; те, що виводиться, — очищенню. Повітрообмін при цьому виді вентиляції може бути сталим у будь-яку пору року. За потреби його можна змінити.

За природної вентиляції повітрообмін відбувається внаслідок різниці температур, а отже, різниці питомої ваги повітря приміщення і зовнішнього повітря, тобто під дією гравітаційних сил (тепловий натиск) і вітру (вітровий натиск).

Організовану і керовану природну вентиляцію називають аерацією, її основна позитивна якість полягає у можливості здійснювати великі повітрообміни при невеликих енергетичних затратах, що особливо ефективно при значному надлишку тепла, а також в обслуговуванні невеликою кількістю персоналу.

Основні недоліки аерації: значні коливання повітрообміну, викликані змінюванням теплового і вітрового натисків, складність у подаванні свіжого повітря до всіх робочих місць, неможливість обробки повітря як того, що подається, так і того, що виводиться, обмежене використання аерації через зменшення теплового натиску при невеликому надлишку тепла у приміщенні взимку.

Залежно від способу організації повітрообміну вентиляція може бути місцевою (витяжною, припливною) і загальнообмінною. Місцева витяжна вентиляція призначена для локалізації і видалення забрудненого повітря безпосередньо від місць утворення або виходу шкідливих виділень. Таке влаштування вентиляції не дає змогу шкідливим виділенням поширюватись і забруднювати великі об'єми повітря приміщення, обмежуючи таким чином зону поширення шкідливостей. При цьому джерело шкідливих виділень поміщають в укриття, всередині якого створюють розрідження, яке перешкоджає проникненню шкідливостей у приміщення. Пристрої місцевої витяжної вентиляції видаляють велику кількість шкідливих утворень при малому об'ємі повітря, яке виводять, що є економічно вигідним і ефективним.

Засоби і заходи захисту від враження електричним струмом

Захисне заземлення — це умисне електричне з'єднання із землею металевих неструмопровідних частин, які можуть підпасти під напругу внаслідок замкнення на корпус.

Захисне заземлення є найпоширенішим заходом захисту в мережах з ізолюваною нейтраллю напругою до 1000 Вів мережах понад 1000 В незалежно від режиму роботи нейтралі джерела живлення. Широке застосування заземлення пов'язано з його простотою влаштування і високою надійністю.

Принцип дії полягає у тому, що навмисно створене електричне з'єднання між металевим корпусом та ґрунтом має невеликий опір порівняно з опором тіла людини і дає змогу зменшити силу струму, який проходить через тіло людини до допустимої величини.

Заземлювальний пристрій складається із заземлювача і провідників, які з'єднують обладнання (корпуси) із заземлювачем. **Заземлювач** — це провідник чи група провідників, що утворюють конструкцію цього групового заземлювача (пристрою). Цей пристрій має безпосередній контакт з ґрунтом. Найчастіше штучні заземлювачі виконують у вигляді вертикальних електродів, з'єднаних горизонтальними. Для цього попередньо копають траншею глибиною 0,7—0,8 м за допомогою спеціальних пристроїв забивають вертикальні заземлювачі діаметром 12—20 мм. До верхніх кінців приварюють горизонтальні заземлювачі. Ґрунт, яким

робиться засипка траншеї, має бути щільно утрамбований. Це робиться для заземлення опору розтікання струму заземлювачів.

Конструкція заземлювального пристрою розробляється на основі відповідних попередніх розрахунків.

Занулення — навмисне електричне з'єднання з нульовим захисним дротом металевих частин, які можуть підпасти під напругу внаслідок аварії. Занулення застосовується в електроустановках напругою до 1000 В з глухозаземленою нейтраллю.

Принцип дії занулення полягає в тому, що навмисно виконаний за допомогою нульового захисного дроту, металевий зв'язок корпусів або обладнання з заземленою нейтраллю джерела живлення будь-яке замикання на корпус перетворює в однофазне коротке замикання з наступним автоматичним вимиканням аварійної ділянки від мережі за допомогою апаратів захисту.

Склад конструктивних елементів занулення: нульовий дріт мережі живлення, заземлення нейтралі джерела живлення (робоче заземлення), повторне заземлення нульового дроту та захисний апарат.

Захисне вимкнення — швидкодіючий захист, що забезпечує автоматичне вимикання електроустановки під час аварії.

Основною особливістю захисного вимкнення як засобу є те, що він має високу чутливість, невелику тривалість вимкнення, яке дорівнює 0,05—0,2 с.

Сфера застосування захисного вимкнення — у мережах будь-якої напруги із будь-яким режимом роботи нейтралі. Найчастіше в мережах напругою 1000 В.

Застосування малих напруг та розділення мереж Забезпечення безпеки від враження електричним струмом формує використання малої напруги (не більше 42 В). Джерелом живлення в цьому разі можуть бути знижувальні трансформатори, перетворювачі частоти та акумулятори. Мала напруга використовується для живлення електроприймачів порівняно невеликої потужності: ручних електричних машин, ламп, місцевого освітлення, електрифікованих дитячих іграшок тощо. На виробництві малу напругу використовують в особливо небезпечних приміщеннях (12 В), а також не більше 42 В у приміщеннях підвищеної небезпеки.

Електрична ізоляція струмопровідних частин електроустановок є основним засобом захисту від випадкового доторкання до струмоведучих частин обладнання. Високий опір ізоляції створює безпечні умови експлуатації, попереджує виникнення пожеж від електричної дуги, знижує витрати електроенергії від витікання струму через ізоляцію, покращує умови роботи електроустановок і стан їх безпеки.

Блокування, сигналізація, маркування

Блокування здійснюється за рахунок використання спеціальних пристроїв, які запобігають потраплянню людей під напругу внаслідок помилкових дій. Цей надійний засіб захисту від проникнення в небезпечну зону де розташовано небезпечне обладнання. Завдяки застосуванню блокувань відбувається автоматичне вимикання напруги в усіх елементах обладнання.

Сигналізація безпеки попереджує людей про небезпеку.

Маркування застосовують для розпізнання призначення та належності частин обладнання.

Засоби захисту в умовах експлуатації вантажопідйомного обладнання

Під час проектування машин, виконання вимог безпеки досягається за рахунок використання пристроїв, які забезпечують безпеку обладнання та машин у випадку помилок машиніста чи несподіваної появи небезпеки. За призначенням прилади і пристрої безпеки прийнято розподіляти на гальма, контрольно-запобіжні, блокувальні, сигнальні, загороджувальні пристрої, аварійні зупинки.

Гальма. Засновані на використанні сили тертя, що виникає між рухомими і нерухомими елементами. Безпека вантажопідйомних машин багато залежить від правильного вибору і експлуатації гальм. Залежно від конструкції і форми контактуючих елементів гальма використовують колодкові, стрічкові і дискові.

У вантажопідйомному обладнанні гальма передбачені в механізмах підйому вантажу, вильоту стріли, повороту і переміщення крана. Гальмування кабіни ліфтів при обриві тросу здійснюється уловлювачами.

Контрольно-запобіжні пристрої у вантажопідйомних машинах використовують будь-якої конструкції. За призначенням бувають показники вітрового тиску, вильоту стріли, крену крана, наближення до повітряних струмопровідних мереж та ін.; противи-гнанні захвати; обмежувач висоти підйому, вильоту стріли; повороту і шляху, вантажопідйому і вантажного моменту, швидкості; буферні пристрої.

Контрольно-запобіжні пристрої можуть виконувати функції контролю небезпечного фактора (швидкості повітря, наявності електричного струму, величини вантажу, вантажного моменту, швидкості чи спільного функціонування вимірювача і запобіжного механізму).

Допустиме положення елементів конструкції фіксується контактами безпеки (кінцеві вимикачі). Щоб уникнути ударів рухомих частин під час зупинки, використовують буферні пристрої.

Сигнальні пристрої використовуються для попередження працівників про виникнення небезпеки. Вони можуть бути світлові, звукові і комбіновані.

Загороджувальні пристрої — передбачені для запобігання попадання людей в небезпечну зону. Залежно від призначення і конструкції вантажопідйомної машини, небезпеку для людей можуть утворювати її відкриті частини, що здійснюють обертання чи поступальний рух, світлове і теплове чи ультрафіолетове випромінювання, можливе падіння з висоти, а також несподіване зрушення. Загороджувальні пристрої виконуються найрізноманітніших конструкцій: загороджувальні кожухи, щити, сітки на жорстких каркасах, поруччя і т. ін. Суцільні загороджувальні пристрої за необхідністю стеження можуть бути виготовлені з прозорих матеріалів (оргскло, текстоліт та ін.).

Блокуючі пристрої забезпечують вимикання машини чи механізму у випадку проникнення людини в небезпечну зону, відмови обладнання чи вихід параметрів енергоносія за дозволені межі.

Засоби індивідуального захисту застосовують для запобігання або зменшення впливу на працівників небезпечних виробничих і кліматичних факторів, тобто для створення безпечних умов праці і підвищення її продуктивності. Засоби повинні забезпечувати найсприятливіші для організму людини співвідношення з навколишнім середовищем, оптимальні умови для трудової діяльності, ефективний захист працівника, зручність при експлуатації і відповідати вимогам технічної естетики і ергономіки. Їх використовують у тих випадках, коли безпечність робіт не можна забезпечити конструкцією обладнання, організацією виробничих процесів, архітектурно-планувальними рішеннями і санітарно-технічними засобами захисту.

Залежно від призначення (ГОСТ 12.4.011-89 “ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация”) засоби індивідуального захисту поділяють на такі класи: 1) засоби захисту органів дихання (протигази, респіратори, пневмошоломи, пневмомаски); 2) ізолюючі костюми (пневмокостюми, гідроізолюючі костюми, скафандри); 3) спеціальний одяг (комбінезони, напівкомбінезони, куртки, штани, костюми, халати, плащі, кожухи, фартухи, жилети, нарукавники); 4) спеціальне взуття (чоботи, напівчоботи, ботфорти, черевики, напівчеревики, туфлі, калоші, боти, бахили); 5) засоби захисту рук (рукавиці, рукавички); 6) засоби захисту голови (каска, шоломи, підшоломники, шапки, берети, капелюхи); 7) засоби захисту обличчя (захисні маски, захисні

щитки); 8) засоби захисту органів слуху (протишумні шоломи, вкладки, навушники, що закривають вушну раковину); 9) засоби захисту очей (захисні окуляри, щитки і маски); 10) засоби захисту від падіння з висоти та інші захисні засоби (запобіжні пояси, діелектричні килимки, наколінники, наплечники, налокотники, рукавички, чоботи, калоші, боти); 11) захисні дерматологічні засоби (миючі пасти, креми, мазі).

Асортимент 313, який випускають останнім часом, перебуває в основному на рівні кращих світових зразків, а деякі вироби, наприклад, протипилові респіратори, перевищують їх.

Робітники і службовці, зайняті на роботах із шкідливими умовами праці; в особливих температурних умовах або пов'язаних із забрудненням виробничого середовища, отримують безкоштовно за встановленими галузевими нормами спеціальний одяг, взуття та інші засоби індивідуального захисту.



9.7. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ В УМОВАХ ЕКСТРЕМАЛЬНИХ І НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

9.7.1. Загальні поняття і визначення, класифікація

Е к с т р е м а л ь н а с и т у а ц і я (ЕС) — це сукупність обставин, що виникають в природі або в процесі діяльності людини, при яких психофізичні параметри можуть перевищити межі компенсації організму, що призводить до порушення безпеки життєдіяльності людини.

Наприклад, високі і низькі температури, фізичне навантаження, вражаючі токсичні дози отруйних речовин, високі дози опромінення тощо.

Поняття «надзвичайний» трактується як «винятковий, дуже великий, що перевершує усі» (С. І. Ожегов). Словосполучення «надзвичайна ситуація» відноситься до сукупності небезпечних подій або явищ, які призводять до порушення безпеки життєдіяльності.

Н а д з в и ч а й н а с и т у а ц і я (НС) — це несподівані обставини, що раптово виникла на певній території або об'єкті економіки в результаті аварії, катастрофи, небезпечного природного явища або стихійного лиха, що можуть призвести до людських жертв, матеріальних втрат і порушення умов життєдіяльності людей, завдати шкоди здоров'ю людей або навколишньому середовищу.

НС класифікуються:

- ◆ за причиною виникнення: *навмисні та ненавмисні*;
- ◆ за природою виникнення: *техногенні, природні, екологічні, біологічні, антропогенні, соціальні та комбіновані*;
- ◆ за масштабами поширення наслідків: *локальні, об'єктові, місцеві національні, регіональні, глобальні*;
- ◆ за можливістю запобігання: *неминучі (наприклад, природні) та такі, яким можна запобігти (наприклад, техногенні, соціальні)*.

До *техногенних* відносяться НС, походження яких пов'язане з технічними об'єктами: вибух, пожежі, аварії на хімічно небезпечних об'єктах, викиди радіоактивних речовин на радіаційних небезпечних об'єктах, аварії з викидом екологічно небезпечних речовин, завалення будівель, аварії на системах життєзабезпечення тощо.

До *природних* відносяться НС, пов'язані із проявами стихійних сил природи: землетруси, цунамі, повені, виверження вулканів, зсуви, селі, урагани, смерчі, бурі, природні пожежі тощо.

До *екологічного* лиха (НС) відносяться аномальні зміни стану природного середовища: забруднення біосфери, руйнування озонового шару, опустинювання, кислотні дощі тощо.

До *біологічних* НС відносяться події, що відбуваються в суспільстві, міжнаціональні конфлікти із застосуванням сили, тероризм, грабунки, насильства, протиріччя між державами (війни).

Антропогенні НС є наслідком помилкових дій людей.

Надзвичайні ситуації характеризуються якісними та кількісними критеріями. До якісних критеріїв відносяться (часовий (раптовість та швидкість розвитку подій); соціально-екологічний (людські жертви, виведення із обігу великих площ); соціально-психологічний (масові стреси); економічний. Наприклад, ситуації відносяться до надзвичайних, якщо загинуло більше 10 людей, ГДК перевищена більше ніж в 100 разів, викид нафтопродуктів перевищив 10 т та ін.

Основні причини виникнення НС:

- ♦ внутрішні: складність технологій, недостатня кваліфікація персоналу, проектно-конструкторські недоробки, фізичний і моральний знос обладнання, низька дисципліна праці та низька технологічна дисципліна;

- ♦ зовнішні: стихійні лиха, неочікуване припинення подачі електроенергії, газу, води, технологічних продуктів, тероризм, війни.

Характер розвитку НС. Виникнення НС обумовлене наявністю залишкового ризику. Відповідно до концепції надлишкового ризику абсолютну безпеку забезпечити неможливо. Тому приймається така безпека, яку приймає і може забезпечити суспільство в даний період часу.

Умови виникнення НС: наявність джерела ризику (тиску, вибухових, отруйних, радіоактивних речовин), дія факторів ризику (викид газу, вибух, загоряння); перебування у вогнищі ураження людей, сільськогосподарських тварин та угідь.

Аналіз причин та ходу розвитку НЗ різного характеру показує їх загальну рису – стадійність. Виділяють п'ять стадій (періодів) розвитку НС:

- накопичення негативних ефектів, що призводять до аварії;
- період розвитку катастрофи;
- екстремальний період, за якого виділяється основна частка енергії;
- період затухання;
- період ліквідації наслідків.

Вогнища ураження техногенного характеру. Існують такі вогнища ураження (ВУ): під час вибухів конденсованих вибухових речовин, газоповітряних, пароповітряних, пилоповітряних сумішей; під час хімічних, радіаційних та біологічних гідродинамічних аварій, пожеж, аварій поїздів, падінні літаків.

Для прикладу розглянемо вогнища ураження під час аварій на хімічно та радіаційних небезпечних об'єктах.

9.7.2. Вогнище хімічного ураження (ВХУ)

Вогнищем хімічного ураження називають територію, в межах якої в результаті викиду сильнодіючих отруйних речовин (СДОР) або у разі застосування хімічної зброї відбувається масове ураження людей, тварин та рослинності.

Джерелами СДОР є: хімічна, нафтогазова промисловість, а також підприємства з виробництва пластмас, добрив, целюлози, водоочисні та холодильні установки.

За токсичною дією на організм людини СДОР класифікують на задушливі (хлор, фосген), загальноотруйні (оксид карбону, синильна кислота), задушливо-

загальноотруйні (оксиди нітрогену, сірчистий ангідрид), нейротропні (сірководень), задушливо-нейротропні (аміак), ті, що порушують обмін речовин (діоксан). До бойових отруйних речовин (БОР) відносяться нервово-паралітичні (зарин), такі, що призводять до шкіряних та наливних хвороб (іприт), подразнюючі (Сі-ес), психосоматичні (Бі-зед, LSD-25).

Токсичність ОР та СДОР оцінюється за токсичною дозою (Д): $D = c \cdot t$, мг хв / л (м³).

де c — концентрація мг/м³, або мг/л; t — експозиція, хв;

Розрізняють порогові дози, дози ураження та смертельні дози ($D_{\text{порог}}$, D_y , $D_{\text{см}}$).

За інгаляційного ураження застосовують поняття: середньо-смертельна токсична доза LC_{50} , середньо-токсична доза, що виводить з ладу (втрата працездатності) — ICt_{50} , середньо-порогова (початкові ознаки ураження) токсична доза — PCt_{50} . Ці дози викликають власне смерть, ураження або ознаки ураження у 50 % людей.

Ступінь дії СДОР шкірно-резорбційної дії оцінюється за середньою токсичною дозою LD_{50} , ID_{50} , PD_{50} , що виражена в кількості речовини на одиницю маси людини (мг/кг). Концентрації та ГДК використовуються для оцінки хімічної безпеки виробництва у повсякденних діях, токсичні дози — в аварійних (надзвичайних) ситуаціях.

Формування вогнища хімічного ураження залежить від методу зберігання, кількості, типу СДОР, метеорологічних умов, характеру місцевості, відстані до житлової зони. СДОР зберігаються в резервуарах під тиском, ізотермічних резервуарах (за низької температури) і температурі навколишнього середовища.

Під час аварійного викиду речовини утворюється первинна або вторинна хмара, або відразу те й друге. Первинна хмара утворюється в результаті миттєвого переходу в атмосферу частини СДОР; вторинна під час випаровування після розливання СДОР. Тільки первинна хмара утворюється, якщо СДОР являє собою газ (CO , CO_2); тільки вторинна — коли СДОР являє собою висококиплячу рідину (гептил). Обидві хмари утворюються, якщо розкривається ізотермічний резервуар. Поведінка хмари СДОР у повітрі залежить від її густини по відношенню до повітря, концентрації та ступеня вертикальної стійкості атмосфери (СВСА). Хлор, сірчистий ангідрид важчий повітря, тому їх хмара буде поширюватися за вітром, притискаючись до землі. Глибина поширення СДОР росте за збільшення концентрації та швидкості вітру. У містах спостерігається поширення хмари по магістральних вулицях до центру, із прониканням у двори та закоулки. Деякі СДОР вибухонебезпечні (оксиди нітрогену, аміак); небезпечні у пожежному плані (фосген, хлор); під час горіння можуть давати небезпечніші речовини (сірка — сірчистий газ; пластмаси — синильну кислоту; речовини для герметизації — фосген тощо).

СВСА — характеристика метеорологічної обстановки у вогнищі хімічного ураження. Розрізняють: інверсію — це створення низхідних потоків повітря, які сприяють збільшенню концентрації СДОР у приземному шарі; конвекцію — це створення висхідних потоків повітря, які розсіюють хмару СДОР; ізотермію — байдужий стан атмосфери, найбільш звичайний стан в реальних умовах:

Оцінка вогнища хімічного ураження містить:

1. Визначення СВСА за співвідношеннями

$$\frac{\Delta t}{U_1^2} < -0,1 \text{ (інверсія); } \frac{\Delta t}{U_1^2} = -0,1 \text{ — } 0,1; \text{ (ізотермія);}$$

$$\frac{\Delta t}{U_1^2} + 0,1 \text{ (конвекція),}$$

де $\Delta t = t_{50\text{см}} - t_{200\text{см}}$; U_1 — швидкість вітру на висоті 1 м.

2. Визначення глибини поширення хмари (Γ)

$$\Gamma = \frac{34,2}{K_1} \cdot \sqrt[3]{\left[\frac{Q(a+b)}{K_2 U_b D} \right]^2} \quad (\text{км}),$$

де Q — кількість СДОР в резервуарі, т;

D — токсична доза СДОР ($D_{\text{порог}}$, $D_{\text{нор}}$, $D_{\text{сн}}$), мг хв/л;

K_1 — коефіцієнт, що враховує нерівність поверхні ($K_1 = 1$ — відкрита місцевість; $K_1 = 2$ — степова рослинність; $K_1 = 2,5$ — чагарники, окремі дерева; $K_1 = 3,3$ — міська забудова, ліс;

K_2 — коефіцієнт СВСА ($K_2 = 1$ — інверсія; $K_2 = 1,5$ — ізотермія; $K_2 =$ конвекція);

U_b — швидкість вітру, м/с;

a , b — часика СДОР у первинній і вторинній хмарі. Наприклад, для аміаку, хлору, сірчистого ангідриду $a = 0,2$; $b = 0,15$. Для фенолу, фурфуролу $a = 0$; $b = 0,03$. Для синильної кислоти $a = 0$; $b = 0,03$.

3. Ширина (Π) та висота (H) хмари СДОР визначається за формулами:

інверсія $\Pi = 0,03 \Gamma$, $H = 0,01 \Gamma$;

ізотермія $\Pi = 0,15 \Gamma$, $H = 0,14 \Gamma$;

конвекція $\Pi = 0,8 \Gamma$, $H = 0,14 \Gamma$.

4. Площа вогнища ураження дорівнює

$$S_{\text{ву}} = 1/2 \Gamma \Pi \quad (\text{км}^2)$$

5. Час дії ураження вторинної хмари СДОР (τ_n) (первинна хмара діє 20—30 хв):

$$\tau_n = Q/C_{\text{вип}};$$

$C_{\text{вип}} = 12,5 S_p P_s (5,38 + 4,1 U_b) \sqrt{m} 10^{-8}$ т/хв — швидкість випаровування СДОР;

$$S_p \text{ — площа розливу, } S_p = \frac{V}{0,05} \quad (\text{м}^2);$$

P_s — тиск насичення пари СДОР, кПа;

V — об'єм СДОР, що розлилася, м³;

m — молекулярна маса, г/моль.

6. Час підходу хмари до об'єкта:

$t_{\text{підх}} = R/60 V_n$, де R — відстань до хмари, м; V_n — швидкість переносу СДОР, м/с. $V_n = (1,5 - 2) U_b$

7. Число уражених орієнтовно можна визначити за таблицями або за формулами:

безповоротні $N_{\text{см}} = N_{\text{сн}}^{\text{уд}} Q$ (чол.);

санітарні $N_{\text{сан}} = (3-4) N_{\text{см}}$;

$N_{\text{см}}^{\text{уд}} = 0,5$ чол./т (хлор, фосген);

$N_{\text{см}}^{\text{уд}} = 0,2$ чол./т (сірчистий ангідрид, сірководень).

Дії населення у вогнищі хімічного ураження. Після передачі оповіщення «Увага всім. Хімічна небезпека» та мовної інформації про хімічну аварію населення та персонал повинні:

♦ використати індивідуальні засоби захисту та укриття в режимі повної ізоляції;

- ◆ застосувати антидоти та засоби обробки шкіри;
- ◆ закрити вікна та двері, взяти саме необхідне і виходити із зони можливого зараження у напрямку, перпендикулярному вітрові. Під час руху використовувати пов'язки із вати з марлею. За неможливості виходу zostаватися удома або укриватися в приміщенні, вживши заходів для його герметизації;
- ◆ після виходу із зони зараження зняти одяг і виконати санітарну обробку гарячою водою з милом.

9.7.3. Вогнище (зона) радіоактивного забруднення

Вогнище радіоактивного забруднення — це територія, у межах якої в результаті аварії на небезпечному з радіаційного боку об'єкті сталося радіоактивне забруднення, що викликає опромінення людей вище допустимих норм.

Головними джерелами радіоактивного забруднення є аварії на підприємствах ядерного циклу (АЕС, сховище відходів, збагачувальні фабрики, радіохімічні заводи), а також кораблі з ядерними енергетичними установками. В процесі ланцюгової реакції поділу накопичується велика кількість радіоактивних ізотопів, що мають такі періоди життя: короткий (I^{131} , He^{133} , Kr^{85}), середній (Ce^{144} , Y^{91} , Cs^{134}), довгий (Cs^{137} , Sr^{90} , Pu^{239}), і є джерелами опромінення та забруднення. Характер радіоактивного забруднення має ряд особливостей: тривалість забруднення, складність конфігурації границь зон забруднення та осередковий їх характер.

Згідно з Міжнародною шкалою МАГАТЕ аварії на АЕС поділяються на 7 класів (рівнів): глобальна аварія — 7 клас (великий викид $3,5 \cdot 10^8$ Бк по I^{131} — Чорнобильська аварія); тяжка аварія — 6 клас (значний викид $1,4 \cdot 10^{16}$ Бк по I^{131} — Уїнскейле — Англія); Аварія з ризиком для навколишнього середовища — 5 клас (обмежений викид — 10^{16} Бк — Три-Майл Айленд — США); Аварія 4-го класу (невеликий викид у межах АЕС). Інші події 1 — 3 класу — події з частковим опроміненням персоналу.

Зонування виконується по D_{∞} (доза повного розпаду) та P_1 (рівень радіації на першу годину після аварії).

Розрізняють зони слабого забруднення ($A' — D_{\infty} = 5,6$ рад, $P_1 = 0,014$ рад/год); помірного забруднення ($A — D_{\infty} = 56$ рад; $P_1 = 0,14$ рад/год), сильного забруднення ($B — D_{\infty} = 560$ рад, $P_1 = 1,4$ рад/год; небезпечного забруднення ($B — D_{\infty} = 1690$ рад, $P_1 = 4,2$ рад/год) та надзвичайно небезпечного забруднення ($\Gamma — D_{\infty} = 5600$ рад, $P_1 = 14$ рад/год).

Розміри зон залежать від маси радіоактивних речовин, викинутих під час аварії і складають, наприклад, (для реактора РМБК–1000) при 10 % виході радіоактивних речовин $A' L/Ш = 270/18$ км

$A - 75/4$; $B - 18/0,7$; $B - 6/0,6$; $\Gamma - \text{немає}$.

Розрахунок рівнів радіації та доз зовнішнього опромінення виконується залежно від часу, що пройшов після аварії.

а) За умови, що час, який пройшов після аварії, не перевищує 3 місяців, розрахунок ведеться за формулами :

Рівень радіації на будь-який час t :

$$P_t = P_{\text{вим}} / \sqrt[4]{t/t_{\text{вим}}}.$$

Доза опромінення за інтервал часу від $t_H - t_K$ дорівнює

$$D = 1,33 (P_K t_K - P_H t_H)$$

Доза опромінення за 1 добу, 10 діб, 1 рік дорівнює:

$$D_{\text{доб}} = 13,3 P_1; D_{10\text{діб}} = 80 P_1; D_{1\text{рік}} = 185 P_1, \text{ де}$$

P_1 — рівень радіації на 1 годину після аварії, рад/год;

$P_{\text{вим}}$ — рівень радіації на час виміру;

$P_K P_H$ — рівень радіації кінцевий та початковий (на t_K та t_H), рад/час.

б) Якщо час, що пройшов після аварії, від 3 місяців до 3 років, то розрахунок виконується за формулами:

Рівень радіації на час t :

$$P_t = P_{\text{вим}} / t / t_{\text{вим}}$$

Доза опромінення за інтервал часу від t_H до t_K за 1 добу, 10 діб та 1 рік:

$$D = 2 (P_K t_K - P_H t_H), D_{1\text{добу}} = 8P_1; D_{10\text{діб}} = 31P_1; D_{1\text{рік}} = 185P_1.$$

в) При розрахунку крупної аварії через 2,5–3 роки відбувається саморозпад ізотопів, що мають середній та короткий періоди життя і доза опромінення буде визначатися ізотопами, що мають найдовший період життя (уран, цезій, стронцій, плутоній)

$$D_t = 1,5 P_{\text{вим}} T_{1/2} \left(2 - \frac{t_H}{T_{1/2}} - 2 - \frac{t_K}{T_{1/2}} \right),$$

де $P_{\text{вим}} = 1,2 \cdot 10^{-1} N$ — ступінь забруднення поверхні, Ки/км²;

$T_{1/2}$ — період піврозпаду з радіонукліда ($\text{Cs}^{137} T_{1/2} = 30$ років).

Зони радіоактивного забруднення класифікуються також за допустимою (кінцевою) густиною забруднення (за гамма-випромінюванням $P_K = 0,6$ мР/год). Розрахунок часу допустимого рівня радіації для періоду 3 місяців — 3 років виконується за формулою:

$$t_K = t_H (P_H / P_K)^2,$$

де P_H — рівень забруднення на час t_H , мР/год.

Для прийняття конкретних заходів захисту від опромінення введені значення критеріїв поглинутої та ефективної дози $D_P, D_{\text{ЕФ}}$.

Після радіаційної аварії на території встановлюється «Зона радіаційної аварії», в межах якої зовнішнє та внутрішнє опромінення за перший рік не повинно перевищувати 5 мЗв (0,5 бер). Встановлюються 4 зони за статусом проживання:

- зона відселення, в якій $D_{\text{ЕФ}} > 50$ мЗв/рік (5 бер/рік);
- зона добровільного відселення $D_{\text{ЕФ}} = 20 — 50$ мЗв/рік (2 — 5 бер/рік);
- зона обмеженого перебування $D_{\text{ЕФ}} = 5 — 20$ мЗв/рік (0,5 — 2 бер/рік);
- зона радіаційного контролю $D_{\text{ЕФ}} = 1 — 5$ мЗв/рік (0,1 — 0,5 бер/рік).

У всіх зонах проводиться постійний моніторинг (контроль) навколишнього середовища та заходи, що запобігають опроміненню населення вище допустимих норм.

Дії населення у вогнищі радіаційного ураження. За сигналом оповіщення «Увага всім. Радіаційна небезпека» і мовної інформації населення та персонал об'єкту повинні:

- ♦ використати індивідуальні засоби захисту (протигаз, респіратор, пов'язки з вати та марлі);
- ♦ сховатися у будівлі, краще у своїй квартирі, провести герметизацію вікон, дверей, вентиляційних отворів, сховати продукти і запас води;
- ♦ провести іодизацію сім'ї (КІ або 3 — 4 краплі йоду на склянку води для дорослого та 1 — 2 краплі на 100 г води для дітей);
- ♦ приміщення залишати тільки за командою влади під час евакуації. При цьому використовувати засоби захисту органів дихання та шкіри.

9.7.4. Вогнища ураження природного характеру

Розрахунок вогнища ураження під час землетрусів. Під час землетрусів утворюються поздовжні, поперечні і поверхневі хвилі, що поширюються від

гіпоцентру. Поздовжні сейсмічні хвилі мають велику швидкість (6–8 км/с) і відчуються в першу чергу на поверхні Землі. Поперечні хвилі здійснюють коливання перпендикулярні повздовжнім і мають швидкість у 2–3 рази меншу. Поздовжні і поперечні хвилі визначають руйнуючу дію на середніх відстанях від епіцентру землетрусу. Поверхневі хвилі визначають руйнуючу дію землетрусу у дальній зоні від епіцентру.

Основними характеристиками землетрусів, що визначають розміри вогнища ураження, є: енергія (Е), магнітуда (М), інтенсивність енергії на поверхні Землі (J), глибина гіпоцентру (h).

Енергія землетрусу дорівнює:

$$E = 10^{(5,24 + 1,44M)} \text{ (Дж);}$$

М — магнітуда — потужність землетрусу, виражена lg максимальної амплітуди зміщення ґрунту в мкм на відстані 100 км від епіцентру, вимірюється в балах за шкалою Ч. Ріхтера (0 — 9 балів).

Інтенсивність (сила) землетрусу на поверхні Землі (характеризує ступінь руйнування) залежить від глибини вогнища, магнітуди, складу ґрунту і вимірюється за шкалою MSK-64 (0–12 балів) визначається за формулами:

- в епіцентрі — $\dot{I}_0 = 1,5M - 3,5 \lg h + 3$;
 - на відстані — $\dot{I}_0 = 1,5M - 3,5 \lg \sqrt{R^2 + h^2} + 3$,
- де h — глибина гіпоцентру, км;
R — відстань від епіцентру, км.

Сильні струси ґрунту будуть спостерігатися на великих відстанях від епіцентру. Наприклад, при М = 8 — 9 балів струси будуть на відстані до 100 — 160 км протягом 0,5 — 1,5 хв.

Прояви наслідків землетрусу діляться на дві фази.

Перша фаза — час приходу поздовжніх хвиль, коли відчуються поштовхи і будівлі отримують незначні пошкодження. Час приходу 1 фази визначається за співвідношенням:

$$t_{1ф} = t_{iф} = \frac{\sqrt{R^2 + h^2}}{V_{\Pi}} \text{ (с),}$$

де V_{Π} — швидкість поздовжніх хвиль, для осадових порід $V_{\Pi} = 6,1$ км/с,
R і h — в км.

Друга фаза — час приходу поверхневих сейсмічних хвиль. Друга фаза головна, вона визначає ступінь руйнування об'єкта і обчислюється за формулою:

$$t_{\Pi ф} = \frac{h}{V_{\Pi}} + \frac{R}{V_{\text{пов}}} \text{ (с),}$$

де $V_{\text{пов}}$ — швидкість поверхневих хвиль. Для піскових ґрунтів $V_{\text{пов}} = 1,2$ км/с; для глини — 1 км/с; для насипного ґрунту — 0,35 км/с.

Інтервал часу між I та II фазами складає 30 — 60 с, що дає змогу застосувати екстренні засоби захисту.

Прогнозування землетрусів може бути довгостроковим та короткостроковим. Воно здійснюється мережею сейсмічних станцій на території України. Передвісниками землетрусів є зростання слабких поштовхів (форшоків), підйом води у свердловинах, деформація поверхні Землі, підвищення рівня радіації (за рахунок радону), незвичайна (неспокійна) поведінка тварин і птахів.

Дії населення. Заходи та захист від наслідків землетрусів поділяються на попередні та дії безпосередньо під час землетрусу.

Попередні заходи захисту включають: сейсмостійке будівництво; підготовку служб порятунку та ліквідації наслідків; нейтралізація джерел підвищеної

небезпеки; навчання населення правил поведінки під час землетрусу; наявність у кожному будинку запасів продуктів, води на 3–5 діб, аптечок першої медичної допомоги; прикріплення у будинку столів, шаф та іншого обладнання до підлоги (стін).

З початком землетрусу люди, які знаходяться у будинках повинні терміново залишити приміщення і вийти на відкрите місце (за 25 — 30 с). Якщо будівлю залишити не має можливості, потрібно стати у дверному отворі, або у отворах капітальних внутрішніх стін. Вимкнути світло, газ, воду. Після припинення підземних поштовхів залишити приміщення (ліфтом користуватися заборонено). Далі необхідно допомогти громадським службам у роботі по порятунку людей.

Розрахунок осередку ураження під час повені. Повені різних видів мають наступні основні характеристики:

а) максимальна витрата води у річці за великих опадів ($Q_{\max}$), $\text{м}^3/\text{с}$

$$Q_{\max} = JF / 3,6 + Q_0$$

де J — інтенсивність опадів, $\text{мм}/\text{год}$;

F — площа випадання опадів, км^2 ;

Q_0 — витрата води у звичайних умовах, $\text{м}^3/\text{с}$.

б) максимальна швидкість потоку під час повені:

$$V_{\max} = \frac{Q_{\max}}{S}; V_{\max} = V_0^3 \sqrt{\left| \frac{h_0 + h}{h_0} \right|}^{\frac{2}{3}}$$

де S — поперечний переріз річки, м^2 ;

h, h_0 — висота підйому води і глибина річки.

в) ширина затоплюваної території під час повені (L)

$$L = h / \sin \alpha,$$

де α — кут нахилу берегової смуги, град. ;

г) глибина затоплення (h_3)

$$h_3 = h - h_M,$$

де h_M — висота місця об'єкту, м .

Фактична швидкість потоку затоплення (V_3) дорівнює:

$$V_3 = V_{\max} \cdot f,$$

де f — параметр, що враховує зміщення об'єкта від русла річки (0,3 — 1,3).

Дія ураження хвилі затоплення визначається її швидкістю (V_3) і висотою (h_3). Наприклад, цегляні житлові будинки отримують слабкі пошкодження при $V_3 = 1,5$ $\text{м}/\text{с}$ та $h_3 = 2,5$ м ; середні пошкодження при $V_3 = 2,5$ $\text{м}/\text{с}$ і $h_3 = 4$ м ; сильні пошкодження при $V_3 = 3$ $\text{м}/\text{с}$ та $h_3 = 6$ м .

Дії населення під час повені. Самим ефективним способом захисту від повеней є евакуація. Перед евакуацією необхідно вимкнути в будинках електроенергію, газ, воду; взяти запас продуктів, медикаментів, документи і відбутися за вказаним маршрутом. За раптової повені потрібно терміново залишити будинок і зайняти найближче безпечне підвищене місце, вивісивши сигнальне біле або кольорове полотнище.

Після спаду води, повернувшись додому, необхідно дотримуватися заходів безпеки: не торкатися до електричної проводки; не використовувати продукти харчування, що побували у воді. Перед тим, як увійти в дім, провітрити його; забороняється вмикати газ та електрику.

Вогнище б і о л о г і ч н о г о зараження. Вогнищем б а к т е - р і о л о г і ч н о г о зараження називають територію, в межах якої у певних часових межах, можливе зараження людей збудниками інфекційних захворювань. Збудниками інфекційних захворювань є хвороботворні (патогенні) мікроорганізми (або їх токсини — отрути), носіями яких можуть бути комахи, тварини, людина, життєве середовище та бактеріологічна зброя. В поняття бактеріологічна зброя, крім патогенних мікроорганізмів, включають і фітотоксиканти.

Збудники найнебезпечніших інфекцій мають ряд специфічних особливостей:

- епідемічність, тобто можливість масового захворювання людей на значній території в короткий час. Наприклад, епідемія грипу 1957 р. з травня по жовтень (0,5 року) практично охопила весь світ;

- висока токсичність, тобто потужність дії ураження, яка набагато перевищує токсичність самих сучасних ОР. Наприклад, в 1 см³ суспензії вірусу пситакозу міститься 20 млрд доз для зараження людини;

- контагіозність, тобто здатність передаватися від людини до людини, від тварини до людини тощо;

- наявність інкубаційного (прихованого) періоду захворювання, що досягає (залежно від виду збудника) кількох діб;

- здатність консервації мікроорганізмів, що забезпечує зберігання їх життєздатності у висушеному стані протягом 5 — 10 років;

- дальність поширення бактеріального аерозолі (імітатори бактеріологічних рецептур піл час випробувань проникали на відстані до 700 км);

- тяжкість індикації — виявлення збудника захворювання і визначення його концентрації (час ідентифікації збудників досягає кількох годин);

- сильна психологічна дія на людину внаслідок появи страху захворювання та паніки.

До фітотоксикантів відносять: гербіциди, арботициди, дефоліанти, десиканти та стерильанти ґрунту.

Г е р б і ц и д и — хімічні речовини, призначені для знищення сільськогосподарських культур.

А р б о т и ц и д и — хімічні речовини для ураження деревної та чагарникової рослинності.

Д е ф о л і а н т и — хімічні речовини, що викликають опадання листя.

Д е с и к а н т и — хімічні речовини, що висушують рослини.

С т е р и л ь я н т и ґрунту призначені для стерилізації поверхневого шару ґрунту. Фітотоксиканти, які під час війни у В'єтнамі, умовно названі «оранжевими», «білими», «блакитними». Наприклад, «оранжевою» називали суміш три (дво) хлорфенооцтової кислоти та бутилового ефіру.

Запобіжними заходами проти поширення інфекційних хвороб є комплекс антиепідеміологічних та санітарно-гігієнічних заходів: раннє виявлення хворих та підозрюваних у захворюванні шляхом обходу будинків; посилення медичного спостереження за інфікованими, їх ізоляція або госпіталізація, санітарна обробка людей і дезінфекція приміщень, місцевості, транспорту; обеззаражування харчових відходів, стічних вод; санітарний нагляд за режимом роботи підприємств життєзабезпечення, санітарно-просвітницька робота. Епідеміологічне благополуччя забезпечується спільними зусиллями органів охорони здоров'я, санітарно-епідеміологічної служби та населення.

Дії населення. Захист від інфекційних захворювань залежить від ступеня несприйнятливості населення до них, який досягається шляхом зміцнення організму за допомогою загартовування та фізкультури, а також систематичним проведенням запобіжних щеплень. За появи перших ознак інфекційного захворювання необхідно звернутися до лікаря. Для запобігання та обмеження поширення інфекційних захворювань в епідемічному вогнищі зараження здійснюють *обсервацію* та вводять *карантин*. Для інфекційних захворювань, що не відносяться до групи особливо небезпечних або дуже заразних хвороб (туляремія, бруцельоз) застосовують обсервацію.

О б с е р в а ц і я — це здійснення посиленого медичного спостереження; заборона ввезення та вивезення людей і майна із вогнища зараження; проведення екстреної профілактики антибіотиками (бактеріальний засіб №1 (хлортетрациклін з АІ-2); проведення часткових ізоляційних і обмежувальних та протиепідемічних заходів. Тривалість обсервації визначається тривалістю інкубаційного періоду захворювання і закінчується після завершення дезінфекції і санітарної обробки.

К а р а н т и н н и й режим вводять під час виникнення захворювань особливо небезпечними інфекціями (з чумою, холерою, віспою, сибірською виразкою, тифом тощо). При цьому передбачається повна ізоляція епідеміологічного вогнища зараження (із озброєною охороною), організація постійного медичного нагляду і спеціального постачання населення. Карантин триває з моменту виявлення збудника до моменту ізоляції останнього хворого і завершення дезінфекції у вогнищі зараження.

Для запобігання масовим інфекційним захворюванням населення треба дотримуватися правил особистої гігієни, проводити обробку квартири, сходів, ручок дверей розчинами дезінфекції. Всі продукти необхідно зберігати у закритій тарі, воду та продукти перед споживанням необхідно піддавати тепловій обробці. За появи перших ознак захворювання викликати лікаря й ізолювати хворого.

9.7.5. Надзвичайні ситуації на транспорті

Сучасний транспорт являє собою велику кількість засобів перевезення людей і вантажів: кораблі, літаки, поїзди, пароплави, автобуси, трамваї, тролейбуси. Засоби пересування постійно удосконалюються, швидкості збільшуються, це, у свою чергу, поряд із зручностями, посилює його небезпеку для людей.

Аварійні ситуації на транспорті можуть мати різний характер - від аварій самих транспортних засобів до так званих локальних аварій - наприклад, падіння людей з вагонних лавок у результаті різкого гальмування залізничного потягу.

Залізничний транспорт

Залізничний транспорт із кожним роком росте і модернізується. Впровадження нової техніки і прогресивної технології на станціях дозволило виключити деякі небезпечні для людини технологічні операції і значно змінити характер трудових функцій багатьох робітників залізниці. Проте цілком виключити перебування людини на станції і роботу його в небезпечній зоні руху рухливого складу в сучасних умовах не видається можливим.

Прийом, обробка, розформування, формування і відправлення поїздів, обслуговування і ремонт станційних пристроїв і рухливого складу провадяться цілодобово при будь-якій погоді, у будь-який час року, в основному на відкритому повітрі, поза приміщеннями. Робітники станцій та інших служб виконують цю роботу в тісній взаємодії один з одним і під керівництвом чергового по станції, від правильності дій якого залежить безпека руху поїздів, безпека праці всіх робітників і життя і здоров'я всіх пасажирів.

Складачі поїздів і їхні помічники, регулювальники швидкості руху вагонів, чергові стрілочних постів; оператори технічної контори, монтери шляху,

приймальники поїздів і багато інших осіб із зайнятих обслуговуванням станційних пристроїв і обробки поїздів працюють у безпосередній близькості від колії або прямо на шляхах. В умовах руху поїздів і маневреної роботи ці та інші особи піддаються значній небезпеці.

Інтенсивний, шум, приглушує сигнали, що оповіщають про небезпеку. Велика кількість вагонів на шляхах, рух поїздів і рухомих складів, що маневрують, погіршують для локомотивних бригад і бригад складачів умови видимості. Недостатня освітленість території лише збільшує небезпеку, як і розташування значної частини станцій на електрифікованих ділянках.

Напруга в контактному проводі створює небезпеку ураження людей електричним током при недотриманні ними правил техніки безпеки.

У вагонах, оброблюваних на станціях, перевозять легкозаймисті, вибухові й отруйні речовини, негабаритні, курні та інші вантажі. Все це дає підставу вважати, що робота та й саме перебування на станційних шляхах пов'язані з підвищеною небезпекою, а діяльність чергових по станції, постам, паркам і шляхам, маневрових диспетчерів відрізняється великою психоемоційною напруженістю, обумовленою свідомістю відповідальності за безпеку руху поїздів, за життя робітників і пасажирів, за цілість рухомого складу і вантажу.

Виробничі аварії і катастрофи на залізничному транспорті можуть бути двох видів. Це аварії (катастрофи), що відбуваються на **виробничих** об'єктах, не пов'язаних безпосередньо з рухом поїздів (заводи, депо, станції й ін.), і аварії **поїздів** під час руху.

Надзвичайні ситуації можуть викликати аварії і катастрофи на залізничному транспорті або безпосередньо заподіяти матеріальних збитків і призвести до людських жертв на об'єктах залізниці. Це насамперед стихійні лиха: землетруси, повені, обвали, сілі, сніжні лавини, урагани, природні пожежі, оповзи.

Залізничні об'єкти, що опинилися в районі стихійного лиха, можуть піддаватися руйнаціям, ушкодженням, завалам. Руйнації залізничної колії і штучних споруд можуть призвести до порушення руху поїздів на цілих ділянках, до сходу поїздів із рейок під час руху.

Щоб уникнути згубних впливів природної стихії на залізничні об'єкти передбачаються і зводяться відповідні інженерні споруди. Так, наприклад, для захисту залізничної колії від кам'яних і сніжних обвалів будують спеціальні галереї і підпірні стінки, від розмиву земляного полотна — водовідвідні і берегоукріпні споруди у вигляді каналів, дамб, траверсів.

Виробничі аварії (катастрофи), що відбуваються на об'єктах залізничного транспорту, так само, як і на об'єктах народного господарства, як правило, є результатом порушення правил технічної експлуатації, технологічних процесів при виробництві і ремонті рухливого складу, невчасного і неякісного технічного обслуговування, а також впливу деяких, ще мало вивчених явищ природи.

Частіше усього на залізницях відбуваються пожежі, аварії струмопостачання та аварії поїздів.

ПОЖЕЖА. Основні причини, що можуть викликати горіння пасажирського вагона, можна умовно розділити на дві групи:

- несправності в системі опалення й електрообладнання;
- порушення правил їх експлуатації.

До першої ставляться: короткі замикання, перевантаження в електропроводці й електрообладнанні, відсутність ізоляції в місцях кріплення електропроводки, тертя проводів об металеві розподільні щити, улучення вологи на електропроводку, торкання сторонніми металевими предметами контактів.

Найбільше поширені порушення правил експлуатації систем опалення й електрообладнання:

- встановлення «жучків»;
- залишення без спостереження увімкнених приладів електрообігрівача водоналивних труб, вентиляції, кип'ятильника та іншого устаткування;
- збереження в нішах розподільних щитів, приладах автоматики, вентиляційних каналах, у помешканні котельної паливних матеріалів;
- використання для освітлення ламп завищеної потужності;
- застосування відкритого вогню для відігрівання водонапірних труб у зимовий час;
- топка котлів і кип'ятильників без води;
- сушіння дров біля опалювальних і електронагрівальних приладів;
- застосування для розтоплення котлів і кип'ятильників легкозаймистих рідин (бензин, гас і ін.);
- скупчення пилу і бруду на приладах електрообладнання;
- використання для освітлення свіч без ліхтаря.

Пожежа у вагоні, як правило, виникає не відразу. При перевантаженні електричні проводи нагріваються поступово, з'являється характерний запах палаючої гуми і пряжі, обумовлений перегрівом ізоляції. Від слабких контактів відбувається місцевий нагрів контактних затискачів, запобіжників, пакетів перемикачів та ін., а також виникає характерний запах. Тому при появі найменших ознак загоряння необхідно якнайшвидше виявити джерело і застосувати необхідні заходи для усунення несправності та її причини.

Під час рейса повинна бути підвищена вимогливість обслуговуючого персоналу до пасажирів у відношенні паління. Забороняється палити у всіх приміщеннях пасажирських вагонів, за винятком неробочого тамбура.

Всі пасажирські вагони обов'язково постачають первинними засобами гасіння пожежі. У вагонах із вугільним опаленням встановлюють один вуглекислотний вогнегасник типу ОУ-2, ОУ-5 або ОУ-8 біля розподільної шафи в службовому помешканні або ж у косому коридорі. У вагонах із комбінованим електровугільним опаленням встановлюють два вогнегасники. Один із них уже названий вище, інший - пінний вогнегасник типу ОХП-10, що встановлюється в малому коридорі з боку неробочого тамбура. Крім вогнегасників у кожному вагоні повинні бути сокира і лопата, що розміщаються в котельному відділенні. Схема розміщення засобів гасіння пожежі показана на малюнку 60.

У вагоні-ресторані в зв'язку з наявністю дизельного палива для кухонних плит додатково біля кожної встановлюють ящик із піском.

Для більш раннього виявлення загоряння в поїздах встановлюють сис- . теми пожежної сигналізації, що, як правило, складаються з центрального пульта, до якого залучені датчики двох типів:

- димові іонізаційні;
- теплові комбіновані.

У кожному вагоні, побудованому починаючи з 1986 року, встановлено 14 датчиків: 12 димових — по одному в кожному купе і 2 теплових в електророзподільній шафі і котельному відділенні.

У випадку виникнення у вагоні пожежі необхідно негайно зупинити поїзд. При зриві стоп-крана необхідно пам'ятати, що забороняється зупиняти поїзд на мосту, у тунелі, у западині, на акведуку і в інших місцях, де буде утруднена евакуація пасажирів і гасіння пожежі.

Провідник вагона зобов'язаний приступити до евакуації пасажирів, не допускаючи паніки. Для цього він оповіщає людей про ситуацію, яка склалася, і вказує порядок виходу з вагона.

Евакуація пасажирів провадиться в сусідні вагони і на польову сторону» залізничної колії. У випадку загоряння всередині вагона евакуація здійснюється через обидва тамбури. При пожежі в крайніх купе, тамбурах або котельному відділенні евакуація провадиться через тамбур протилежного¹-місцю пожежі вагона.

Всі евакуаційні виходи у усіх вагонах під час руху поїзда повинні бути постійно вільні. Не вирішується захаращувати тамбури і проходи вагонів речами і багажем пасажирів.

АВАРІЯ СТРУМОПОСТАЧАННЯ. Електрообладнання пасажирських вагонів працює в широкому діапазоні напруги: від 50 В постійного струму до 3000 В постійного або змінного струму. У системі високовольтного електрообладнання вагонів струм може досягати десятків і сотень ампер. Тому у випадку несправності електрообладнання вагона або обриву контак-

тних проводів не можна торкатися руками металевих частин, потрібно постаратися якнайшвидше покинути небезпечну зону. Більш докладно проблема електробезпеки розглядалася на сторінках цієї книги в третьому розділі.

ПРИ АВАРІЇ ПОЇЗДА або різкому гальмуванні дуже важливо знайти у вагоні таке положення, щоб не кидало по вагону. Класично існують два найбільш оптимальних варіанти у виборі місця у вагоні. Насамперед із метою безпеки краще їхати в середині поїзда, тому що при катастрофах із сходом вагонів із рейок частіше у середні поїзду, тому що при катастрофах зі сходом вагонів з рейок частіше всього середні вагони залишаються непо-шкодженими. У вагоні більш впевнено будуть почувати себе пасажирів, що розташуються на лавках обличчям по ходу прямування поїзда.

При перекиданні вагона і немоокливості виходу через двері необхідно розбити шибку і вибратися назовні.

Небезпечно висуватися з вікон вагона: можна випасти з вікна або при різкому гальмуванні одержати серйозну травму незакріпленою віконною рамою. Крім того, можна вдаритися об виступаючі предмети зустрічного вантажного поїзда.

Очікуючи поїзд, не рекомендується стояти близько до краю платформи, особливо тоді, коли повинен пройти поїзд, що прямує без зупинки через станцію.

На залізничних станціях часто можна бачити плакати: «Стережіться високих платформ!». Чому їх потрібно стерегтися? На багатьох залізничних станціях споруджують платформи, які як правило піднімаються над землею.

Підніжки вагонів можуть виявитися нижче рівня платформи. От де підстерігає аматорів покататися на підніжці вагона небезпека: висока платформа при прямуванні поїзда може збити. Ні в якому разі не можна робити поїздки на дахах вагонів! Треба завжди пам'ятати, що електропоїзди живляться струмом від мережі при напрузі 3000 В. Людям дуже часто доводиться переїжджати або переходити залізниці. Залізничні колії є зоною підвищеної небезпеки для оточуючих; захистити їх на всій їх довжині неможливо.

Зараз на багатьох ділянках залізниць уведено підвищені швидкості руху поїздів, у зв'язку з цим небезпека наїзду на людей на залізничних перегонах зросла.

Відомо, що автомобіль миттєво в разі потреби зупинити неможливо. Тим більше — поїзд. Адже сучасні поїзди рухаються зі швидкістю 100 -160 юг/ч, а іноді і швидше. Маса поїзда в багато разів перевищує масу автомобілів: вона може досягати декількох тисяч тонн. Коли машиніст застосовує екстрене гальмування, поїзд продовжує рухатися по інерції. Розрахунки показують, що гальмівний шлях поїзда складає 800 - 1600 м. Екстрене, різке гальмування поїзда може призвести до розірвання рухомого складу, наїзду одного вагона на інший, а це може спричинити аварію, людські жертви, загибель цінного майна. От чому дуже важливо додержуватися правила перетинання залізничної полотна.

Переїжджати залізничні колії потрібно тільки в тих місцях, де це дозволено, — на переїздах. При перетинанні залізниці потрібно бути дуже уважним і обережним. Особливо в тих місцях, де залізничні колії проходять по горбкуватій місцевості, повз будівлі, через ліси, чагарники.

Пильність необхідна при поганій видимості через погодні умови.

Якщо залізниця має дві колії, то це накладає особливу відповідальність й на водія або пішохода: тут можливе прямування поїздів в зустрічних

напрямах. Коли поїзд в одному напрямку пройшов, починати рухатися ще не можна (перед тим, як почати рух, необхідно переконатися, що до місця переходу не наближається зустрічний поїзд. І тільки коли є повна впевненість у тому, що його немає, можна переходити залізничні колії.

Ходіння по залізничних коліях і насипу дуже небезпечно, тому що при прямуюванні поїздів з високою швидкістю потоки повітря можуть затягти пішохода під колеса.

Деякі діти в зимовий час катаються із залізничного насипу на санках і лижах. Захопившись грою, вони не помічають наближення поїзда і потрапляють в аварію.

Правила безпеки на залізничному транспорті забороняють подібні ігри поблизу залізничних колій. Знаходитися стороннім на насипі не дозволяється.

Міський транспорт

У кожного з видів міського транспорту свої переваги — один дешевше, інший швидше, третій не отруює повітря випускними газами. Коли вибирають транспорт для визначеного району міста, попередньо проводять ретельні дослідження: вивчають попит на перевезення, пропускну спроможність вулиць, враховують, звичайно, і те, скільки пасажирів може перевезти той або інший вид транспорту за визначений час.

Дослідження показали, наприклад, що за 60 хв. по лінії можуть пройти без затримок не більше 80 трамвайних поїздів, 90 тролейбусів і 100 автобусів.

Трамвай має великою перевізну спроможність, і саме він є найдешевшим видом транспорту. Автобус набагато швидше трамвая, але перевезення на ньому обходяться дорожче. Правда, у нього є і ще одна перевага: автобус не пов'язаний ні з рейками, ні з електромережею, його можна в будь-який момент перекинути з одного району міста в інший.

У великих містах застосовуються автобуси або тролейбуси підвищеної місткості — у них одночасно може їхати до 120 пасажирів (а в звичайних — якнайбільше 70, включаючи стоячих пасажирів). Дуже вигідні в цьому відношенні транспортні засоби зчленованого типу. Це два вагони з переходом у виді коридору, який захищають гнучкі штори, що нагадують гармошку.

Особливо багато пасажирів може перевезти метрополітен - до 40 тисяч людей на годину при експлуатації шестивагонних поїздів. При необхідності можна збільшити число вагонів до восьми і більше у кожному поїзді.

В усіх містах із населенням більше 50 тисяч чоловік працює ще і таксомоторний транспорт. Він обслуговує пасажирів у будь-яку годину дня і ночі, перевозить їх у будь-якому напрямку, може одночасно доставити за адресою і досить значний багаж.

У деяких містах організований рух так називаних маршрутних таксі. Це як би проміжна ланка між автобусом і звичайним таксі. Вони курсують в' основному по тим маршрутам, які не обслуговують інші види транспорту.

Велика кількість жителів міст користуються особистими легковими автомобілями. Крім того, на вулицях міст можна зустріти велику кількість мотоциклів, моторолерів і велосипедів.

Сучасне місто — це складний організм. Тут багато промислових підприємств, різноманітних установ та організацій. І всі ці підприємства треба своєчасно

забезпечити сировиною, різноманітними товарами, харчовими продуктами. Цю роботу виконує вантажний транспорт.

Велика частина вантажних перевезень виконується автомобільним транспортом. Це і звичайні вантажівки, і автомобілі зі спеціальними кузовами для перевезення хліба, меблів, медикаментів, виробів швейної промисловості. Авторефрижератори перевозять у своїх кузовах-холодильниках м'ясо, заморожені фрукти, рибу. А жива риба, молоко, квас та інші рідкі продукти доставляються в автоцистернах.

Крім вантажних автомобілів, вантажі в містах доставляють і легкові машини з кузовом типу «фургон» або «універсал». Ходять по місту і спеціальні машини, котрим нерідко звільняють дорогу всі інші. Це пожежні машини, обладнана пересувними східцями, насосами, вогнегасниками, радіостанцією.

Медична служба міста теж має свої спеціалізовані транспортні засоби: автомобіль «швидкої допомоги» і допомоги вдома, реанімаційний автомобіль, дезінфекційні машини та інші.

Медичний транспорт користується особливим, пріоритетним положенням: усі транспортні засоби поступаються йому дорогою, якщо цей транспорт поспішає для екстреної допомоги людині, життя якої в небезпеці.

Є спеціальні автомобілі і в правоохоронних органів. Міліцейську машину або машину ДАІ завжди можна розрізнити по спеціальному забарвленню і приладам світлових сигналів.

Серед спеціалізованих автомашин міського транспорту є і такі, що обслуговують сам транспорт. Одні з них розмічають проїзну частину дороги; за допомогою інших, споряджених підйомною вишкою, ремонтують електромережі трамвая і тролейбуса, розвішують дорожні знаки; треті — це рухливі майстерні; четверті допомагають асфальтувати вулиці і підмітати їх.

Відомо, чим — більше місто, тим інтенсивніший рух на його вулицях, тим вище вимоги до організації транспортних перевезень. Тільки чітка і строга система, може забезпечити безпеку пасажирів і пішоходів. Без її не можна також домогтися на транспорті ефективності і швидкості.

Будь-яка людина, незалежно від віку і професії, стикається з тим або іншим видом транспортних засобів, виступаючи в самих різних ролях: наймача, вантажника, водія, пасажир. Щоденність використання створює в нас небезпечний стереотип.

Людських жертв при аваріях транспорту буває набагато більше, ніж у випадках, пов'язаних із кримінальними обставинами; У чому ж причина того, що для багатьох людей пунктом прибуття стає лікарня?

Транспорт, як це було вище сказано, складна виробнича система, у якій нарівні беруть участь і висококваліфіковані водії — професіонали, і новачки — аматори, і пішоходи, які взагалі ніде не навчалися правилам дорожнього руху.

Пішохід - найпоширеніша група серед учасників транспортного виробництва. Він не тільки найпоширеніший, але і самий різнобічний учасник руху. Адже саме пішохід, навіть не задумуючись, змінює свою роль: водій, пасажир, часто вантажник.

Всіх ситуацій, що можуть виникнути під час руху, передбачити неможливо, заздалегідь не можна до них приготуватися. Звідси і багато сумних фіналів.

Назвемо можливі аварії на міському транспорті: пожежа, сход із рейок трамвая, зіткнення, перекидання, аварія струмопостачання.

АВАРІЙНІСТЬ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ЗАЛЕЖИТЬ:

- ▶ від технічного стану транспортного засобу;
- ▶ від стану дороги;
- ▶ від кліматичних і природних умов;

- ▶ від швидкості прямування транспортного засобу;
- ▶ від дисциплінованості і професіоналізму водіїв і пішоходів.

З метою забезпечення особистої безпеки при проїзді в міському транспорті варто дотримуватися правил:

1. Трамвай, тролейбус, автобус потрібно очікувати на спеціально відведених посадкових площадці, тобто на зупинці, відзначеній спеціальними покажчиками. У місцях, де відсутні посадкові площадки, суспільний транспорт потрібно очікувати на тротуарі або узбіччі дороги біля покажчика зупинки. При цьому виходити на проїзну частину дороги або вулиці заборонено.

2. Сідати в автобус, тролейбус, трамвай і інші транспортні засоби можна лише після повної їх зупинки. Не намагайтеся бути в перших рядах. Як правило, посадка провадиться через задні двері, а висадка через передні. Але в даний час абсолютна більшість транспортних засобів суспільного користування має декілька дверей. Через які треба входити і виходити? Правило тут, мабуть, одне: спочатку необхідно пропустити тих, хто виходить, а потім уже увійти самому.

3. Ні в якому разі не можна стрибати в транспортні засоби на ходу, чіплятися позаду. Дуже небезпечно стояти на виступаючих частинах і підніжках машин.

Увійшовши у вагон (салон), треба перейти в середню його частину, не юрбитися на площадці, тому що це може утруднити посадку інших пасажирів. Якщо в салоні є вільні місця, пасажир повинні зайняти їх, і бажано подалі від проходу. При цьому варто пам'ятати, що передні місця (навіть якщо вони не позначені спеціальними вказівними знаками), як правило, відводяться для пасажирів із малолітніми дітьми, інвалідів і пристарілих людей. Діти повинні сидіти на колінах у дорослих.

4. Якщо немає можливості сісти, треба забезпечити собі стійке положення в салоні - узятися за поручень і найкраще за той, що над головою: низький при різкому гальмуванні не утримає від падіння.

Крім цього, бажано займати таке положення, що дозволяє спостерігати за дорогою, тобто контролювати дорожню ситуацію.

5. Небажано пересуватися по салону під час руху. Якщо є в цьому необхідність, то при пересуванні потрібно знаходити проміжні точки опори. Єдина умова, що гарантує безпеку при транспортній аварії, - стійке фіксоване положення.

Якщо падаєте в результаті поштовху, різкого гальмування — групуйтеся, закривайте руками голову. Спроби зупинити падіння, учепившись за поруччя або за пасажира, частіше усього не дають позитивного результату, а ведуть до забитих місць, вивихів, переломів.

6. Пасажир, котрому потрібно виходити на найближчій зупинці, повинен завчасно перейти поближче до дверей. При перебуванні біля дверей необхідно остерігатися забитих місць на руках дверми рухливого складу. Не торкати без необхідності ручки і механізми керування дверми. Неприпустимо притулятися до дверей, тому що під час руху вони можуть спонтанно розкритися і людина опиниться на проїзній частині.

7. У салоні забороняється шуміти, пустувати, голосно розмовляти. Треба пам'ятати, що шум неприємний для пасажирів і відриває від роботи, водія. Забороняється розмовляти з водієм під час руху.

8. Не можна висуватися з вікон — вас може зачепити транспортом, що рухається.

9. Звичайно, забороняється перевозити в трамваях, тролейбусах, автобусах легкозаймисті рідини, речовини з різким неприємним запахом, вибухові речовини і вибухонебезпечні предмети, колючі і ріжучі інструменти без спеціального упакування.

10. Виходити з автобуса, трамвая, тролейбуса потрібно обережно, щоб не потрапити під колеса транспорту, що рухається. При підході транспортного засобу до зупинки не наближатися до нього менше чим на 0,5 м., щоб не бути зачепленим його виступаючими частинами.

Забороняється підходити до трамвая (тролейбуса), у якого виставлені огорожувальні знаки аварійної зупинки.

11. При виникненні будь-якої екстремальної ситуації в першу чергу треба діяти за вказівкою водія транспортного засобу.

Поведінка в екстремальній ситуації. По-перше, постаратися дотримуватися спокою і розважливості, ні в якому разі не сприяти виникненню паніки. По-друге, користуючись основними і запасними виходами, залишити транспортний засіб і допомогти постраждалим пасажиром.

Запасний вихід (вікно) відчиняється в такий спосіб: треба ви смикнути шнур із гумового ущільнювача вікна і видавити скло. Можна ще простіше – розбити скло за допомогою молотка, що знаходиться в салоні поруч із вікном. При неможливості відчинити бічні виходи можна евакуюватися через верхні вентиляційні люки (автобус, тролейбус).

По-третє, при виникненні пожежі в салоні трамвая (тролейбуса) гасіння робити тільки порошковим або вуглекислотним вогнегасником або піском.

По-четверте, у випадку короткого замикання, спалаху в салоні трамвая або тролейбуса залишати транспортний засіб можна тільки лише тоді, коли водій зупинить його і відключить електричні ланцюги.

По-п'яте, в усіх випадках при перекиданні суспільного транспортного засобу або різкого гальмування (зіткненні) необхідно в лічені секунди знайти таке положення, утримуючись за поручень, щоб не кидало по салону. І тільки після повної зупинки транспорту покинути його.

По-шосте, при попаданні транспортного засобу у водойму необхідно в першу чергу відчинити верхні люки і залишити салон, поки засіб знаходиться на плаву. При затопленні салону водою необхідно відчинити усі виходи і намагатися вибратися наверх. Надати допомогу всім людям, які не вміють плавати.

Як правило, усі міські транспортні засоби мають:

- медичну аптечку (знаходиться в кабіні водія);
- вуглекислотний або порошковий ручний вогнегасник;
- ящик із піском.

Авіаційний транспорт

Сучасні літаки мають гарне і надійне обладнання, що гарантує спокійний багатогодинний політ. Проте в польоті може через різні причини виникнути ряд надзвичайних ситуацій, у котрих необхідно вміло і впевнено діяти. Але впевненість приходить до людини тоді, коли вона має певні знання аварійно-рятувального обладнання і вміє їм користуватися.

У випадку вимушеної посадки екіпаж літака приймає необхідні заходи для евакуації пасажирів, використовуючи технічні засоби: надувні трапи, матер'яні жолоби, рятувальні канати. Якщо на повітряному судні виникає пожежа, то на борту є первинні засоби гасіння пожежі.

У випадку змушеної посадки на воду використовуються спеціальні плавальні засоби: надувні рятувальні плоти і рятувальні жилети.

Екіпаж і бортпровідники підготовлені і мають необхідні знання по наданню першої медичної допомоги постраждалим, а на борту літака є аптечка. Медичні препарати входять у недоторканий аварійний запас.

Існують обов'язкові, правила для пасажирів повітряного транспорту. Вихід на перон і до стоянок літаків, а також ходіння по перону і біля стоянок літаків без супроводу робітника аеропорту категорично забороняється.

Не припускаються до перевезення на повітряних судах пасажирів, що знаходяться в нетверезому стані, що порушують суспільний порядок, що знаходяться в хворобливому стані, який створює небезпеку для самого хворого або для оточуючих осіб, пасажирів, що створюють своїми діями і пряму загрозу безпеці польоту або життю пасажирів, які перебувають на його борту літака, або екіпажу.

Пасажирам **КАТЕГОРИЧНО** забороняється перевозити в ручній поклажі та у багажі:

- вибухові речовини, предмети, ними споряджені, і засоби підривання;
- речовини, що окисляються, здатні до утворення займистих і вибухових сумішей;
- стиснуті і зріджені гази;
- легкозаймисті рідини;
- отруйні та отруйні речовини;
- займисті тверді речовини;
- їдкі речовини і речовини, що завдають корозії.

Під час перебування на повітряному судні пасажирам забороняється мати при собі зброю. Особи, що мають дозвіл на право носіння зброї, а також особи, що бажають перевезти мисливську зброю, зобов'язані пріг і придбанні квитка ознайомитися з чинним на повітряному транспорті порядком перевезення зброї і беззастережно його виконувати.

При прямованні літака на старт, у період його зльоту і набору висоти, а також у період зниження, посадки і проходження повітряного судна до місця стоянки всі пасажирів повинні знаходитися в кріслах на своїх місцях. Пересування пасажирів у цей період по салонах повітряного судна категорично забороняється.

На борту літака пасажирів зобов'язані дотримуватися правил поведінки, які їм повідомляє бортпровідник або член екіпажу, забороняється користуватися фотоапаратами і кіноапаратами, радіоапаратурою і біноклями. Ці предмети повинні перевозитися тільки упакованими в багажі або ручний клади.

Розпорядження командира літака повинні беззаперечно виконуватися усіма без винятку особами, що знаходяться на літаку.

В усіх випадках при посадці в літак необхідно вивчити правила поведінки під час польоту, а також правила користування аварійними рятувальними засобами. Вони написані на дверях аварійних виходів, в інструкціях, що знаходяться в бортпровідників, і т.д. При різних видах аварій пасажирам необхідно виконувати команди екіпажу, не допускаючи при цьому паніки.

При вмиканні в салонах світлового табло «Пристебнути реміні» або оголошенні про це бортпровідником усі пасажирів зобов'язані пристебнутися до крісел прив'язними ремінями, якими обладнане кожне крісло.

9.7.6. Засоби захисту в надзвичайних ситуаціях

Ефективний захист людини у надзвичайних ситуаціях досягається своєчасним і грамотним використанням заходів захисту. Заходи захисту діляться на індивідуальні (313), першої медичної допомоги (ПМД), та колективні (КЗЗ).

313 за призначенням поділяються на засоби захисту органів **дихання**, шкіри та медичні. За принципом дії 313 бувають фільтруючі та ізолюючі. В системі МНС України використовуються такі фільтруючі заходи захисту органів дихання.

Фільтруючі протигази для дорослого населення ГП-5, ГП-5М, ГП-7, ГП-7В; дитячі протигази ПДФ-Ш (шкільний), ПДФ-Д (дошкільний), камера захисна дитяча КЗД (для грудних дітей). Фільтруючі протигази призначені для захисту

органів дихання, очей, шкіри обличчя від дії ОР, РР, СДОР та інших шкідливих домішок у повітрі.

Принцип дії протигазів заснований на явищі поглинання (адсорбції) газів та пари на шихті активованого вугілля каталізатора та механічного очищення повітря від РР на протиаерозольному фільтрі (ПАФ). Шихта та ПАФ розташовуються у коробці для фільтрування та поглинання. Для вибіркового поглинання деяких СДОР у комплект протигазів включають ДПГ-1,3 (додаткові патрони газові).

Головними характеристиками фільтруючих протигазів є:

— захисна потужність (Q) — час, на протязі якого протигаз здійснює ефективний захист людини від шкідливих речовин.



10. ПРАВОВА ОСНОВА МЕНЕДЖМЕНТУ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Правовою основою безпеки життєдіяльності є Конституція України, Законодавство України про охорону здоров'я, закони України “Про надзвичайний стан”, «Про порядок класифікації надзвичайних ситуацій», “Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру”, «Про правові засади цивільного захисту», «Про захист населення від інфекційних хвороб», Про захист людини від впливу іонізуючого випромінювання» «Про охорону навколишнього середовища», «Про охорону земель», «Про охорону праці», “Про перевезення небезпечних вантажів”, “Про мобілізаційну підготовку та мобілізацію”, “Про захист населення від інфекційних хвороб”, “Про дорожній рух”, «Про транспорт», «Про залізничний транспорт» “Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення”, “Про захист людини від впливу іонізуючого випромінювання”, “Про поводження з радіоактивними відходами”, “Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку”, “Про пестициди і агрохімікати”, «Земельний кодекс України», «Водний кодекс України», «Про заходи щодо попередження та зменшення вживання тютюнових виробів і їх шкідливого впливу на здоров'я населення», «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності», кримінальне законодавство, та інші.



10.1. Конституція України

Перш за все Конституція України передбачає наданням жінкам рівних з чоловіками можливостей у громадсько-політичній і культурній діяльності, здобутті освіти і професійній підготовці, у праці та винагороді за неї, спеціальними заходами щодо охорони праці і здоров'я жінок, встановленням пенсійних пільг, створенням умов, які дають жінкам можливість поєднувати працю з материнством, правовим захистом, матеріальною і моральною підтримкою материнства і дитинства, включаючи надання оплачуваних відпусток та інших пільг вагітним жінкам і матерям.

Відповідно до Конституції держава створює умови для повного здійснення громадянами права на працю, гарантує рівні можливості у виборі професії та роду трудової діяльності, реалізовує програми професійно-технічного навчання, підготовки і перепідготовки кадрів відповідно до суспільних потреб.

Кожен має право на належні, безпечні і здорові умови праці, на заробітну плату, не нижчу від визначеної законом .

Використання праці жінок і неповнолітніх на небезпечних для їхнього здоров'я роботах забороняється.

Громадянам гарантується захист від незаконного звільнення, право на своєчасне одержання винагороди за працю.

Кожен, хто працює, має право на відпочинок. Це право забезпечується наданням днів щотижневого відпочинку, а також оплачуваної щорічної відпустки, встановленням скороченого робочого дня щодо окремих професій і виробництв, скороченої тривалості роботи у нічний час.

Максимальна тривалість робочого часу, мінімальна тривалість відпочинку та оплачуваної щорічної відпустки, вихідні та святкові дні, також інші умови здійснення цього права визначаються законом.

Громадяни мають право на соціальний захист, що включає право на забезпечення їх у разі повної, часткової або тимчасової втрати працездатності, втрати годувальника, безробіття з незалежних від них обставин, а також у старості та інших випадках, передбачених законом.

Це право гарантується загальнообов'язковим державним соціальним страхуванням за рахунок страхових внесків громадян підприємств установ і організацій, а також бюджетних та інших джерел соціального забезпечення, створенням мережі державних, комунальних, приватних закладів для догляду за непрацездатними.

Пенсії, інші види соціальних виплат та допомоги, що є основним джерелом існування, мають забезпечувати рівень життя, не нижчий від прожиткового мінімуму, встановленого законом.

Кожен має право на достатній життєвий рівень для себе і своєї сім'ї, що включає достатнє харчування, одяг, житло, охорону здоров'я, медичну допомогу та медичне страхування, безпечне для життя і здоров'я довкілля та на відшкодування завданої порушенням цього права шкоди. Кожному гарантується право вільного доступу до інформації про стан довкілля, про якість харчових продуктів і предметів побуту, а також право на її поширення. Така інформація ніким не може бути засекречена.

Кожному гарантується право знати свої права і обов'язки. Закони та інші нормативно-правові акти, що визначають права і обов'язки громадян, мають бути доведені до відома населення у порядку, встановленому законом. Закони та інші нормативно-правові акти, що визначають права і обов'язки громадян, не доведені до відома населення у порядку, встановленому законом, є нечинними.



10.2. ОСНОВА НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ

Основа національної безпеки України регламентується однойменним Законом (19 червня 2003 року № 964), який відповідно до пункту 17 частини першої статті 92 Конституції України визначає основні засади державної політики, спрямованої на захист національних інтересів і гарантування в Україні безпеки особи, суспільства і держави від зовнішніх і внутрішніх загроз в усіх сферах життєдіяльності.

У законі визначено, що *національна безпека це — захищеність життєво важливих інтересів людини і громадянина, суспільства і держави, за якої забезпечуються сталий розвиток суспільства, своєчасне виявлення, запобігання і нейтралізація реальних та потенційних загроз національним інтересам.*

Правову основу у сфері національної безпеки України становлять Конституція, цей та інші закони України, міжнародні договори, згода на обов'язковість яких надана Верховною Радою України, а також видані на виконання законів інші нормативно-правові акти.

Відповідно до цього Закону розробляються і затверджуються Президентом України Стратегія національної безпеки України і Воєнна доктрина України, доктрини, концепції, стратегії і програми, якими визначаються цільові настанови та керівні принципи воєнного будівництва, а також напрями діяльності органів державної влади в конкретній обстановці з метою своєчасного виявлення,

відвернення і нейтралізації реальних і потенційних загроз національним інтересам України. Стратегія національної безпеки України і Воєнна доктрина України є документами, обов'язковими для виконання, і основою для розробки конкретних програм за складовими державної політики національної безпеки.

Об'єктами національної безпеки є:

- людина і громадянин — їхні конституційні права і свободи;
- суспільство — його духовні, морально-етичні, культурні, історичні, інтелектуальні та матеріальні цінності, інформаційне і навколишнє природне середовище і природні ресурси;
- держава — її конституційний лад, суверенітет, територіальна цілісність і недоторканність.

Суб'єктами забезпечення національної безпеки є:

- ◆ Президент України;
- ◆ Верховна Рада України;
- ◆ Кабінет Міністрів України;
- ◆ Рада національної безпеки і оборони України;
- ◆ міністерства та інші центральні органи виконавчої влади;
- ◆ Національний банк України;
- ◆ суди загальної юрисдикції;
- ◆ прокуратура України;
- ◆ місцеві державні адміністрації та органи місцевого самоврядування;
- ◆ Збройні Сили України, Служба безпеки України, Державна прикордонна служба України та інші військові формування, утворені відповідно до законів України;
- ◆ громадяни України, об'єднання громадян.

Основними принципами забезпечення національної безпеки є:

- пріоритет прав і свобод людини і громадянина;
- верховенство права;
- пріоритет договірних (мирних) засобів у розв'язанні конфліктів;
- своєчасність і адекватність заходів захисту національних інтересів реальним і потенційним загрозам;
- чітке розмежування повноважень та взаємодія органів державної влади у забезпеченні національної безпеки;
- демократичний цивільний контроль над Воєнною організацією держави та іншими структурами в системі національної безпеки;
- використання в інтересах України міждержавних систем та механізмів міжнародної колективної безпеки.

Національна безпека України забезпечується шляхом проведення виваженої державної політики відповідно до прийнятих в установленому порядку доктрин, концепцій, стратегій і програм у політичній, економічній, соціальній, воєнній, екологічній, науково-технологічній, інформаційній та інших сферах.

Вибір конкретних засобів і шляхів забезпечення національної безпеки України обумовлюється необхідністю своєчасного вжиття заходів, адекватних характеру і масштабам загроз національним інтересам.

Пріоритетами національних інтересів України є:

- ◆ гарантування конституційних прав і свобод людини і громадянина;
- ◆ розвиток громадянського суспільства, його демократичних інститутів;
- ◆ захист державного суверенітету, територіальної цілісності та недоторканності державних кордонів, недопущення втручання у внутрішні справи України;

- ◆ зміцнення політичної і соціальної стабільності в суспільстві;
- ◆ забезпечення розвитку і функціонування української мови як державної в усіх сферах суспільного життя на всій території України, гарантування вільного розвитку, використання і захисту російської, інших мов національних меншин України;
- ◆ створення конкурентоспроможної, соціально орієнтованої ринкової економіки та забезпечення постійного зростання рівня життя і добробуту населення;
- ◆ збереження та зміцнення науково-технологічного потенціалу, утвердження інноваційної моделі розвитку;
- ◆ забезпечення екологічно та техногенно безпечних умов життєдіяльності громадян і суспільства, збереження навколишнього природного середовища та раціональне використання природних ресурсів;
- ◆ розвиток духовності, моральних засад, інтелектуального потенціалу Українського народу, зміцнення фізичного здоров'я нації, створення умов для розширеного відтворення населення;
- ◆ інтеграція України в європейський політичний, економічний, правовий простір та в євроатлантичний безпековий простір; розвиток рівноправних взаємовигідних відносин з іншими державами світу в інтересах України.

На сучасному етапі основними реальними та потенційними загрозами національній безпеці України, стабільності в суспільстві є:

в екологічній сфері:

- значне антропогенне порушення і техногенна перевантаженість території України, зростання ризиків виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характерів;
- нераціональне, виснажливе використання мінерально-сировинних природних ресурсів як невідновлюваних, так і відновлюваних;
- неподоланність негативних соціально-екологічних наслідків Чорнобильської катастрофи;
- погіршення екологічного стану водних басейнів, загострення проблеми транскордонних забруднень та зниження якості води;
- загострення техногенного стану гідротехнічних споруд каскаду водосховищ на р. Дніпро;
- неконтрольоване ввезення в Україну екологічно небезпечних технологій, речовин, матеріалів і трансгенних рослин, збудників хвороб, небезпечних для людей, тварин, рослин і організмів, екологічно необґрунтоване використання генетично змінених рослин, організмів, речовин та похідних продуктів;
- неефективність заходів щодо подолання негативних наслідків військової та іншої екологічно небезпечної діяльності;
- небезпека техногенного, у тому числі ядерного та біологічного, тероризму;
- посилення впливу шкідливих генетичних ефектів у популяціях живих організмів, зокрема генетично змінених організмів, та біотехнологій;
- застарілість та недостатня ефективність комплексів з утилізації токсичних і екологічно небезпечних відходів;

Основними напрямками державної політики з питань національної безпеки України є:

в екологічній сфері:

- ◆ здійснення комплексу заходів, які гарантують екологічну безпеку ядерних об'єктів і надійний радіаційний захист населення та довкілля, зведення до мінімуму впливу наслідків аварії на Чорнобильській АЕС;

♦ впровадження у виробництво сучасних, екологічно безпечних, ресурсо- та енергозберігаючих технологій, підвищення ефективності використання природних ресурсів, розвиток технологій переробки та утилізації відходів;

♦ поліпшення екологічного стану річок України, насамперед басейну р. Дніпро, та якості питної води;

♦ запобігання забрудненню Чорного та Азовського морів та поліпшення їх екологічного стану;

♦ стабілізація та поліпшення екологічного стану в містах і промислових центрах Донецько-Придніпровського регіону;

♦ недопущення неконтрольованого ввезення в Україну екологічно небезпечних технологій, речовин і матеріалів, збудників хвороб, небезпечних для людей, тварин, рослин, організмів;

♦ реалізація заходів щодо зменшення негативного впливу глобальних екологічних проблем на стан екологічної безпеки України, розширення її участі у міжнародному співробітництві з цих питань;

у соціальній та гуманітарній сферах:

• істотне посилення соціальної складової економічної політики, реальне підвищення життєвого рівня населення, передусім на основі піднесення вартості оплати праці, своєчасної виплати заробітної плати та гарантованих законом соціальних виплат, посилення цільової спрямованості матеріальної підтримки, зниження рівня безробіття;

• створення умов для подолання бідності і надмірного майнового розшарування в суспільстві;

• збереження та зміцнення демографічного і трудових ресурсного потенціалу країни; подолання кризових демографічних процесів;

• створення ефективної системи соціального захисту людини, охорони та відновлення її фізичного і духовного здоров'я, ліквідації алкоголізму, наркоманії, інших негативних явищ;

• ліквідація бездоглядності, безпритульності та бродяжництва серед дітей і підлітків;

Відповідно до Конституції і законів України:

• Президент України як глава держави, гарант державного суверенітету, територіальної цілісності України, додержання Конституції України, прав і свобод людини і громадянина, Верховний Головнокомандувач Збройних Сил України і Голова Ради національної безпеки і оборони України здійснює загальне керівництво у сферах національної безпеки та оборони України;

• Верховна Рада України в межах повноважень, визначених Конституцією України, визначає засади внутрішньої та зовнішньої політики, основи національної безпеки, формує законодавчу базу в цій сфері, схвалює рішення з питань введення надзвичайного і воєнного стану, мобілізації, визначення загальної структури, чисельності, функцій Збройних Сил України та інших військових формувань, створених відповідно до законів України;

• Рада національної безпеки і оборони України координує та контролює діяльність органів виконавчої влади у сферах національної безпеки і оборони; з урахуванням змін у геополітичній обстановці вносить Президенту України пропозиції щодо уточнення Стратегії національної безпеки України та Воєнної доктрини України;

• Кабінет Міністрів України як вищий орган у системі органів виконавчої влади забезпечує державний суверенітет і економічну самостійність України, вживає заходів щодо забезпечення прав і свобод людини і громадянина,

обороздатності, національної безпеки України, громадського порядку і боротьби із злочинністю;

- Національний банк України відповідно до основних засад грошово-кредитної політики визначає та проводить грошово-кредитну політику в інтересах національної безпеки України;

- міністерства, Служба безпеки України та інші центральні органи виконавчої влади в межах своїх повноважень забезпечують виконання передбачених Конституцією і законами України, актами Президента України, Кабінету Міністрів України завдань, здійснюють реалізацію концепцій, програм у сфері національної безпеки, підтримують у стані готовності до застосування сили та засоби забезпечення національної безпеки;

- місцеві державні адміністрації та органи місцевого самоврядування забезпечують вирішення питань у сфері національної безпеки, віднесених законодавством до їхньої компетенції;

- Воєнна організація держави забезпечує оборону України, захист її суверенітету, територіальної цілісності і недоторканності кордонів; протидіє зовнішнім загрозам воєнного характеру;

- правоохоронні органи ведуть боротьбу із злочинністю і протидіють тероризму, забезпечують захист і врятування населення в разі виникнення надзвичайних ситуацій техногенного і природного характерів;

- суди загальної юрисдикції здійснюють судочинство у справах про злочини, що завдають шкоди національній безпеці України;

- прокуратура України здійснює повноваження у сфері національної безпеки України відповідно до Конституції України та Закону України “Про прокуратуру України” ;

- громадяни України через участь у виборах, референдумах та через інші форми безпосередньої демократії, а також через органи державної влади та органи місцевого самоврядування, які вони обирають, реалізують національні інтереси, добровільно і в порядку виконання конституційних обов’язків здійснюють заходи, визначені законодавством України щодо забезпечення її національної безпеки; як безпосередньо, так і через об’єднання громадян привертають увагу суспільних і державних інститутів до небезпечних явищ і процесів у різних сферах життєдіяльності країни; у законний спосіб і законними засобами захищають власні права та інтереси, а також власну безпеку.

Основними функціями суб’єктів забезпечення національної безпеки є:

- ◆ вироблення і періодичне уточнення Стратегії національної безпеки України і Воєнної доктрини України, доктрин, концепцій, стратегій і програм у сфері національної безпеки, планування і здійснення конкретних заходів щодо протидії і нейтралізації загроз національним інтересам України;

- ◆ створення нормативно-правової бази, необхідної для ефективного функціонування системи національної безпеки;

- ◆ удосконалення її організаційної структури;

- ◆ комплексне кадрове, фінансове, матеріальне, технічне, інформаційне та інше забезпечення життєдіяльності складових (структурних елементів) системи;

- ◆ підготовка сил та засобів суб’єктів системи до їх застосування згідно з призначенням;

- ◆ постійний моніторинг впливу на національну безпеку процесів, що відбуваються в політичній, соціальній, економічній, екологічній, науково-технологічній, інформаційній, воєнній та інших сферах, релігійному середовищі, міжетнічних стосунках; прогнозування змін, що відбуваються в них, та потенційних загроз національній безпеці;

- ◆ систематичне спостереження за станом і проявами міжнародного та інших видів тероризму;
- ◆ прогнозування, виявлення та оцінка можливих загроз, дестабілізуючих чинників і конфліктів, причин їх виникнення та наслідків прояву;
- ◆ розроблення науково обґрунтованих пропозицій і рекомендацій щодо прийняття управлінських рішень з метою захисту національних інтересів України;
- ◆ запобігання та усунення впливу загроз і дестабілізуючих чинників на національні інтереси;
- ◆ локалізація, деескалація та врегулювання конфліктів і ліквідація їх наслідків або впливу дестабілізуючих чинників;
- ◆ оцінка результативності дій щодо забезпечення національної безпеки та визначення витрат на ці цілі;
- ◆ участь у двосторонньому і багатосторонньому співробітництві в галузі безпеки, якщо це відповідає національним інтересам України; спільне проведення планових та оперативних заходів у рамках міжнародних організацій та договорів у галузі безпеки.

Контроль за реалізацією заходів у сфері національної безпеки здійснюється відповідно Президентом України, Верховною Радою України, Кабінетом Міністрів України, Радою національної безпеки і оборони України в межах їх повноважень, визначених Конституцією і законами України.



10.3. ЗАКОНОДАВСТВО УКРАЇНИ ПРО ОХОРОНУ ЗДОРОВ'Я

Кожна людина має природне невід'ємне і непорушне право на охорону здоров'я. Суспільство і держава відповідальні перед сучасним і майбутніми поколіннями за рівень здоров'я і збереження генофонду народу України, забезпечують пріоритетність охорони здоров'я в діяльності держави, поліпшення умов праці, навчання, побуту і відпочинку населення, розв'язання екологічних проблем, вдосконалення медичної допомоги і запровадження здорового способу життя.

Основи законодавства України про охорону здоров'я визначають правові, організаційні, економічні та соціальні засади охорони здоров'я в Україні, регулюють суспільні відносини у цій галузі з метою забезпечення гармонійного розвитку фізичних і духовних сил, високої працездатності і довголітнього активного життя громадян, усунення факторів, що шкідливо впливають на їх здоров'я, попередження і зниження захворюваності, інвалідності та смертності, поліпшення спадковості.

Стаття 49 Конституції України присвячена охороні здоров'я і медичній допомозі, у якій закріплено право кожного на охорону здоров'я, медичну допомогу і медичне страхування. Ця норма відобразила вимоги всесвітніх і регіональних міжнародно-правових стандартів у сфері охорони здоров'я. Крім цієї статті є ще й інші конституційні норми, які у тій чи іншій мірі стосуються охорони здоров'я та акумулюють кращі зразки міжнародно-правових актів з прав людини.

Конституція України є головним джерелом і стоїть в авангарді нормативно-правових актів, що регулюють суспільні відносини у сфері охорони здоров'я, у тому числі надання медичної допомоги. Конституційні норми створюють правову основу статусу особи у сфері охорони здоров'я. І ця основа включає не лише закріплення відповідного права, але і засобів його забезпечення, що має держава у своєму розпорядженні і закладені у політичній та економічній системах, а також його соціальній основі.

Таким чином законодавство України про охорону здоров'я базується на Конституції України і складається з цих Основ та інших прийнятих відповідно до них актів законодавства, що регулюють суспільні відносини у галузі охорони здоров'я.

У статті 4 цього Закону проголошені **основні принципи охорони здоров'я**, а саме:

- ◆ визнання охорони здоров'я пріоритетним напрямом діяльності суспільства і держави, одним з головних чинників виживання та розвитку народу України;
- ◆ дотримання прав і свобод людини і громадянина в галузі охорони здоров'я та забезпечення пов'язаних з ними державних гарантій;
- ◆ гуманістична спрямованість, забезпечення пріоритету загальнолюдських цінностей над класовими, національними, груповими або індивідуальними інтересами, підвищений медико-соціальний захист найбільш вразливих верств населення;
- ◆ рівноправність громадян, демократизм і загальнодоступність медичної допомоги та інших послуг в галузі охорони здоров'я;
- ◆ відповідність завданням і рівню соціально-економічного та культурного розвитку суспільства, наукова обґрунтованість, матеріально-технічна і фінансова забезпеченість;
- ◆ орієнтація на сучасні стандарти здоров'я та медичної допомоги, поєднання вітчизняних традицій і досягнень із світовим досвідом в галузі охорони здоров'я;
- ◆ попереджувально-профілактичний характер, комплексний соціальний, екологічний та медичний підхід до охорони здоров'я;
- ◆ багатокладність економіки охорони здоров'я і багатооканальність її фінансування, поєднання державних гарантій з демонополізацією та заохоченням підприємництва і конкуренції;
- ◆ децентралізація державного управління, розвиток самоврядування закладів та самостійності працівників охорони здоров'я на правовій і договірній основі.

Кожний громадянин України має право на охорону здоров'я, що передбачає:

- життєвий рівень, включаючи їжу, одяг, житло, медичний догляд та соціальне обслуговування і забезпечення, який є необхідним для підтримання здоров'я людини;
- безпечне для життя і здоров'я навколишнє природне середовище;
- санітарно-епідемічне благополуччя території і населеного пункту, де він проживає;
- безпечні і здорові умови праці, навчання, побуту та відпочинку;
- кваліфіковану медико-санітарну допомогу, включаючи вільний вибір лікаря, вибір методів лікування відповідно до його рекомендацій і закладу охорони здоров'я;
- достовірну та своєчасну інформацію про стан свого здоров'я і здоров'я населення, включаючи існуючі і можливі фактори ризику та їх ступінь;
- участь в обговоренні проектів законодавчих актів і внесення пропозицій щодо формування державної політики в галузі охорони здоров'я;
- участь в управлінні охороною здоров'я та проведенні громадської експертизи з цих питань у порядку, передбаченому законодавством;
- можливість об'єднання в громадські організації з метою сприяння охороні здоров'я;
- правовий захист від будь-яких незаконних форм дискримінації, пов'язаних із станом здоров'я;
- відшкодування заподіяної здоров'ю шкоди;

- оскарження неправомірних рішень і дій працівників, закладів та органів охорони здоров'я;

- можливість проведення незалежної медичної експертизи у разі незгоди громадянина з висновками державної медичної експертизи, застосування до нього заходів примусового лікування та в інших випадках, коли діями працівників охорони здоров'я можуть бути ущемлені загальновизнані права людини і громадянина;

- право пацієнта, який перебуває на стаціонарному лікуванні в закладі охорони здоров'я, на допуск до нього інших медичних працівників, членів сім'ї, опікуна, піклувальника, нотаріуса та адвоката, а також священнослужителя для відправлення богослужіння та релігійного обряду.

Законодавством України може бути визначено й інші права громадян у галузі охорони здоров'я. Громадянам України, які перебувають за кордоном, гарантується право на охорону здоров'я у формах і обсязі, передбачених міжнародними договорами, в яких бере участь Україна.



10.4. НАДЗВИЧАЙНИЙ СТАН

Надзвичайний стан — це передбачений Конституцією України особливий правовий режим діяльності державних органів, органів місцевого та регіонального самоврядування, підприємств, установ і організацій, який тимчасово допускає встановлені цим Законом обмеження в здійсненні конституційних прав і свобод громадян, а також прав юридичних осіб та покладає на них додаткові обов'язки.

Правовий режим надзвичайного стану спрямований на забезпечення безпеки громадян у разі стихійного лиха, аварій і катастроф, епідемій і епізоотій, а також на захист прав і свобод громадян, конституційного ладу при масових порушеннях правопорядку, що створюють загрозу життю і здоров'ю громадян, або при спробі захоплення державної влади чи зміни конституційного ладу України шляхом насильства.

Метою введення надзвичайного стану є якнайшвидша нормалізація обстановки, відновлення конституційних прав і свобод громадян, а також прав юридичних осіб, нормального функціонування конституційних органів влади, органів місцевого та регіонального самоврядування та інших інститутів громадянського суспільства.

Надзвичайний стан може бути введено за умов:

- ◆ стихійного лиха, аварій і катастроф, епідемій, епізоотій, що створюють загрозу життю і здоров'ю населення;

- ◆ масових порушень правопорядку, що супроводжуються насильством над громадянами, обмежують їх права і свободи;

- ◆ блокування або захоплення окремих особливо важливих об'єктів чи місцевостей, що загрожує безпеці громадян і порушує нормальну діяльність органів державної влади та управління, місцевого чи регіонального самоврядування;

- ◆ спроби захоплення державної влади чи зміни конституційного ладу України шляхом насильства;

- ◆ посягання на територіальну цілісність держави, що загрожує зміною її кордонів;

- ◆ необхідності відновлення конституційного правопорядку і діяльності органів державної влади.

На період надзвичайного стану можуть запроваджуватись такі заходи:

- встановлення особливого режиму в'їзду і виїзду, а також обмеження свободи пересування по території, де запроваджено надзвичайний стан;
- обмеження руху транспортних засобів і їх огляд; посилення охорони громадського порядку та об'єктів, що забезпечують життєдіяльність населення та народного господарства;
- заборона проведення зборів, мітингів, вуличних походів і демо-нстрацій, а також видовищних, спортивних та інших масових заходів; заборона страйків.

Крім того можуть запроваджуватись такі заходи:

- ♣ запровадження комендантської години (заборона перебувати на вулицях та в інших громадських місцях без спеціально виданих перепусток і посвідчень особи у встановлені години доби);
 - ♣ зупинення після відповідного попередження діяльності політичних партій, громадських організацій, масових рухів і самодіяльних об'єднань громадян, якщо ця діяльність перешкоджає нормалізації обстановки;
 - ♣ перевірка документів у громадян, а в необхідних випадках — проведення особистого огляду, огляду речей, транспортних засобів, багажу і вантажів, службових приміщень та житла громадян; обмеження або тимчасова заборона продажу зброї, отруйних і сильнодіючих хімічних речовин, спиртних напоїв;
 - ♣ тимчасове вилучення у громадян зареєстрованої вогнепальної і холодної зброї та боєприпасів, а у підприємств, установ і організацій — також навчальної військової техніки, вибухових, радіоактивних речовин і матеріалів, отруйних і сильнодіючих хімічних речовин;
 - ♣ введення цензури, обмеження на випуск газет;
 - ♣ вислання порушників громадського порядку, які не є жителями даної місцевості, до місця їх проживання або за межі місцевості, де введено надзвичайний стан, за їх рахунок;
 - ♣ заборона виготовлення і розповсюдження інформаційних матеріалів, що можуть дестабілізувати обстановку; особливі правила користування зв'язком.
- Передбачено можливість запровадження таких заходів:
- ✓ тимчасове виселення людей з місць, небезпечних для проживання, з обов'язковим наданням їм стаціонарних або тимчасових жилих приміщень;
 - ✓ тимчасова заборона будівництва нових, розширення діючих підприємств та інших об'єктів;
 - ✓ встановлення карантину та проведення інших обов'язкових санітарно-протиепідемічних заходів;
 - ✓ запровадження особливого порядку розподілення продуктів харчування і предметів першої необхідності;
 - ✓ мобілізація ресурсів державних підприємств, установ, організацій, зміна режиму їх роботи, переорієнтація на виробництво необхідної в умовах надзвичайного стану продукції, інші зміни виробничої діяльності, необхідні для проведення аварійно-рятувальних і відновлювальних робіт;
 - ✓ використання ресурсів підприємств, установ і організацій, незалежно від форм власності, для відведення небезпеки та ліквідації наслідків надзвичайних обставин;
 - ✓ усунення від роботи на період надзвичайного стану керівників державних підприємств, установ і організацій, від діяльності яких залежить нормалізація обстановки в районі надзвичайного стану, у зв'язку з неналежним виконанням ними своїх обов'язків, призначення інших осіб тимчасово виконуючими обов'язки зазначених керівників.

З метою ліквідації наслідків стихійного лиха, аварій та катастроф у мирний час може проводитися цільова мобілізація, обсяги і термін проведення якої визначаються Президентом України.

У виняткових випадках, пов'язаних з необхідністю проведення невідкладних аварійно-рятувальних робіт, допускається залучення працездатного населення і транспортних засобів громадян для виконання зазначених робіт при умові обов'язкового забезпечення безпеки праці. Забороняється залучення неповнолітніх, а також вагітних жінок до робіт, які можуть негативно вплинути на стан їх здоров'я.

Забезпечення громадського порядку, охорони життя, здоров'я, прав, свобод і законних інтересів громадян в умовах надзвичайного стану може здійснюватися силами та засобами органів і внутрішніх військ Міністерства внутрішніх справ України, Національної гвардії України, Служби безпеки України відповідно до чинного законодавства.

У виняткових випадках при запровадженні надзвичайного стану, коли стихійне лихо, епідемія, епізоотія, аварія чи катастрофа ставить під загрозу життя і здоров'я населення і потребує термінового проведення великих обсягів аварійно-рятувальних і відновлювальних робіт, Президент України може залучати до виконання цих робіт військові частини Збройних Сил України.



10.5. ПОРЯДОК КЛАСИФІКАЦІЇ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ТЕХНОГЕННОГО ТА ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРУ ЗА ЇХ РІВНЯМИ

Класифікація надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру за їх рівнями, затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 24 березня 2004 р. № 368 з останніми змінами від 02.04.2009, здійснюється для забезпечення організації взаємодії центральних і місцевих органів виконавчої влади, підприємств, установ та організацій у процесі вирішення питань, пов'язаних з надзвичайними ситуаціями та ліквідацією їх наслідків.

Залежно від обсягів заподіяних наслідків, технічних і матеріальних ресурсів, необхідних для їх ліквідації, надзвичайна ситуація класифікується як *державного, регіонального, місцевого та об'єктового рівня*.

Для визначення рівня надзвичайної ситуації встановлюються такі критерії:

◆ територіальне поширення та обсяги технічних і матеріальних ресурсів, що необхідні для ліквідації наслідків надзвичайної ситуації;

◆ кількість людей, які внаслідок дії уражальних чинників джерела надзвичайної ситуації загинули або постраждали, або нормальні умови життєдіяльності яких порушено;

◆ розмір збитків, завданих уражальними чинниками джерела надзвичайної ситуації, розраховується відповідно до Методики оцінки збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру, затвердженої постановою Кабінету Міністрів України від 15 лютого 2002 р. № 175.

Державного рівня визнається надзвичайна ситуація:

- яка поширилась або може поширитися на територію інших держав;
- яка поширилась на територію двох чи більше регіонів України (Автономної Республіки Крим, областей, м. Києва та Севастополя), а для її ліквідації необхідні матеріальні і технічні ресурси в обсягах, що перевищують можливості цих регіонів, але не менш як 1 відсоток від обсягу видатків відповідних місцевих бюджетів (надзвичайна ситуація державного рівня за територіальним поширенням);

- яка призвела до загибелі понад 10 осіб або внаслідок якої постраждало понад 300 осіб (постраждали — особи, яким внаслідок дії уражальних чинників джерела надзвичайної ситуації завдано тілесне ушкодження або які захворіли, що призвело до втрати працездатності, засвідченої в установленому порядку) чи було порушено нормальні умови життєдіяльності понад 50 тис. осіб на тривалий час (більш як на 3 доби);

- внаслідок якої загинуло понад 5 осіб або постраждало понад 100 осіб, чи було порушено нормальні умови життєдіяльності понад 10 тис. осіб на тривалий час (більш як на 3 доби), а збитки (оцінені в установленому законодавством порядку), спричинені надзвичайною ситуацією, перевищили 25 тис. мінімальних розмірів (на час виникнення надзвичайної ситуації) заробітної плати;

- збитки від якої перевищили 150 тис. мінімальних розмірів заробітної плати;

- яка в інших випадках, передбачених актами законодавства, за своїми ознаками визнається як надзвичайна ситуація державного рівня.

Регіонального рівня визнається надзвичайна ситуація:

- ♦ яка поширилась на територію двох чи більше районів (міст обласного значення) Автономної Республіки Крим, областей, а для її ліквідації необхідні матеріальні і технічні ресурси в обсягах, що перевищують можливості цих районів, але не менш як 1 відсоток обсягу видатків відповідних місцевих бюджетів (надзвичайна ситуація регіонального рівня за територіальним поширенням);

- ♦ яка призвела до загибелі від 3 до 5 осіб або внаслідок якої постраждало від 50 до 100 осіб, чи було порушено нормальні умови життєдіяльності від 1 тис. до 10 тис. осіб на тривалий час (більш як на 3 доби), а збитки перевищили 5 тис. мінімальних розмірів заробітної плати;

- ♦ збитки від якої перевищили 15 тис. мінімальних розмірів заробітної плати.

Місцевого рівня визнається надзвичайна ситуація:

- яка вийшла за межі територій потенційно небезпечного об'єкта, загрожує довкіллю, сусіднім населеним пунктам, інженерним спорудам, а для її ліквідації необхідні матеріальні і технічні ресурси в обсягах, що перевищують власні можливості потенційно небезпечного об'єкта;

- внаслідок якої загинуло 1-2 особи або постраждало від 20 до 50 осіб, чи було порушено нормальні умови життєдіяльності від 100 до 1000 осіб на тривалий час (більш як на 3 доби), а збитки перевищили 0,5 тис. мінімальних розмірів заробітної плати;

- збитки від якої перевищили 2 тис. мінімальних розмірів заробітної плати.

Об'єктового рівня визнається надзвичайна ситуація, яка не підпадає під названі вище визначення.

Надзвичайна ситуація відноситься до певного рівня за умови відповідності її хоча б одному із значень критеріїв, наведеному у цьому Порядку вище.

У разі коли внаслідок надзвичайної ситуації для відповідних порогових значень рівнів людських втрат або кількості осіб, які постраждали чи зазнали порушення нормальних умов життєдіяльності, обсяг збитків не досягає визначеного у цьому Порядку, рівень надзвичайної ситуації визнається на ступінь менше (для дорожньо-транспортних пригод - на два ступеня менше).

Віднесення надзвичайної ситуації, яка виникла на території кількох адміністративно-територіальних одиниць, до державного та регіонального рівня за територіальним поширенням або за сумарними показниками її наслідків не є підставою для віднесення надзвичайної ситуації до державного або регіонального рівня окремо для кожної з цих адміністративно-територіальних одиниць. Віднесення надзвичайної ситуації до державного та регіонального рівня для

зазначених адміністративно-територіальних одиниць здійснюється окремо за критеріями та правилами, зазначеними у цьому Порядку.

Остаточне рішення щодо визначення рівня надзвичайної ситуації з подальшим відображенням його у даних статистики, зокрема у разі відсутності відомостей у повному обсязі стосовно розвитку надзвичайної ситуації, приймає МНС з урахуванням експертного висновку (за наявності) регіональної комісії з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій.

Експертний висновок про рівень надзвичайної ситуації готується МНС за дорученням Кабінету Міністрів України.

МНС має право звернутися до центральних органів виконавчої влади за інформацією про розмір завданих збитків. Відповідальність за достовірність інформації несе орган виконавчої влади, який її подає.

У разі аварійної події (пригоди), що сталася з транспортним засобом, або аварії на виробництві (незалежно від форми власності) до інформації центрального органу виконавчої влади додається акт розслідування такої події (пригоди) або аварії, проведеного в установленому законодавством порядку.

Остаточне рішення (експертний висновок) МНС є підставою для здійснення інших заходів щодо реагування на надзвичайну ситуацію відповідно до законодавства.



10.6. ПРАВОВІ ЗАСАДИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ

Однакнайменний Закон визначає правові та організаційні засади у сфері цивільного захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного, природного та військового характеру, повноваження органів виконавчої влади та інших органів управління, порядок створення і застосування сил, їх комплектування, проходження служби, а також гарантії соціального і правового захисту особового складу органів та підрозділів цивільного захисту.

Правовою основою цивільного захисту є Конституція України, цей Закон, закони України «Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру», «Про Цивільну оборону України», «Про правовий режим надзвичайного стану», «Про правовий режим воєнного стану», «Про аварійно-рятувальні служби», «Про пожежну безпеку», «Про об'єкти підвищеної небезпеки», «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку», «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення», «Про правовий режим території, що зазнала радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи», міжнародні договори України, згода на обов'язковість яких надана Верховною Радою України, та інші акти законодавства.

Цивільний захист здійснюється з метою:

- реалізації державної політики, спрямованої на забезпечення безпеки та захисту населення і територій, матеріальних і культурних цінностей та довкілля від негативних наслідків
- надзвичайних ситуацій у мирний час та в особливий період;
- подолання наслідків надзвичайних ситуацій, у тому числі наслідків надзвичайних ситуацій на територіях іноземних держав відповідно до міжнародних договорів України, згода на обов'язковість яких надана Верховною Радою України.

Цивільний захист здійснюється на принципах:

- ◆ гарантування державою громадянам конституційного права на захист життя, здоров'я та їх майна, а юридичним особам — права на безпечне функціонування;

- ◆ добровільності при залученні людей до здійснення заходів у сфері цивільного захисту, пов'язаних з ризиком для життя і здоров'я;
- ◆ комплексного підходу до вирішення завдань цивільного захисту;
- ◆ створення системи раціональної превентивної безпеки з метою максимально можливого, економічно обґрунтованого зменшення ймовірності виникнення надзвичайних ситуацій і мінімізації їх наслідків;
- ◆ територіальності та функціональності єдиної системи цивільного захисту;
- ◆ мінімізації заподіяння шкоди довкіллю;
- ◆ гласності, вільного доступу населення до інформації у сфері цивільного захисту відповідно до законодавства.

Основними завданнями цивільного захисту є:

- збирання та аналітичне опрацювання інформації про надзвичайні ситуації;
- прогнозування та оцінка соціально-економічних наслідків надзвичайних ситуацій;
- здійснення нагляду і контролю у сфері цивільного захисту;
- розроблення і виконання законодавчих та інших нормативно—правових актів, дотримання норм і стандартів у сфері цивільного захисту;
- розроблення і здійснення запобіжних заходів у сфері цивільного захисту;
- створення, збереження і раціональне використання матеріальних ресурсів, необхідних для запобігання надзвичайним ситуаціям;
- розроблення та виконання науково—технічних програм, спрямованих на запобігання надзвичайним ситуаціям;
- оперативне оповіщення населення про виникнення або загрозу виникнення надзвичайної ситуації, своєчасне достовірне інформування про обстановку, яка складається, та заходи, що вживаються для запобігання надзвичайним ситуаціям та подолання їх наслідків;
- організація захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій, надання невідкладної психологічної, медичної та іншої допомоги потерпілим;
- проведення невідкладних робіт із ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій та організація життєзабезпечення постраждалого населення;
- забезпечення постійної готовності сил і засобів цивільного захисту до запобігання надзвичайним ситуаціям та ліквідації їх наслідків;
- надання з використанням засобів цивільного захисту оперативної допомоги населенню в разі виникнення несприятливих побутових або нестандартних ситуацій;
- навчання населення способам захисту в разі виникнення надзвичайних, несприятливих побутових або нестандартних ситуацій та організація тренувань;
- міжнародне співробітництво у сфері цивільного захисту.



10.7. ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ І ТЕРИТОРІЙ ВІД НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ТЕХНОГЕННОГО ТА ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРУ

Однакнайменний Закон визначає організаційні та правові основи захисту громадян України, іноземців та осіб без громадянства, які перебувають на території України, захисту об'єктів виробничого і соціального призначення, довкілля від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру.

Основними завданнями у сфері захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру є:

♦ здійснення комплексу заходів щодо запобігання та реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру;

♦ забезпечення готовності та контролю за станом готовності до дій і взаємодії органів управління у цій сфері, сил та засобів, призначених для запобігання надзвичайним ситуаціям техногенного та природного характеру і реагування на них.

Основні принципи у сфері захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру

Захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру здійснюється на принципах:

- пріоритетності завдань, спрямованих на рятування життя та збереження здоров'я людей і довкілля;

- безумовного надання переваги раціональній та превентивній безпеці;

- вільного доступу населення до інформації щодо захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру;

- особистої відповідальності і піклування громадян про власну безпеку, неухильного дотримання ними правил поведінки та дій у надзвичайних ситуаціях техногенного та природного характеру;

- відповідальності у межах своїх повноважень посадових осіб за дотримання вимог цього Закону;

- обов'язковості завчасної реалізації заходів, спрямованих на запобігання виникненню надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру та мінімізацію їх негативних психосоціальних наслідків;

- урахування економічних, природних та інших особливостей територій і ступеня реальної небезпеки виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру;

- максимально можливого, ефективного і комплексного використання наявних сил і засобів, які призначені для запобігання надзвичайним ситуаціям техногенного та природного характеру і реагування на них.

Громадяни України у сфері захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру мають право на:

- ♦ отримання інформації про надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру, що виникли або можуть виникнути, та про заходи необхідної безпеки;

- ♦ забезпечення та використання засобів колективного і індивідуального захисту, які призначені для захисту населення від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру у разі їх виникнення;

- ♦ звернення до місцевих органів виконавчої влади та органів місцевого самоврядування з питань захисту від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру;

- ♦ відшкодування згідно із законом шкоди, заподіяної їх здоров'ю та майну внаслідок надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру;

- ♦ компенсацію за роботу у зонах надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру;

- ♦ соціально-психологічну підтримку та медичну допомогу, в тому числі за висновками Державної служби медицини катастроф та/або лікарсько-трудової комісії, на медико-реабілітаційне відновлення у разі отримання важких фізичних та психологічних травм;

- ♦ інші права у сфері захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру відповідно до законів України.

Види, рівні та критерії класифікації надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру

Надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру класифікуються за характером походження, ступенем поширення, розміром людських втрат та матеріальних збитків.

Залежно від характеру походження подій, що можуть зумовити виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру на території України, визначаються такі види надзвичайних ситуацій:

- техногенного характеру;
- природного характеру.

Залежно від обсягів заподіяних надзвичайною ситуацією техногенного та природного характеру наслідків, обсягів технічних і матеріальних ресурсів, необхідних для ліквідації її наслідків, визначаються такі рівні надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру:

- ◆ державний;
- ◆ регіональний;
- ◆ місцевий;
- ◆ об'єктовий.

Особливості оцінки та реагування на надзвичайні ситуації воєнного характеру визначаються окремим законом.

Критерії класифікації надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру встановлюються Кабінетом Міністрів України на основі аналізу інформації про техногенну та екологічну обстановку, загрози існуючих і ймовірних техногенних та природних катастроф, досвіду ліквідації надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру.

Спостереження

З метою своєчасного захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру, запобігання та реагування на них відповідними центральними та місцевими органами виконавчої влади здійснюються:

- створення і підтримання в постійній готовності загальнодержавної і територіальних систем спостереження і контролю з включенням до них існуючих сил та засобів контролю;
- організація збирання, опрацювання і передавання інформації про стан довкілля, забруднення харчових продуктів, продовольчої сировини, фуражу, води радіоактивними, хімічними речовинами, мікроорганізмами та іншими біологічними агентами.

Укриття в захисних спорудах

Укриттю в захисних спорудах, у разі необхідності, підлягає населення відповідно до його належності до груп (працююча зміна, населення, яке проживає в небезпечних зонах).

Створення фонду захисних споруд забезпечується шляхом:

- комплексного освоєння підземного простору міст і населених пунктів для взаємопогодженого розміщення в ньому споруд і приміщень соціально-побутового, виробничого і господарського призначення з урахуванням необхідності пристосування і використання частини приміщень для укриття населення в разі виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру;
- обстеження і взяття на облік підземних і наземних будівель та споруд, що відповідають вимогам захисту, споруд підземного простору міст, гірничих виробок і природних порожнин;
- дообладнання з урахуванням реальної обстановки підвальних та інших заглиблених приміщень;

- будівництва заглиблених споруд, які окремо розташовані від об'єктів виробничого призначення та пристосовані для захисту;
- масового будівництва, в період загрози виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру, найпростіших сховищ та укриттів;
- будівництва окремих сховищ та протирадіаційних укриттів.

Перелік таких сховищ, укриттів та інших захисних споруд, які необхідно будувати, щорічно визначається спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади, до компетенції якого віднесено питання захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру, і затверджується Кабінетом Міністрів України.

Наявний фонд захисних споруд використовується для господарських, культурних і побутових потреб у порядку, який визначається спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади, до відома якого віднесено питання захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру, і затверджується Кабінетом Міністрів України.

Евакуаційні заходи

В умовах неповного забезпечення захисними спорудами в містах та інших населених пунктах, що мають об'єкти підвищеної небезпеки, основним засобом захисту населення є евакуація і розміщення його у зонах, які є безпечними для проживання людей і тварин.

Евакуації підлягає населення, яке проживає в населених пунктах, що знаходяться у зонах можливого катастрофічного затоплення, можливого небезпечного радіоактивного забруднення, хімічного ураження, в районах виникнення стихійного лиха, аварій і катастроф (якщо виникає безпосередня загроза життю та здоров'ю людей).

Залежно від обстановки, яка склалася на час надзвичайної ситуації техногенного та природного характеру, може бути проведено загальну або часткову евакуацію населення тимчасового або безповоротного характеру. Загальна евакуація проводиться за рішенням Кабінету Міністрів України для всіх категорій населення і планується на випадок:

- ♦ можливого небезпечного радіоактивного забруднення територій навколо атомних електростанцій (якщо виникає безпосередня загроза життю та здоров'ю людей, які проживають в зоні ураження);
- ♦ виникнення загрози катастрофічного затоплення місцевості з чотиригодинним добіганням проривної хвилі.

Часткова евакуація проводиться за рішенням Кабінету Міністрів України у разі загрози або виникнення надзвичайної ситуації техногенного та природного характеру.

Евакуаційні заходи здійснюються Радою міністрів Автономної Республіки Крим, місцевими органами виконавчої влади, органами місцевого самоврядування.

Під час проведення часткової евакуації завчасно вивозиться не зайняте у сферах виробництва та обслуговування населення: діти, учні навчальних закладів, вихованці дитячих будинків, разом з викладачами та вихователями, студенти, пенсіонери та інваліди, які утримуються у будинках для осіб похилого віку, разом з обслуговуючим персоналом і членами їх сімей.

У сфері захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру евакуація населення планується на випадок:

- аварії на атомній електростанції з можливим забрудненням території;
- усіх видів аварій з викидом сильнодіючих отруйних речовин;
- загрози катастрофічного затоплення місцевості;

- лісових і торф'яних пожеж, землетрусів, зсувів, інших геофізичних і гідрометеорологічних явищ з тяжкими наслідками, що загрожують населеним пунктам.

Проведення організованої евакуації, запобігання проявам паніки і недопущення загибелі людей забезпечується шляхом:

- ♦ планування евакуації населення;
- ♦ визначення зон, придатних для розміщення евакуйованих з потенційно небезпечних зон;
- ♦ організації оповіщення керівників підприємств і населення про початок евакуації;
- ♦ організації управління евакуацією;
- ♦ всебічного життєзабезпечення в місцях безпечного розселення евакуйованого населення;
- ♦ навчання населення діям під час проведення евакуації.

Евакуація населення проводиться способом, який передбачає вивезення основної частини населення із зон надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру усіма видами наявного транспорту, а в разі його відсутності чи недостатності, а також у випадку руйнування транспортних шляхів — організоване виведення населення пішим ходом по заздалегідь розроблених маршрутах.

Інженерний захист

Під час проектування і експлуатації споруд та інших об'єктів господарювання, наслідки діяльності яких можуть шкідливо вплинути на безпеку населення та довкілля, обов'язково розробляються і здійснюються заходи інженерного захисту з метою запобігання виникненню надзвичайної ситуації техногенного та природного характеру. Заходи інженерного захисту населення і території повинні передбачати:

- врахування під час розроблення генеральних планів забудови населених пунктів і ведення містобудування можливих проявів у окремих регіонах та на окремих територіях небезпечних і катастрофічних явищ;
- раціональне розміщення об'єктів підвищеної небезпеки з урахуванням можливих наслідків їх діяльності у разі виникнення аварій для безпеки населення і довкілля;
- спорудження будинків, будівель, споруд, інженерних мереж і транспортних комунікацій із заданими рівнями безпеки та надійності;
- розроблення і здійснення заходів безаварійного функціонування об'єктів підвищеної небезпеки;
- створення комплексної схеми захисту населених пунктів та об'єктів господарювання від небезпечних природних процесів;
- розроблення і здійснення регіональних та місцевих планів запобігання і ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру;
- організацію будівництва протизсувних, протиповеневих, протиселевих, протилавинних, протиерозійних та інших інженерних споруд спеціального призначення;
- реалізацію заходів санітарної охорони території.

Медичний захист

Заходи запобігання або зменшення ступеня ураження людей, своєчасного надання медичної допомоги постраждалим та їх лікування, забезпечення епідемічного благополуччя в зонах надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру повинні передбачати:

- ♦ планування і використання існуючих сил та засобів закладів охорони здоров'я незалежно від форм власності і господарювання;

♦ введення в дію Національного плану соціально-психологічних заходів при виникненні та ліквідації надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру;

♦ розгортання в умовах надзвичайної ситуації техногенного та природного характеру необхідної кількості лікувальних закладів;

♦ завчасне застосування профілактичних медичних препаратів та санітарно-епідеміологічних заходів;

♦ контроль за якістю харчових продуктів і продовольчої сировини, питної води і джерелами водопостачання;

♦ контроль за станом атмосферного повітря та опадів;

♦ завчасне створення і підготовку спеціальних медичних формувань;

♦ накопичення медичних засобів захисту, медичного та спеціального майна і техніки;

♦ контроль за станом довкілля, санітарно-гігієнічною та епідемічною ситуацією;

♦ підготовку медичного персоналу та загальне медико-санітарне навчання населення.

Для надання безоплатної медичної допомоги постраждалим від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру громадянам, рятувальникам та особам, які беруть участь у ліквідації надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру, діє Державна служба медицини катастроф як особливий вид державних аварійно-рятувальних служб. Державна служба медицини катастроф складається з медичних сил і засобів та лікувальних закладів центрального і територіального рівнів незалежно від виду діяльності та галузевої належності, визначених центральним органом виконавчої влади з питань охорони здоров'я за погодженням із спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади, до компетенції якого віднесено питання захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру, з питань оборони, з питань внутрішніх справ, з питань транспорту, Радою міністрів Автономної Республіки Крим, обласними, Київською та Севастопольською міськими державними адміністраціями.

Координацію діяльності Державної служби медицини катастроф на випадок виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру здійснюють спеціальні комісії загально державного (регіонального, місцевого, об'єктового) рівня, що утворюються згідно з цим Законом. Організаційно-методичне керівництво Державною службою медицини катастроф здійснюється центральним органом виконавчої влади з питань охорони здоров'я.

Положення про Державну службу медицини катастроф розробляється центральним органом виконавчої влади з питань охорони здоров'я та спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади, до компетенції якого віднесено питання захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру, і затверджується Кабінетом Міністрів України.

Постраждале населення, а також особи, залучені до виконання аварійно-рятувальних робіт при виникненні надзвичайної ситуації техногенного та природного характеру, і рятувальники за висновком Державної служби медицини катастроф та/або медико-соціальної експертної комісії гарантовано забезпечуються відповідним лікуванням та психологічним відновленням у санаторно-курортних закладах, при яких створено центри медико-психологічної реабілітації. Неповнолітні особи, які постраждали у надзвичайній ситуації (у тому числі спричиненій дорожньо-транспортною пригодою), а також у яких внаслідок

надзвичайної ситуації техногенного та природного характеру (у тому числі спричиненої дорожньо-транспортною пригодою) загинув один із батьків або обоє батьків, гарантовано забезпечуються відповідним лікуванням та психологічним відновленням у санаторно-курортних закладах, при яких створено центри медико-психологічної реабілітації.

Центри медико-психологічної реабілітації створюються при санаторно-курортних закладах незалежно від форми власності і підпорядкування. Перелік санаторно-курортних закладів, при яких створюються центри медико-психологічної реабілітації, а також їх відповідність вимогам медико-психологічної реабілітації кожні два роки визначаються в порядку, встановленому Кабінетом Міністрів України. Зазначений перелік затверджується центральним органом виконавчої влади з питань охорони здоров'я та спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади, до компетенції якого належить захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру.

Біологічний захист

Захист від біологічних засобів ураження включає своєчасне виявлення чинників біологічного зараження, залежно від їх виду і ступеня ураження, проведення комплексу адміністративно-господарських, режимно-обмежувальних і спеціальних протиепідемічних та медичних заходів.

Біологічний захист передбачає:

- своєчасне використання колективних та індивідуальних засобів захисту;
- запровадження режимів карантину та обсервації;
- знезаражування осередку ураження;
- необхідне знезаражування людей, тварин тощо;
- своєчасну локалізацію зони біологічного ураження;
- проведення екстреної та специфічної профілактики;
- додержання протиепідемічного режиму підприємствами, установами та організаціями незалежно від форм власності і господарювання та населенням.

Радіаційний і хімічний захист

Радіаційний і хімічний захист включає заходи щодо виявлення та оцінки радіаційної і хімічної обстановки, організацію та здійснення дозиметричного і хімічного контролю, розроблення типових режимів радіаційного захисту, забезпечення засобами індивідуального та колективного захисту, організацію та проведення спеціальної обробки.

Виконання вимог радіаційного і хімічного захисту забезпечується шляхом:

♦ завчасного накопичення і підтримки в готовності засобів індивідуального захисту і приладів дозиметричного і хімічного контролю, обсяги і місця зберігання яких визначаються відповідно до встановлених зон небезпеки, забезпечення зазначеними засобами насамперед особового складу формувань, які беруть участь у проведенні аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт в осередках ураження, а також персоналу радіаційно і хімічно небезпечних об'єктів господарювання і населення, яке проживає в зонах небезпечного зараження та навколо них;

♦ своєчасного впровадження засобів, способів і методів виявлення та оцінки масштабів і наслідків аварій на радіаційно та хімічно небезпечних об'єктах господарювання;

♦ створення уніфікованих засобів захисту, приладів і комплектів дозиметричного та хімічного контролю;

♦ надання населенню можливостей придбавати в установленому порядку в особисте користування засобів індивідуального захисту і дозиметрів;

◆ завчасного пристосування об'єктів побутового обслуговування і транспортних підприємств для проведення санітарної обробки людей та спеціальної обробки одягу, майна і транспорту;

◆ розроблення загальних критеріїв, методів та методик спостережень щодо оцінки радіаційної і хімічної обстановки;

◆ завчасного створення та використання засобів колективного захисту населення від радіаційної та хімічної небезпеки;

◆ пристосування наявних засобів колективного захисту від інших видів загрози для захисту від радіаційної та хімічної небезпеки.

З метою забезпечення реалізації державної політики у сфері захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій створюється єдина державна система органів виконавчої влади з питань запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру, яка складається з територіальних і функціональних підсистем.

Функціонування єдиної державної системи

Захист населення і територій у разі виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру забезпечується шляхом координації функціонування постійно діючих функціональних та територіальних підсистем єдиної державної системи.

Функціональні підсистеми створюються центральними органами виконавчої влади для організації роботи, пов'язаної із запобіганням надзвичайним ситуаціям техногенного та природного характеру та захистом населення і територій у разі їх виникнення.

Завдання, організація, склад сил і засобів, порядок функціонування функціональних підсистем захисту населення і територій визначаються положеннями про ці підсистеми, затвердженими відповідними міністерствами, іншими центральними органами виконавчої влади за погодженням із спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади, до компетенції якого віднесено питання захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру.

Територіальні підсистеми створюються в Автономній Республіці Крим, областях, містах Києві та Севастополі для запобігання і ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру в межах їх територій.

Завдання, організація, склад сил та засобів, порядок функціонування територіальних підсистем захисту населення і територій визначаються положеннями про ці підсистеми, затвердженими Радою міністрів Автономної Республіки Крим, обласними, Київською та Севастопольською міськими державними адміністраціями за погодженням із спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади, до компетенції якого віднесено питання захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру.



10.8. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ САНІТАРНОГО ТА ЕПІДЕМІЧНОГО БЛАГОПОЛУЧЧЯ НАСЕЛЕННЯ

Цей Закон регулює суспільні відносини, які виникають у сфері забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя, визначає відповідні права і обов'язки державних органів, підприємств, установ, організацій та громадян, встановлює порядок організації державної санітарно-епідеміологічної служби і здійснення державного санітарно-епідеміологічного нагляду в Україні.

У цьому Законі терміни і поняття вживаються у такому значенні:

- санітарне та епідемічне благополуччя населення — оптимальні умови життєдіяльності, що забезпечують низький рівень захворюваності, відсутність шкідливого впливу на здоров'я населення факторів навколишнього середовища, а також умов для виникнення і поширення інфекційних захворювань;

- державні санітарні норми, правила, гігієнічні нормативи (санітарні норми) — обов'язкові для виконання нормативні документи, що визначають критерії безпеки та (або) нешкідливості для людини факторів навколишнього середовища і вимоги щодо забезпечення оптимальних чи допустимих умов життєдіяльності людини;

- небезпечний фактор — будь-який хімічний, фізичний, біологічний чинник, речовина, матеріал або продукт, що впливає або за певних умов може негативно впливати на здоров'я людини;

- санітарні та протиепідемічні заходи — діяльність, спрямована на створення безпечних для здоров'я умов побуту, праці, навчання, відпочинку та інших сфер життя і діяльності людини, запобігання виникненню та поширенню інфекційних хвороб.

Громадяни мають право на:

- ♦ безпечні для здоров'я і життя продукти харчування, питну воду, умови праці, навчання, виховання, побуту, відпочинку та навколишнє природне середовище;

- ♦ участь у розробці, обговоренні та громадській експертизі проектів програм і планів забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення, внесення пропозицій з цих питань до відповідних органів;

- ♦ відшкодування шкоди, завданої їх здоров'ю внаслідок порушення підприємствами, установами, організаціями, громадянами санітарного законодавства;

- ♦ достовірну і своєчасну інформацію про стан свого здоров'я, здоров'я населення, а також про наявні та можливі фактори ризику для здоров'я та їх ступінь.

Громадяни зобов'язані:

- піклуватися про своє здоров'я та здоров'я і гігієнічне виховання своїх дітей, не шкодити здоров'ю інших громадян;

- брати участь у проведенні санітарних і протиепідемічних заходів;

- проходити обов'язкові медичні огляди та робити щеплення у передбачених законодавством випадках;

- виконувати розпорядження та вказівки посадових осіб державної санітарно-епідеміологічної служби при здійсненні ними державного санітарно-епідеміологічного нагляду;

Підприємства, установи і організації зобов'язані:

- ♣ за пропозиціями посадових осіб державної санітарно-епідеміологічної служби розробляти і здійснювати санітарні та протиепідемічні заходи;

- ♣ у випадках, передбачених санітарними нормами, забезпечувати лабораторний контроль за виконанням вимог цих норм щодо безпеки використання (зберігання, транспортування тощо) шкідливих для здоров'я речовин та матеріалів, утворюваних внаслідок їх діяльності викидів, скидів, відходів та факторів, а також готової продукції;

- ♣ на вимогу посадових осіб державної санітарно-епідеміологічної служби надавати безоплатно зразки використовуваних сировини і матеріалів, а також продукції, що випускається чи реалізується, для проведення державної санітарно-гігієнічної експертизи;

- ♣ виконувати розпорядження і вказівки посадових осіб державної санітарно-епідеміологічної служби при здійсненні ними державного санітарно-епідеміологічного нагляду;

♣ усувати за поданням відповідних посадових осіб державної санітарно-епідеміологічної служби від роботи, навчання, відвідування дошкільних закладів осіб, які є носіями збудників інфекційних захворювань, хворих на небезпечні для оточуючих інфекційні хвороби, або осіб, які були в контакті з такими хворими, з виплатою у встановленому порядку допомоги з соціального страхування, а також осіб, які ухиляються від обов'язкового медичного огляду або щеплення проти інфекцій, перелік яких встановлюється Міністерством охорони здоров'я України;

♣ негайно інформувати органи, установи і заклади державної санітарно-епідеміологічної служби про надзвичайні події і ситуації, що становлять загрозу здоров'ю населення, санітарному та епідемічному благополуччю;

♣ відшкодовувати у встановленому порядку працівникам і громадянам шкоду, завдану їх здоров'ю внаслідок порушення санітарного законодавства.

У процесі експлуатації виробничих, побутових та інших приміщень, споруд, обладнання, устаткування, транспортних засобів, використання технологій їх власник зобов'язаний створити безпечні і здорові умови праці та відпочинку, що відповідають вимогам санітарних норм, здійснювати заходи, спрямовані на запобігання захворюванням, отруєнням, травмам, забрудненню навколишнього середовища.

Підприємства, установи, організації, що виробляють, зберігають, транспортують, використовують радіоактивні речовини та джерела іонізуючих випромінювань, здійснюють їх захоронення, знищення чи утилізацію, зобов'язані дотримувати норм радіаційної безпеки, відповідних санітарних правил, а також норм, установлених іншими актами законодавства, що містять вимоги радіаційної безпеки.

Роботи з радіоактивними речовинами та іншими джерелами іонізуючих випромінювань здійснюються з дозволу державної санітарно-епідеміологічної служби та інших спеціально уповноважених органів.

Випадки порушень норм радіаційної безпеки, санітарних правил роботи з радіоактивними речовинами, іншими джерелами іонізуючих випромінювань, а також радіаційні аварії підлягають обов'язковому розслідуванню за участю посадових осіб, які здійснюють державний санітарно-епідеміологічний нагляд.

Органи державної виконавчої влади, місцевого і регіонального самоврядування, підприємства, установи, організації та громадяни зобов'язані здійснювати заходи щодо захисту населення від шкідливого впливу неіонізуючих випромінювань, шуму, вібрації та інших фізичних факторів.

Використання джерел, що генерують зазначені фактори у вироб-ництві, побуті та з іншою метою, допускається за умови дотримання санітарних норм.



10.9. ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ ВІД ІНФЕКЦІЙНИХ ХВОРОБ

Однорічний Закон визначає правові, організаційні та фінансові засади діяльності органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування, підприємств, установ та організацій, спрямованої на запобігання виникненню і поширенню інфекційних хвороб людини, локалізацію та ліквідацію їх спалахів та епідемій, встановлює права, обов'язки та відповідальність юридичних і фізичних осіб у сфері захисту населення від інфекційних хвороб.

Права та обов'язки підприємств, установ і організацій у сфері захисту населення від інфекційних хвороб

Права та обов'язки підприємств, установ і організацій незалежно від форм власності у сфері захисту населення від інфекційних хвороб щодо забезпечення населення доброякісними, безпечними для здоров'я харчовими продуктами, продовольчою сировиною та питною водою, запобігання забрудненню збудниками інфекційних хвороб відкритих водойм і ґрунту, утримання в належному санітарному стані територій населених пунктів, місць масового відпочинку населення, рекреаційних зон тощо визначені законодавством.

Юридичні особи незалежно від форм власності та громадяни забезпечують проведення профілактичних дезінфекційних заходів у жилих, виробничих та інших приміщеннях (будівлях) і на земельних ділянках, що належать їм на праві власності чи надані в користування, здійснюють інші заходи з метою недопущення розмноження гризунів і комах у приміщеннях (будівлях) і на земельних ділянках.

Власники, а також керівники та інші посадові особи підприємств, установ і організацій незалежно від форм власності зобов'язані в межах своїх повноважень сприяти медичним працівникам у здійсненні заходів щодо захисту населення від інфекційних хвороб.

Санітарна охорона території України

Санітарна охорона території України забезпечується проведенням профілактичних і протиепідемічних заходів та санітарно-епідеміологічним наглядом у пунктах пропуску через державний кордон та на всій території України. Правила санітарної охорони території України затверджуються Кабінетом Міністрів України.

Санітарно-епідеміологічний нагляд у пунктах пропуску через державний кордон України здійснюють санітарно-карантинні підрозділи відповідних установ державної санітарно-епідеміологічної служби.

Пропуск через державний кордон України пасажирів, екіпажів, бригад тощо, серед яких є особи з симптомами інфекційних хвороб, дозволяється після проведення медичного огляду цих осіб.

В'їзд на територію України транспортних засобів, ввезення вантажів, товарів та інших предметів, у тому числі харчових продуктів та продовольчої сировини, лікарських засобів, хімічних, біологічних і радіоактивних речовин, а також матеріалів і відходів, що можуть бути факторами передачі інфекції або створити небезпеку для життя і здоров'я людей, дозволяється лише після огляду їх працівниками санітарно-карантинного підрозділу. Митне оформлення таких транспортних засобів, вантажів, товарів та інших предметів здійснюється після проходження зазначеного огляду.

В'їзд на територію України транспортних засобів, ввезення на її територію, а також вивезення з України чи транзит через її територію вантажів, товарів та інших предметів допускається за наявності товаросупровідної документації, оформленої відповідно до вимог міжнародних договорів України та інших нормативно-правових актів.

Ввезення на територію України вантажів, товарів та інших предметів, зазначених у частині четвертій цієї статті, не допускається у разі якщо під час проведення санітарно-епідеміологічного нагляду встановлено, що: їх ввезення заборонено законодавством у зв'язку з небезпекою для життя і здоров'я людей; товаросупровідна документація не містить відомостей щодо їх безпеки для життя і здоров'я людей; їх ввезення може спричинити масові інфекційні захворювання або отруєння людей.

Дипломатичні представництва, консульські установи, торговельні представництва України за кордоном у разі виникнення в країнах їх перебування особливо небезпечних інфекційних хвороб терміново повідомляють про це спеціально уповноважений центральний орган виконавчої влади з питань охорони здоров'я. З урахуванням епідемічної ситуації Кабінет Міністрів України може встановити

тимчасові обмеження та особливі умови щодо транспортного сполучення з цими країнами, в'їзду в Україну іноземців та осіб без громадянства з цих країн, а також ввезення в Україну харчових продуктів, продовольчої сировини, тварин, інших вантажів, товарів і предметів, що можуть бути факторами передачі інфекції, а також виїзд громадян України до цих країн.

Виїзд громадян України до країн, перебування в яких пов'язане з високим ризиком захворювання на особливо небезпечні та небезпечні інфекційні хвороби, дозволяється після проведення їм відповідних профілактичних щеплень.

Карантин

Карантин встановлюється та відміняється Кабінетом Міністрів України за поданням головного державного санітарного лікаря України.

Рішення про встановлення карантину, а також про його відміну негайно доводиться до відома населення відповідної території через засоби масової інформації.

У рішенні про встановлення карантину зазначаються обставини, що призвели до цього, визначаються межі території карантину, затверджуються необхідні профілактичні, протиепідемічні та інші заходи, їх виконавці та терміни проведення, встановлюються тимчасові обмеження прав фізичних і юридичних осіб та додаткові обов'язки, що покладаються на них. Карантин встановлюється на період, необхідний для ліквідації епідемії чи спалаху особливо небезпечної інфекційної хвороби. На цей період можуть змінюватися режими роботи підприємств, установ, організацій, вноситися інші необхідні зміни щодо умов їх виробничої та іншої діяльності



10.10. ВИКОРИСТАННЯ ЯДЕРНОЇ ЕНЕРГІЇ ТА РАДІАЦІЙНА БЕЗПЕКА

Одноименний Закон є основоположним у ядерному законодавстві України. Він встановлює пріоритет безпеки людини та навколишнього природного середовища, права і обов'язки громадян у сфері використання ядерної енергії, регулює діяльність, пов'язану з використанням ядерних установок та джерел іонізуючого випромінювання, встановлює також правові основи міжнародних зобов'язань України щодо використання ядерної енергії.

Основними завданнями ядерного законодавства є:

- ◆ правове регулювання суспільних відносин під час здійснення всіх видів діяльності у сфері використання ядерної енергії;
- ◆ створення правових засад системи управління у сфері викорис-тання ядерної енергії і системи регулювання безпеки під час використання ядерної енергії;
- ◆ встановлення прав, обов'язків і відповідальності органів держа-вної влади, підприємств, установ і організацій, посадових осіб і персо-налу, а також громадян стосовно їх діяльності, пов'язаної з викорис-танням ядерної енергії;
- ◆ визначення основних принципів радіаційного захисту людей та навко-лишнього природного середовища;
- ◆ забезпечення участі громадян та їх об'єднань у формуванні державної політики у сфері використання ядерної енергії;
- ◆ сприяння подальшому зміцненню міжнародного режиму безпечного використання ядерної енергії.

Радіаційний захист під час використання ядерної енергії базується на таких основних принципах:

- не може бути дозволена жодна діяльність, пов'язана з іонізуючим випромінюванням, якщо кінцева вигода від такої діяльності не перевищує заподіяної нею шкоди;

- величина індивідуальних доз, кількість осіб, які опромінюються, та ймовірність опромінення від будь-якого з видів іонізуючого випромінювання повинні бути найнижчими з тих, що їх можна практично досягти, враховуючи економічні і соціальні фактори;

- опромінення окремих осіб від усіх джерел та видів діяльності у підсумку не повинно перевищувати встановлених дозових меж.

Основними принципами державної політики у сфері використання ядерної енергії та радіаційного захисту є:

- пріоритет захисту людини та навколишнього природного середовища від впливу іонізуючого випромінювання;

- забезпечення безпеки під час використання ядерної енергії;

- відкритість і доступність інформації, пов'язаної з використанням ядерної енергії;

- забезпечення відшкодування шкоди, зумовленої радіаційним впливом, а також соціально-економічної компенсації додаткових факторів ризику для персоналу ядерних установок, джерел іонізуючого випромінювання та для громадян, які проживають чи працюють у районах розташування ядерних установок та об'єктів, призначених для поводження з радіоактивними відходами;

- забезпечення заходів щодо соціально-економічної заінтересованості місцевих органів державної влади та самоврядування, на території яких розташовані ядерні установки та об'єкти, призначені для поводження з радіоактивними відходами;

- встановлення відповідальності за порушення правового режиму безпеки у сфері використання ядерної енергії;

- розмежування функцій державного управління у сфері використання ядерної енергії і державного регулювання ядерної та радіаційної безпеки;

- розмежування функцій державного управління у сфері використання ядерної енергії і безпосередньої господарчої діяльності щодо використання ядерної енергії;

- розподіл обов'язків, прав та відповідальності між усіма суб'єктами правовідносин у сфері використання ядерної енергії;

- нормування, ліцензування та нагляд у сфері використання ядерної енергії;

- створення правового та фінансового механізму відповідальності експлуатуючої організації перед громадянами та суб'єктами господарювання за заподіяну ядерну шкоду;

- створення правового та фінансового механізму відповідальності ліцензіата перед громадянами та суб'єктами господарювання за заподіяну шкоду в разі радіаційної аварії;

- захоронення та довгострокове зберігання радіоактивних відходів за рахунок виробників відходів;

- участь громадян та їх об'єднань у формуванні державної політики у сфері використання ядерної енергії;

- заборона будь-якої діяльності, пов'язаної з іонізуючим випромінюванням, якщо перевага від такої діяльності менша, ніж можлива заподіяна нею шкода;

- дотримання дозових меж впливу на персонал і населення, встановлених нормами, правилами та стандартами з ядерної та радіаційної безпеки;

- встановлення найнижчих показників величини індивідуальних доз, кількості осіб, що опромінюються, ймовірності опромінення від будь-якого конкретного

джерела іонізуючого випромінювання за нормами, правилами і стандартами з радіаційної безпеки з урахуванням економічних і соціальних умов держави;

➤ виконання міжнародних договорів, розвиток міжнародного співробітництва у сфері використання ядерної енергії в мирних цілях та зміцнення міжнародного режиму безпеки та радіаційного захисту населення;

➤ розмежування державного управління у сфері використання ядерної енергії та захоронення радіоактивних відходів.

Основи державної політики у сфері використання ядерної енергії та радіаційного захисту формує Верховна Рада України шляхом визначення її мети, головних завдань, напрямів, принципів та пріоритетів, встановлення системи відповідних кредитно-фінансових, податкових, митних та інших регуляторів, затвердження Державної програми розвитку паливно-енергетичного комплексу.

Державна політика реалізується шляхом створення оптимальної системи управління у сфері використання ядерної енергії, регулювання питань ядерної та радіаційної безпеки, розробки та виконання державних програм забезпечення безпеки.

Держава забезпечує громадянам та їх об'єднанням частку у формуванні та реалізації державної політики у сфері використання ядерної енергії.

Цей Закон поширюється на всі види діяльності у сфері використання ядерної енергії, включаючи:

❖ розміщення, проектування, спорудження, введення в експлуатацію, експлуатацію та зняття з експлуатації ядерних установок, джерел іонізуючого випромінювання;

❖ здійснення робіт та надання послуг, які впливають на безпеку під час використання ядерної енергії;

❖ поводження з ядерними матеріалами та джерелами іонізуючого випромінювання, зокрема при розвідці та видобуванні корисних копалин, які містять ці матеріали та речовини;

❖ проведення наукових досліджень з використанням ядерних установок, джерел іонізуючого випромінювання, ядерних матеріалів;

❖ управління у сфері використання ядерної енергії;

❖ державне регулювання безпеки під час використання ядерної енергії;

❖ фізичний захист ядерних установок, ядерних матеріалів;

❖ державний облік ядерних матеріалів та джерел іонізуючого випромінювання;

❖ державний контроль за радіаційною обстановкою на території України;

❖ підготовку кадрів для діяльності, пов'язаної з використанням ядерної енергії;

❖ міжнародне співробітництво та забезпечення дотримання міжнародних зобов'язань України у сфері використання ядерної енергії.

Особливості застосування цього Закону до відносин, пов'язаних із забезпеченням безпеки під час ліквідації ядерної зброї та ядерних боєприпасів, зокрема їх демонтажу, зберігання та перевезення, встановлюються відповідним законодавством України.

Застосування джерел іонізуючого випромінювання у медичних цілях має бути обґрунтовано користю для пацієнта порівняно із шкодою, якої воно може завдати, а також порівняно з користю та ризиком в разі застосування альтернативних методів діагностики та лікування.

Медичне втручання з використанням іонізуючого випромінювання здійснюється на загальних умовах застосування методів профілактики, діагностики та лікування, встановлених законодавством про охорону здоров'я. Доза опромінення пацієнта має бути настільки низькою, наскільки це можливо для досягнення мети медичного втручання. Регламенти медичних втручань, дозові межі

опромінення пацієнтів з урахуванням особливостей конкретних медичних втручань встановлюються Міністерством охорони здоров'я України.

Види медичних втручань із використанням іонізуючого випромінювання та порядок їх застосування під час проведення обов'язкових медичних оглядів встановлюються законодавством.

За бажанням пацієнта йому надається повна інформація про дозу опромінення та про можливу шкоду для здоров'я, яка може бути заподіяна використанням іонізуючого випромінювання під час обстеження чи лікування.

Перевезення на територію України радіоактивних відходів з територій інших держав забороняється, крім тих, що утворилися внаслідок послуг, які було надано Україні іншою державою і на які поширюється дія контрактної угоди між ними щодо повернення таких відходів в Україну.

Порядок трансграничних перевезень радіоактивних відходів на територію України або через її територію визначається міжнародними договорами, учасником яких є Україна.

Учасниками перевезення джерел іонізуючого випромінювання є вантажовідправник — юридична або фізична особа, що подає вантаж для перевезення і іменується у перевізних документах вантажовідправником, та перевізник — особа, що здійснює перевезення джерел іонізуючого випромінювання будь-яким видом транспорту.

Вантажовідправник несе безпосередню відповідальність за безпеку перевезень джерел іонізуючого випромінювання, якщо інше не передбачено контрактом.

Дозвіл на перевезення джерел іонізуючого випромінювання видається лише за умови:

- підтвердження сертифікатом безпеки упаковки;
- наявності дозволу органів державного санітарного нагляду на перевезення джерел іонізуючого випромінювання транспортним засобом;
- документального підтвердження того, що перевезення здійснюється особами, які мають достатні знання з радіаційного захисту;
- наявності плану аварійних заходів під час перевезення;
- гарантування, що перевезення джерела іонізуючого випромінювання здійснюється транспортом, який відповідає вимогам даного перевезення;
- гарантування відшкодування шкоди, яка може бути завдана внаслідок аварії.

На випадок транспортних аварій під час перевезення джерел іонізуючого випромінювання відповідними органами державної влади і самоврядування обов'язково розробляються плани аварійних заходів (державний, регіональні, місцеві). Вантажовідправники та перевізники також зобов'язані мати власні плани аварійних заходів.

Забороняється надавати дозвіл на перевезення джерел іонізуючого випромінювання за відсутності плану аварійних заходів і забезпечення готовності до їх реалізації на випадок транспортної аварії. Вимоги до змісту, порядку розробки та затвердження аварійних заходів встановлюються нормами, правилами і стандартами з ядерної та радіаційної безпеки.

Всі учасники перевезень джерел іонізуючого випромінювання, а також орган державного регулювання безпеки перевезень повинні мати систему забезпечення якості, яка включає програму систематичного контролю та інспекцій, спрямовану на забезпечення безпеки під час перевезення джерел іонізуючого випромінювання.

Перевезення вантажу, що не відповідає нормам, правилам і стандартам з ядерної та радіаційної безпеки, здійснюється з дотриманням спеціальних умов, які встановлюються органом державного регулювання безпеки перевезень. Такі умови мають забезпечувати рівень безпеки не нижчий, ніж передбачено нормами, правилами і стандартами з ядерної та радіаційної безпеки.

Міжнародні та транзитні перевезення джерел іонізуючого випромінювання регулюються міжнародними договорами, учасником яких є Україна.



10.11. ЗАХИСТ ЛЮДИНИ ВІД ВПЛИВУ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ

Одноименний Закон спрямований на забезпечення захисту життя, здоров'я та майна людей від негативного впливу іонізуючого випромінювання, спричиненого практичною діяльністю, а також у випадках радіаційних аварій, шляхом виконання запобіжних та рятувальних заходів і відшкодування шкоди.

Закон регулює правовідносини між державою в особі її відповідних органів виконавчої влади, юридичними та фізичними особами, що виникають у зв'язку з практичною діяльністю.

Кожна людина, яка проживає або тимчасово перебуває на території України, має право на захист від впливу іонізуючого випромінювання. Це право забезпечується здійсненням комплексу заходів щодо запобігання впливу іонізуючого випромінювання на організм людини вище встановлених дозових меж опромінення, компенсацією за перевищення встановлених дозових меж опромінення та відшкодуванням шкоди, заподіяної внаслідок впливу іонізуючого випромінювання.

Громадяни України та їх об'єднання мають право на отримання інформації щодо рівнів опромінення людини та заходів захисту від впливу іонізуючого випромінювання в місцях їх проживання чи роботи від відповідних органів виконавчої влади, до відання яких належать функції захисту людини від впливу іонізуючого випромінювання згідно з законодавством України.

Основна дозова межа індивідуального опромінення населення за Законом не повинна перевищувати 1 мілізіверта (мЗв) — одиниці вимірювання еквівалентної та ефективної дози іонізуючого опромінення у системі СІ, при цьому середньорічні ефективні дози опромінення людини, віднесеної до критичної групи, не повинні перевищувати встановлених Законом основних дозових меж опромінення незалежно від умов та шляхів формування цих доз.

Дозові межі індивідуального опромінення населення та критерії щільності забруднення ґрунтів на території, що зазнала радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи визначаються законами України та іншими нормативно-правовими актами.

Основна дозова межа індивідуального опромінення персоналу об'єктів, на яких здійснюється практична діяльність, введених в експлуатацію після набрання чинності цим Законом, не повинна перевищувати 20 мілізівертів ефективної дози опромінення на рік, при цьому допускається її збільшення до 50 мілізівертів за умови, що середньорічна доза опромінення протягом п'яти років підряд не перевищує 20 мілізівертів.

Основна дозова межа індивідуального опромінення персоналу об'єктів, на яких здійснюється практична діяльність, введених в експлуатацію до набрання чинності цим Законом, не повинна перевищувати 50 мілізівертів ефективної дози опромінення за будь-які 12 місяців роботи підряд, з поступовим зменшенням дозової межі опромінення до 20 мілізівертів за рік протягом перехідного періоду.

Залучення осіб до ліквідації радіаційних аварій та їх наслідків допускається лише на добровільних засадах, за контрактом, в якому повинна зазначатися можлива доза опромінення за час ліквідації радіаційної аварії та її наслідків.

Залучення до ліквідації радіаційних аварій та їх наслідків осіб, які мають медичні протипоказання, осіб віком до 18 років та жінок дітородного віку забороняється.

Опромінення осіб, залучених до ліквідації радіаційної аварії та її наслідків, вище дозових меж опромінення, встановлених цим Законом, допускається лише за їх згодою, у випадках, якщо не можна вжити заходів, які виключають їх перевищення і можуть бути виправдані лише рятуванням життя людей та попередженням подальшого небезпечного розвитку аварії і опромінення більшої кількості людей.

Втручання, зумовлене необхідністю захисту життя та здоров'я людини, повинно бути таким, щоб зменшення шкоди, заподіяної впливом іонізуючих випромінювань шляхом зниження дози опромінення, було достатнім для виправдання як вартості втручання, так і спричинених цим втручанням збитків.

Заходи щодо укриття людей застосовуються, якщо протягом перших десяти діб очікувана сукупна ефективна доза опромінення може перевищити 5 мілізівертів.

Тимчасова евакуація людей здійснюється у разі, якщо протягом не більш як одного тижня сукупна ефективна доза опромінення може досягти рівня 50 мілізівертів.

Йодна профілактика застосовується у разі, якщо очікувана поглинута доза опромінення щитовидної залози від накопиченого в ній радіоактивного йоду може перевищити 50 мілігрей (мГр) – одиниці вимірювання поглиненої дози іонізуючого випромінювання (у системі СІ).

Органи державного регулювання ядерної та радіаційної безпеки можуть з урахуванням специфіки конкретної радіаційної аварії встановлювати нижчі рівні втручання та включати додаткові заходи відповідно до планів радіаційного захисту персоналу та населення, а також встановлювати коротші періоди часу, протягом якого досягаються ці рівні. Порядок встановлення та запровадження нижчих рівнів втручання встановлюється Кабінетом Міністрів України.

Юридичні та фізичні особи, які здійснюють практичну діяльність в установленому Кабінетом Міністрів України порядку, зобов'язані:

- здійснювати систематичний контроль за радіаційним станом робочих місць, приміщень, території, в санітарно-захисних зонах та зонах спостережень, а також за викидами і скидами радіоактивних речовин;
- розробляти обґрунтування додержання норм радіаційної безпеки щодо нової (модернізованої) продукції, матеріалів і речовин, технологічних процесів і виробництв;
- планувати і проводити заходи щодо забезпечення захисту людини від впливу іонізуючих випромінювань;
- здійснювати контроль і облік індивідуальних доз опромінення персоналу;
- організовувати проведення періодичних медичних оглядів персоналу;
- регулярно інформувати персонал щодо рівнів іонізуючого випромінювання на робочих місцях та значення отриманих ними доз опромінення;
- своєчасно інформувати органи виконавчої влади та органи місцевого самоврядування, органи державного регулювання ядерної та радіаційної безпеки щодо виникнення аварійних ситуацій, порушень технологічних регламентів, які створюють загрозу для безпеки людини;
- забезпечувати реалізацію прав громадян та їх об'єднань на надання інформації щодо стану захисту людини від впливу іонізуючих випромінювань.

Юридичні та фізичні особи, які здійснюють практичну діяльність, забезпечують також аварійну готовність ядерних установок і джерел іонізуючого випромінювання згідно з вимогами стандартів, норм і правил захисту людини від

впливу іонізуючих випромінювань, а також умов отриманих дозволів. До такого забезпечення належить наявність:

- ◆ переліку потенційно можливих радіаційних аварій і прогнозів їх можливих наслідків з відповідними обґрунтуваннями;

- ◆ планів захисту персоналу і населення від потенційно можливих аварій та їх наслідків, погоджених з органами державного регулювання ядерної та радіаційної безпеки або уповноваженими ними місцевими органами виконавчої влади та органами місцевого самоврядування та затверджених юридичними або фізичними особами і доведених до відома персоналу та населення;

- ◆ засобів оповіщення персоналу і населення;

- ◆ засобів забезпечення ліквідації наслідків радіаційних аварій;

- ◆ засобів медичного захисту людини від впливу опромінення;

- ◆ засобів індивідуального захисту людини;

- ◆ засобів індивідуального дозиметричного контролю;

- ◆ аварійно-рятувального формування з числа персоналу.

У разі виникнення радіаційної аварії юридичні та фізичні особи, які здійснюють практичну діяльність, зобов'язані:

- забезпечити виконання планів захисту персоналу і населення від впливу аварії;

- інформувати про виникнення радіаційної аварії органи державного регулювання ядерної та радіаційної безпеки, місцеві органи виконавчої влади та органи місцевого самоврядування і оповіщати населення територій, на яких можливе підвищення рівня опромінення;

- вжити заходів щодо подання медичної допомоги потерпілим внаслідок радіаційної аварії;

- здійснити заходи щодо запобігання розповсюдженню радіоактивних речовин у довкіллі;

- провести аналіз і підготувати прогноз розвитку радіаційної аварії і змін радіаційної обстановки;

- вжити заходів для нормалізації радіаційної обстановки у ході ліквідації радіаційної аварії.

Опромінення людей в жилих та виробничих приміщеннях не повинно перевищувати затверджених в установленому порядку нормативів.

Захист людини від впливу радіонуклідів, що містяться у будівельних матеріалах, забезпечується такими заходами:

- вибором земельних ділянок для будівництва будинків і споруд з урахуванням рівня виділення радону з землі та рівня гамма-випромінювання;

- проектуванням і будівництвом будинків і споруд з урахуванням захисту від надходження радону в повітря цих будинків та споруд;

- веденням виробничого контролю за вмістом радіонуклідів, що містяться у будівельних матеріалах, прийняттям будинків і споруд в експлуатацію з урахуванням рівня вмісту радону в повітрі цих будинків та споруд і рівня гамма-випромінювання;

- експлуатацією будинків та споруд з урахуванням рівня вмісту в них радону і рівня гамма-випромінювання;

- зміною характеру використання будинків та споруд, якщо реальні дози опромінення людини перевищують затверджені в установленому порядку нормативи;

- заборорою застосування будівельних матеріалів і виробів з них, що не відповідають вимогам захисту людини від впливу іонізуючих випромінювань.

Вміст радіонуклідів у продуктах харчування, продовольчій сировині та питній воді не може перевищувати затверджених в установленому порядку норм.

Продукти харчування, продовольча сировина та питна вода, а також супутні матеріали, що контактують з ними під час виробництва, зберігання, транспортування і реалізації, підлягають сертифікації в порядку, який визначається законодавством України.

Використання у медичній практиці будь-яких джерел іонізуючого випромінювання повинно здійснюватися з обов'язковим застосуванням засобів індивідуального захисту та контролю доз опромінення пацієнтів.

Дози опромінення пацієнтів під час лікування та здійснення медичної діагностики повинні бути настільки низькими, наскільки це можливо для діагностичних або лікувальних цілей та не перевищувати затверджених в установленому порядку норм.

Доза опромінення, отримана пацієнтом при медичному втручанні, повинна реєструватися, а інформація щодо дози опромінення повинна зберігатися в архівах медичних установ протягом 50 років, а по закінченні зазначеного строку передаватися до Національного архівного фонду.

Пацієнту надається на його вимогу повна інформація про очікувану чи отриману ним дозу опромінення та про можливі її наслідки. Він має право відмовитися від медичного втручання, пов'язаного з його опроміненням, за винятком, коли таке втручання пов'язане з виявленням небезпечних інфекційних захворювань.

Система контролю та обліку доз опромінення населення спрямована на визначення критичних груп людей в залежності від умов та місця проживання чи розташування робочих місць та реєстрації індивідуальних доз опромінення осіб, віднесених до критичної групи.

Щодо осіб з критичної групи людей здійснюється обов'язковий контроль та облік індивідуальних доз опромінення за умови, що величина ефективної дози опромінення будь-якої людини з критичної групи перевищує дозову межу, яка встановлена відповідними нормативами.

Облік індивідуальних доз опромінення людей, віднесених до критичної групи, ведеться в районному (міському) дозовому реєстрі опромінення, організацію ведення якого здійснюють місцеві органи виконавчої влади.

Компенсація за перевищення річної основної дозової межі опромінення надається особам, які проживають або тимчасово перебувають на території України, у випадках:

- ♣ опромінення, зумовленого впливом практичної діяльності;
- ♣ у разі помилкового або неправомірного опромінення пацієнтів при медичному втручанні;
- ♣ внаслідок вимушеного споживання забруднених радіонуклідами продуктів харчування та питної води;
- ♣ внаслідок радіаційно небезпечних умов проживання, праці та навчання.

Компенсація за перевищення річної основної дозової межі опромінення встановлюється у розмірі 1,2 неоподаткованого мінімуму доходів громадян за кожний мілізіверт перевищення встановленої цим Законом допустимої межі опромінення.

Підставою для виплати компенсації особам за перевищення річної основної дозової межі опромінення є зафіксований районним (міським) дозовим реєстром опромінення факт перевищення річної основної дозової межі опромінення не з власної вини особи.

Відшкодуванню підлягає шкода, заподіяна внаслідок впливу іонізуючих випромінювань життю та здоров'ю людей, а також майну фізичних осіб.

У разі смерті особи, яка настала внаслідок впливу іонізуючих випромінювань, право на відшкодування шкоди мають особи, які перебували на утриманні померлого або мали на день його смерті право на одержання від нього коштів на утримання, а також дитина померлого, яка народилася після його смерті.

Особи, винні у порушенні законодавства щодо захисту людини від впливу іонізуючих випромінювань, несуть цивільно-правову, адміністративну або кримінальну відповідальність відповідно до законів України.



10.12. Поводження з радіоактивними відходами

Однотименний Закон спрямований на забезпечення захисту людини та навколишнього природного середовища від шкідливого впливу радіоактивних відходів на сучасному етапі та в майбутньому. Закон поширюється на всі види діяльності з радіоактивними відходами.

Основними принципами державної політики у сфері поводження з радіоактивними відходами є:

- ◆ пріоритет захисту життя та здоров'я персоналу і населення, навколишнього природного середовища від впливу радіоактивних відходів згідно з державними нормами радіаційної безпеки;

- ◆ розмежування функцій державного контролю і управління в сфері поводження з радіоактивними відходами;

- ◆ реалізація державної політики у сфері поводження з радіоактивними відходами шляхом розробки і виконання довгострокової Державної програми поводження з радіоактивними відходами;

- ◆ перегляд і затвердження Державної програми поводження з радіоактивними відходами кожні 3 роки;

- ◆ недопущення неконтрольованого накопичення радіоактивних відходів;

- ◆ забезпечення державного нагляду за поводженням з радіоактивними відходами;

- ◆ прийняття рішень щодо розміщення нових сховищ радіоактивних відходів з участю громадян, їх об'єднань а також місцевих органів державної виконавчої влади і органів місцевого самоврядування;

- ◆ гарантування надійної ізоляції радіоактивних відходів від навколишнього природного середовища при обґрунтуванні безпеки сховищ радіоактивних відходів;

- ◆ зберігання радіоактивних відходів у виробників відходів обмежений час з наступною передачею спеціалізованим підприємствам по поводженню з радіоактивними відходами;

- ◆ відповідальність виробників радіоактивних відходів за безпеку при поводженні з радіоактивними відходами до передачі їх спеціалізованим підприємствам по поводженню з радіоактивними відходами;

- ◆ заборона проведення робіт по захороненню радіоактивних відходів юридичним і фізичним особам, які утворюють внаслідок своєї діяльності радіоактивні відходи та поставляють і використовують радіоактивні речовини, ядерні установки;

- ◆ міжнародне співробітництво в сфері поводження з радіоактивними відходами;

- ◆ активна науково-дослідницька діяльність в сфері поводження з радіоактивними відходами.

Державному регулюванню безпеки у сфері поводження з радіоактивними відходами підлягають такі види діяльності:

➤ ведення державного обліку радіоактивних відходів, Державного кадастру сховищ радіоактивних відходів, місць їх захоронення, а також місць їх тимчасового зберігання;

➤ проектно-пошукові роботи по вибору майданчиків для розміщення об'єктів, призначених для поводження з радіоактивними відходами;

➤ проектування об'єктів, устаткування, обладнання та транспортних засобів, призначених для поводження з радіоактивними відходами, їх випробування, виготовлення або будівництво та введення в експлуатацію;

➤ введення в експлуатацію, експлуатація об'єктів, призначених для поводження з радіоактивними відходами, зняття їх з експлуатації, проведення регламентних робіт по забезпеченню безпеки на виведених з експлуатації або законсервованих об'єктах;

➤ перевезення та складування радіоактивних відходів.

Державне регулювання безпеки при поводженні з радіоактивними відходами здійснюють: Міністерство охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України; Міністерство охорони здоров'я України; Міністерство внутрішніх справ України; інші органи державної виконавчої влади згідно з законодавством.

На здійснення діяльності у сфері поводження з радіоактивними відходами видаються дозволи (ліцензії) в порядку, встановленому законодавством.

Право на поводження з радіоактивними відходами надається юридичним та фізичним особам, що мають виданий у встановленому порядку дозвіл органу державного регулювання ядерної та радіаційної безпеки на здійснення відповідного виду діяльності (ліцензіати). Ліцензіати, які виконують роботи на будь-якому етапі поводження з радіоактивними відходами, зобов'язані:

- забезпечувати безпеку при проектуванні, виборі майданчика, спорудженні, експлуатації та знятті з експлуатації споруд та обладнання, призначених для поводження з радіоактивними відходами;

- вести власний облік радіоактивних відходів;

- забезпечувати фізичний захист радіоактивних відходів;

- забезпечувати радіаційний моніторинг місць зберігання або захоронення радіоактивних відходів;

- своєчасно інформувати органи державної виконавчої влади і органи місцевого самоврядування про порушення в роботі об'єктів, призначених для поводження з радіоактивними відходами;

- вживати заходів щодо ліквідації радіаційних аварій та їх наслідків;

- мати фінансову можливість відшкодувати збитки від радіаційних аварій при поводженні з радіоактивними відходами за рахунок власних коштів або коштів страхових організацій.

Перевезення радіоактивних відходів можуть здійснювати юридичні або фізичні особи, які мають відповідні ліцензії, видані у встановленому законодавством порядку у транспортних упаковочних комплектах відповідно до затверджених норм, правил і стандартів щодо перевезення радіоактивних відходів, якими передбачаються:

- порядок їх перевезення;

- права та обов'язки вантажовідправника, перевізника та отримувача;

- заходи безпеки;

- вимоги до упаковки та транспортних засобів;

- заходи на випадок дорожньо-транспортних подій під час перевезення радіоактивних відходів;

- запобігання та заходи з ліквідації наслідків можливих радіаційних аварій.

Міністерство внутрішніх справ України розробляє комплексну систему заходів щодо попередження дорожньо-транспортних подій під час перевезення радіоактивних відходів.

Умови та режим перевезення радіоактивних відходів повітряним, залізничним, водним або автомобільним транспортом погоджуються з відповідними службами Міністерства внутрішніх справ України.

У разі виникнення радіаційної аварії внаслідок дорожньо-транспортної події під час перевезення радіоактивних відходів відповідальність за її ліквідацію, а також захист персоналу, населення, навколишнього природного середовища та матеріальних цінностей покладається на вантажовідправника, якщо інше не передбачено угодою про перевезення.

Особи, винні у порушенні законодавства у сфері поводження з радіоактивними відходами, несуть відповідальність за:

- ◆ поводження з радіоактивними відходами без відповідної ліцензії;
- ◆ порушення при поводженні з радіоактивними відходами вимог норм, правил і стандартів щодо безпечного ведення робіт;
- ◆ невиконання умов ліцензування при поводженні з радіоактивними відходами;
- ◆ невиконання приписів органів, які здійснюють регулювання у сфері поводження з радіоактивними відходами;
- ◆ порушення вимог законодавства щодо обов'язкових державних експертиз та неврахування їх висновків;
- ◆ приховування від населення або фальсифікацію інформації про екологічний стан на території, відведений під сховище радіоактивних відходів чи об'єкт, призначений для поводження з радіоактивними відходами;
- ◆ невиконання службових обов'язків щодо попередження аварій та ліквідації їх наслідків на сховищах радіоактивних відходів та об'єктах, призначених для поводження з радіоактивними відходами, а також приховування інформації про такі аварії;
- ◆ використання радіоактивних відходів з метою заподіяння шкоди здоров'ю населення або окремої особи;
- ◆ прийняття в експлуатацію сховищ радіоактивних відходів або об'єктів, призначених для поводження з радіоактивними відходами, без реалізації заходів щодо забезпечення захисту персоналу, населення та навколишнього природного середовища;
- ◆ поставка, монтаж та введення в експлуатацію несправного обладнання;
- ◆ прийняття в експлуатацію сховищ радіоактивних відходів чи об'єктів, призначених для поводження з радіоактивними відходами, без спорудження та введення в дію всіх передбачених проектом комплексів цих об'єктів;
- ◆ допуск до роботи з радіоактивними відходами осіб без відповідної підготовки, осіб молодше 18 років, а також тих, які мають медичні протипоказання;
- ◆ порушення вимог щодо забезпечення фізичного захисту при поводженні з радіоактивними відходами;
- ◆ несанкціоноване завезення або вивезення радіоактивних відходів за межі України.

Законодавством може бути передбачена відповідальність і за інші порушення у сфері поводження з радіоактивними відходами.



10.13. ПЕСТИЦИДИ І АГРОХІМІКАТИ

Однорідний Закон регулює правові відносини, пов'язані з державною реєстрацією, виробництвом, закупівлею, транспортуванням, зберіганням, реалізацією та безпечним для здоров'я людини і навколишнього природного середовища застосуванням пестицидів і агрохімікатів, визначає права і обов'язки підприємств, установ, організацій та громадян, а також повноваження органів державної виконавчої влади і посадових осіб у цій сфері.

Пестициди і агрохімікати вітчизняного, а також іноземного виробництва, що завозяться для використання на територію України, повинні відповідати таким вимогам:

- висока біологічна ефективність щодо цільового призначення;
- безпечність для здоров'я людини та навколишнього природного середовища за умови дотримання регламентів їх застосування;
- відповідність державним стандартам, санітарним нормам та іншим нормативним документам.

Забороняється ввезення на митну територію України, виробництво, реалізація, застосування та рекламування пестицидів і агрохімікатів до їх державної реєстрації.

Державна міжвідомча комісія України у справах випробувань і реєстрації засобів захисту та регуляторів росту і добрив (Укрдержхімкомісія) в порядку, передбаченому Кабінетом Міністрів України, надає дозвіл на завезення та застосування незареєстрованих пестицидів і агрохімікатів, якщо вони:

- ◆ є митним вантажем і знаходяться під митним наглядом;
- ◆ використовуються для наукових та дослідницьких цілей;
- ◆ завозяться під час виникнення загрози масових вогнищ розмноження окремих шкідливих організмів;
- ◆ призначені для боротьби з рослинними мікроорганізмами в середині замкнених просторів або трубопроводних систем на підприємствах та в установах гірничорудної, атомної та медичної промисловості;
- ◆ завозяться разом з насіннєвим матеріалом, обробленим захисно-стимулюючими речовинами, які за хімічним складом і своїм способом дії відповідають аналогам, зареєстрованим в Україні.

Обов'язковою умовою завезення та застосування незареєстрованих в Україні пестицидів для цих цілей є документальне підтвердження їх використання в країні, де вони виробляються.

Підприємницька діяльність у сфері виробництва, зберігання, транспортування, реалізації пестицидів і агрохімікатів та торгівлі ними здійснюється на підставі ліцензії (спеціального дозволу), порядок видачі якої визначається Кабінетом Міністрів України.

Ліцензію на виробництво пестицидів видає Міністерство промисловості України, а на реалізацію — органи, уповноважені Кабінетом Міністрів України здійснювати державний контроль у цій сфері.

Ввезення громадянами на митну територію України зареєстрованих пестицидів і агрохімікатів дозволяється в обсягах, необхідних для власного використання.

Екологічний ризик діяльності, пов'язаної з ввезенням на територію України пестицидів і агрохімікатів, їх транспортуванням та використанням, підлягає обов'язковому страхуванню в порядку, визначеному актами законодавства України.

Пестициди і агрохімікати, що використовуються в Україні, затарюються (упаковуються) і маркуються відповідно до чинного законодавства.

Кожна товарна одиниця повинна супроводжуватися рекомендацією щодо її застосування із зазначенням культур та об'єктів, для оброблення яких призначено

препарат, способів, норм і кратності використання, термінів вичікування (для пестицидів), заборони та обмеження на застосування, способів і засобів знешкодження пестицидів та агрохімікатів, а також заходів безпеки під час роботи, заходів подання першої медичної допомоги у разі отруєння.

Сертифікація пестицидів і агрохімікатів на відповідність вимогам державних стандартів та інших нормативних документів з стандартизації здійснюється в державній системі сертифікації УкрСЕПРО.

Транспортування, зберігання, застосування, утилізація, знищення та знешкодження пестицидів і агрохімікатів та торгівля ними здійснюються відповідно до вимог, встановлених чинним законодавством, санітарними правилами транспортування, зберігання і застосування пестицидів і агрохімікатів та іншими нормативними актами.

Особи, діяльність яких пов'язана з транспортуванням, зберіганням, застосуванням пестицидів і агрохімікатів та торгівлею ними, повинні мати допуск (посвідчення) на право роботи із зазначеними препаратами. Порядок одержання такого допуску визначається Кабінетом Міністрів України.

Реалізація населенню пестицидів і агрохімікатів здійснюється у дрібнофасованому вигляді та з обов'язковою наявністю інструкції щодо безпечного їх застосування.

Пестициди і агрохімікати, які становлять підвищену небезпеку, застосовуються лише за спеціальним дозволом Міністерства охорони здоров'я України і Міністерства охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України. Їх перелік визначається Кабінетом Міністрів України.

На території, що зазнала радіоактивного забруднення, а також у зонах надзвичайних екологічних ситуацій застосування пестицидів і агрохімікатів обмежується і проводиться в порядку, визначеному Кабінетом Міністрів України.

У захищеному ґрунті, на землях природоохоронного, оздоровчого і рекреаційного призначення, землях водного фонду та у водоохоронних зонах, інших територіях, що підлягають особливій охороні, застосування пестицидів забороняється.

У разі обґрунтування крайньої необхідності та за наявності позитивних висновків державної санітарної та екологічної експертизи можливе застосування в цих зонах, а також у закритому ґрунті обмеженого асортименту пестицидів і агрохімікатів з дозволу Укрдержхімкомісії.

Сільськогосподарська сировина для виготовлення продуктів дитячого і дієтичного харчування виробляється у спеціальних сировинних зонах. Правовий режим та порядок надання статусу спеціальної сировинної зони визначається Кабінетом Міністрів України. У спеціальних сировинних зонах забороняється застосування пестицидів. Застосування агрохімікатів проводиться за спеціальними технологіями, що забезпечують отримання продукції, яка відповідає санітарно-гігієнічним вимогам щодо дитячого та дієтичного харчування.

Підприємства, установи і організації зобов'язані вести облік наявності та використання пестицидів і агрохімікатів та надавати інформацію органам, що ведуть державний облік.

Посадові особи несуть відповідальність за розголошення інформації, що стала відома їм внаслідок виконання службових обов'язків і яка охороняється відповідно до чинного законодавства.

Непридатні або заборонені до використання пестициди і агрохімікати, тара від них підлягають вилученню, утилізації, знищенню та знешкодженню в порядку, що встановлюється Кабінетом Міністрів України.

Посадові особи органів державної виконавчої влади, які здійснюють державний нагляд та державний контроль у сфері діяльності з пестицидами і агрохімікатами, в межах компетенції, передбаченої законодавством, мають право:

- ♦ вимагати від підприємств, установ, організацій незалежно від форм власності і громадян, діяльність яких пов'язана з виробництвом, транспортуванням, зберіганням, застосуванням пестицидів і агрохімікатів і торгівлею ними, додержання законодавства про пестициди і агрохімікати;

- ♦ безперешкодно відвідувати підприємства, установи і організації незалежно від форм власності, діяльність яких пов'язана з виробництвом, транспортуванням, зберіганням, застосуванням пестицидів і агрохімікатів і торгівлею ними, інші підконтрольні об'єкти з метою перевірки додержання законодавства про пестициди і агрохімікати і відбору зразків необхідних матеріалів для агрохімічних та інших аналізів і досліджень;

- ♦ припиняти роботи із застосуванням пестицидів і агрохімікатів в порядку, передбаченому законодавством;

- ♦ забороняти ввезення і реалізацію пестицидів і агрохімікатів, що не відповідають вимогам стандартів та інших документів з стандартизації, а також переробку і реалізацію харчових продуктів і використання води у разі забруднення їх залишками пестицидів і агрохімікатів у кількості, що перевищує встановлені нормативи;

- ♦ вимагати усунення від роботи з пестицидами і агрохімікатами осіб, які не мають відповідного посвідчення;

- ♦ отримувати від міністерств, відомств, підприємств, установ, організацій статистичні дані та іншу інформацію, необхідну для здійснення державного контролю у цій сфері;

- ♦ накладати адміністративні стягнення на осіб, винних у порушенні законодавства про пестициди і агрохімікати, в порядку, передбаченому законодавством.

Законні вимоги посадових осіб, що здійснюють державний нагляд і державний контроль, є обов'язковими для виконання.

Порушення законодавства про пестициди і агрохімікати тягне за собою цивільну, дисциплінарну, адміністративну або кримінальну відповідальність згідно з чинним законодавством.

Відповідальність несуть особи, винні у:

- прихованні або перекрученні інформації, що могло спричинити або спричинило загрозу життю та здоров'ю людини, а так само майну і навколишньому природному середовищу;

- недотриманні вимог стандартів, санітарних норм і правил та інших нормативних документів під час виробництва пестицидів, агрохімікатів і технічних засобів їх застосування;

- забрудненні пестицидами і агрохімікатами понад допустимі рівні сільськогосподарської сировини, кормів, харчових продуктів, ґрунту, води, повітря;

- порушенні регламентів та санітарних норм і правил транспортування, зберігання, реалізації та застосування пестицидів і агрохімікатів;

- застосуванні пестицидів, агрохімікатів, технічних засобів, які не пройшли державних випробувань, реєстрації, перереєстрації;

- порушеннях правил утилізації, знищення сільськогосподарської сировини і продовольчих продуктів, які не відповідають встановленим вимогам щодо вмісту пестицидів і агрохімікатів;

- невиконанні законних вимог посадових осіб, які здійснюють державний нагляд і контроль.

Відшкодування збитків, заподіяних внаслідок порушень законодавства про пестициди та агрохімікати, здійснюється відповідно до чинного законодавства.

Законодавством України може бути встановлено відповідальність і за інші види порушень законодавства України про пестициди і агрохімікати.

Держава гарантує працівникам, які безпосередньо виконують роботи, пов'язані з виробництвом, транспортуванням, реалізацією, застосуванням, утилізацією, знищенням, знешкодженням пестицидів і агрохімікатів, та здійснюють аналітичний контроль у цій сфері, соціальний захист відповідно до чинного законодавства.

Працівники, які безпосередньо зайняті на роботах з пестицидами та небезпечними агрохімікатами, мають право на пільгову пенсію, додаткову відпустку та скорочений робочий день згідно з чинним законодавством.

Перелік категорій працівників, які мають пільги, затверджується Кабінетом Міністрів України.



10.14. ПЕРЕВЕЗЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВАНТАЖІВ

Однотименний Закон визначає правові, організаційні, соціальні та економічні засади діяльності, пов'язаної з перевезенням небезпечних вантажів залізничним, морським, річковим, автомобільним та авіаційним транспортом.

Дія цього Закону поширюється на такі види діяльності:

- ◆ державне управління та державне регулювання безпеки у сфері перевезення небезпечних вантажів;
- ◆ виконання робіт і надання послуг, пов'язаних з перевезенням небезпечних вантажів;
- ◆ забезпечення міжнародних зобов'язань у сфері перевезення небезпечних вантажів.

Дія цього Закону не поширюється на перевезення небезпечних вантажів на територіях підприємств, установ та організацій, де ці вантажі виготовляються або утворюються, використовуються або захоплюються, та інші передбачені законом випадки.

Права та обов'язки відправника у сфері перевезення небезпечних вантажів

В і д п р а в н и к небезпечних вантажів м а є п р а в о н а:

- одержання у встановленому порядку достовірної інформації про продукцію або відходи, які належать до небезпечних вантажів і подаються ними до перевезення;
- передачу небезпечного вантажу перевізнику для перевезення його відповідно до встановленого порядку;
- перевезення небезпечного вантажу, поданого для перевезення, у визначений договором (нормативним актом) строк;
- відшкодування збитків, що виникли внаслідок втрати чи пошкодження небезпечного вантажу або безпідставної відмови перевізника від прийняття небезпечного вантажу до перевезення.

В і д п р а в н и к небезпечних вантажів з о б о в 'я з а н и й:

- ◆ здійснювати заходи щодо фізичного захисту, охорони і безпеки небезпечних вантажів до передачі їх перевізнику;
- ◆ надавати перевізнику необхідні документи з достовірною інформацією про небезпечний вантаж, а в разі дорожнього перевезення — аварійну картку;

◆ забезпечувати підготовку вантажу до відправлення, подавати перевізнику небезпечний вантаж у відповідній упаковці (тарі), контейнері, цистерні та засобі пакування;

◆ забезпечувати у певних випадках фізичний захист, охорону і супроводження небезпечного вантажу під час перевезення;

◆ забезпечувати проведення спеціального навчання, підвищення кваліфікації осіб, які займаються відправленням небезпечних вантажів, та їх медичного огляду;

◆ надавати в установленому порядку необхідну інформацію про відправлення небезпечних вантажів іншим суб'єктам перевезення та органам, зазначеним у статтях 10, 15 і 16 цього Закону;

◆ здійснити в установленому порядку страхування відповідальності на випадок настання негативних наслідків перевезення небезпечних вантажів;

◆ відшкодовувати витрати та збитки, заподіяні внаслідок порушення ним законодавства з питань перевезення небезпечних вантажів.

Права та обов'язки перевізника у сфері перевезення небезпечних вантажів

П е р е в і з н и к небезпечних вантажів м а є п р а в о н а:

- своєчасне одержання небезпечного вантажу разом з відповідними документами з повною інформацією про вантаж;

- проведення всебічної передбаченої законодавством перевірки небезпечного вантажу, що приймається до перевезення, та документів на нього;

- відмову у прийнятті до перевезення небезпечного вантажу у разі невідповідності вантажу або документів на нього встановленим вимогам;

- відшкодування збитків, заподіяних йому внаслідок подання відправником недостовірної інформації про вантаж або несвоєчасного прийняття його одержувачем.

П е р е в і з н и к небезпечних вантажів з о б о в' я з а н и й:

- ◆ приймати небезпечні вантажі до перевезення, якщо вантаж і документи на нього відповідають встановленим вимогам;

- ◆ забезпечувати перевезення небезпечних вантажів у встановленому порядку визначеними транспортними засобами;

- ◆ в разі дорожнього перевезення розробити та узгодити з Державтоінспекцією Міністерства внутрішніх справ України умови безпечного перевезення небезпечних вантажів, аварійні картки системи інформації про безпеку, забезпечити своєчасний огляд транспортних засобів у підрозділах Державтоінспекції Міністерства внутрішніх справ України та отримання відповідного свідоцтва про допуск до перевезення небезпечного вантажу, під час перевезення не відхилятися від узгодженого маршруту, дотримуватися безпечних умов руху та постійно контролювати стан транспортного засобу і вантажу;

- ◆ перевозити у встановлений строк небезпечний вантаж та передавати його одержувачу;

- ◆ забезпечувати належне зберігання небезпечного вантажу;

- ◆ у відповідних випадках здійснювати заходи фізичного захисту і охороняти небезпечний вантаж;

- ◆ забезпечувати проведення спеціального навчання, підвищення кваліфікації осіб, які здійснюють перевезення небезпечних вантажів, та їх медичного огляду; в разі дорожнього перевезення забезпечувати одержання водіями свідоцтв про допуск до перевезення небезпечних вантажів встановленого зразка після навчання та складання відповідних іспитів в Державтоінспекції Міністерства внутрішніх справ України;

♦ надавати в установленому порядку необхідну інформацію про перевезення небезпечних вантажів іншим суб'єктам перевезення та органам, зазначеним у статтях 10, 15 і 16 цього Закону, в разі дорожнього перевезення – Державтоінспекції Міністерства внутрішніх справ України;

♦ здійснити в установленому порядку страхування відповідальності на випадок настання негативних наслідків перевезення небезпечних вантажів;

♦ відшкодовувати витрати та збитки, заподіяні внаслідок порушення ним законодавства з питань перевезення небезпечних вантажів.

Права та обов'язки одержувача у сфері перевезення небезпечних вантажів

О д е р ж у в а ч небезпечних вантажів м а є п р а в о н а:

- своєчасне одержання небезпечних вантажів разом з документами на них;
- відшкодування збитків за втрату, пошкодження, затримку перевезення небезпечного вантажу.

О д е р ж у в а ч небезпечних вантажів з о б о в ' я з а н и й:

- своєчасно прийняти небезпечний вантаж, що надійшов на його адресу, та документи на нього;

- здійснювати заходи щодо збереження та забезпечення безпеки небезпечних вантажів;

- забезпечувати проведення спеціального навчання, підвищення кваліфікації осіб, які займаються прийманням небезпечних вантажів, та їх медичного огляду;

- надавати в установленому порядку необхідну інформацію про одержання небезпечних вантажів іншим суб'єктам перевезення та органам, зазначеним у статтях 10, 15 і 16 цього Закону;

- здійснити в установленому порядку страхування відповідальності на випадок настання негативних наслідків перевезення небезпечних вантажів;

- відшкодовувати витрати та збитки, заподіяні внаслідок несвоєчасного прийняття небезпечних вантажів і порушення ним законодавства з питань перевезення небезпечних вантажів.

Компетенція інших центральних органів виконавчої влади у сфері перевезення небезпечних вантажів

У г а л у з і е к о л о г і ї, природних ресурсів, охорони здоров'я:

- ♦ розробка та затвердження нормативів і правил екологічної та радіаційної безпеки, захисту здоров'я людей та санітарно-епідемічного благополуччя населення під час перевезення небезпечних вантажів та ліквідації наслідків аварій, що сталися під час їх перевезення, здійснення нагляду і контролю за виконанням цих нормативів і правил; в разі дорожнього перевезення зазначені нормативи і правила погоджуються з Державтоінспекцією Міністерства внутрішніх справ України;

- ♦ виконання інших функцій, визначених законодавством з питань перевезення небезпечних вантажів.

Умови перевезення небезпечних вантажів

Умови перевезення небезпечних вантажів визначаються нормативно-правовими актами, що регулюють діяльність транспорту. У разі відсутності таких актів небезпечний вантаж допускається до перевезення на умовах, встановлених за рішенням органів, зазначених у статтях 13, 15 та 16 цього Закону. В разі дорожнього перевезення небезпечних вантажів умови перевезення встановлюються Державтоінспекцією Міністерства внутрішніх справ України.

Страхування відповідальності суб'єктів перевезення небезпечних вантажів і працівників, які беруть участь у перевезенні таких вантажів

Відповідальність суб'єктів перевезення небезпечних вантажів підлягає обов'язковому страхуванню у встановленому порядку. Здоров'я і життя працівників,

які беруть участь у перевезенні небезпечних вантажів, підлягають обов'язковому страхуванню від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання у встановленому порядку.

Ліквідацію наслідків аварій, що виникають під час перевезення небезпечних вантажів, здійснюють, залежно від категорії аварії та відповідно до плану ліквідації її наслідків, центральний орган виконавчої влади з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи та суб'єкти перевезення небезпечних вантажів, інші підприємства, установи та організації, які залучаються до ліквідації наслідків таких аварій, або перевізник самостійно чи із залученням відповідних підприємств, установ та організацій.

Відповідальність суб'єктів перевезення небезпечних вантажів підлягає обов'язковому страхуванню у встановленому порядку. Здоров'я і життя працівників, які беруть участь у перевезенні небезпечних вантажів, підлягають обов'язковому страхуванню від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання у встановленому порядку.



10.15. ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці — це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних та лікувально-профілактичних заходів і засобів, спрямованих на збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці.

Основними законодавчими актами цієї системи є Закони України «Про охорону праці», «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення», «Про охорону здоров'я», «Про використання ядерної енергії та радіаційний захист», «Про пожежну безпеку», «Про цивільну оборону», Кодекс законів про працю України та інші.

В системі законодавчих актів основна роль належить закону «Про охорону праці», який визначає саме поняття охорони праці як соціальної категорії й регулює відносини між роботодавцем і працівником з питань безпеки праці.

Нова редакція Закону України «Про охорону праці», введеного в дію 24.10.1992 р., прийнято Верховною Радою 21.11.2002 р. Він визначає основні положення щодо реалізації конституційного права громадян на охорону їх життя і здоров'я в процесі трудової діяльності, регулює за участю відповідних державних органів відносини між власником підприємства, установи і організації або уповноваженим ним органом і працівником з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища і встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні.

За час, що минув з дня набрання чинності цього Закону, розроблено, затверджено і введено в дію велику кількість положень, інструкцій та інших підзаконних нормативних актів, прийнято ряд постанов Уряду, ухвал міністерств, інших центральних органів державної виконавчої влади, спрямованих на забезпечення виконання вимог Закону України «Про охорону праці».

Таким чином, кардинальні зміни в галузі охорони праці, які конче потрібні за умов становлення ринкових відносин і реформування всього нашого суспільства, одержали необхідну нормативну базу.

У Законі враховано основні вимоги конвенцій і рекомендацій Міжнародної Організації праці щодо безпеки і гігієни праці та виробничого середовища, регулювання відносин охорони праці в передових промислово розвинених країнах, досвід охорони праці в Україні в попередні роки.

Закон має численні нововведення, що відповідають вимогам сьогодення. Ним,

зокрема, передбачено:

- впровадження економічних методів управління охороною праці (на зміну адміністративно-командних); створення спеціальних фондів охорони праці на державному, галузевому, регіональному рівнях і на госпрозрахункових підприємствах; застосування ряду додаткових штрафних санкцій, а також пільг щодо оподаткування; створення чіткої системи органів державного управління і нагляду за охороною праці та системи організації цієї роботи безпосередньо на підприємствах, в установах і організаціях незалежно від форм власності;

- істотне розширення прав і соціальних гарантій працівників, насамперед осіб, які потерпіли від нещасних випадків на виробництві або професійного захворювання, та сімей загиблих;

- визначення місця і ролі колективного договору підприємства у вирішенні завдань, пов'язаних із поліпшенням умов і безпеки праці, в забезпеченні встановлених законом прав і соціальних гарантій працівникам, у тому числі на пільги й компенсації;

- визначення правового статусу служб охорони праці на підприємствах і в органах державного управління всіх рівнів;

- забезпечення навчання населення з питань охорони праці, введення відповідного курсу в усіх навчальних закладах системи освіти України, започаткування підготовки фахівців з охорони праці у вищих технічних навчальних закладах;

- забезпечення активної участі профспілок та інших громадських формувань, широких кіл трудящих у розв'язанні проблем охорони праці;

- створення належних передумов для заснування нових громадських інститутів і можливості створення комісій охорони праці підприємства та обраних уповноважених трудового колективу з цих питань тощо.

Державна служба гірничного нагляду та промислової безпеки України (Держгірпромнагляд*) має повноваження здійснювати на території України державний нагляд за додержанням законодавчих та інших нормативних актів про охорону праці, координувати роботу міністрів, інших центральних органів державної виконавчої влади, об'єднань підприємств у галузі безпеки і гігієни праці та виробничого середовища. Ухвали Держгірпромнагляду, що належать до його компетенції, є обов'язковими для виконання всіма міністерствами, іншими органами державної виконавчої влади, місцевими Радами народних депутатів та підприємствами, установами, організаціями.

Закон «Про охорону праці» поширюється на всі підприємства, установи, організації незалежно від їх форм власності та видів діяльності, в тому числі на кооперативні, акціонерні, орендні, фермерські господарства, на окремих наймачів. Закон «Про охорону праці» поширюється також на іноземних громадян і осіб без громадянства, якщо вони працюють на території України. Трудящі цих категорій мають такі самі права на охорону праці, як і громадяни України.

Закон визначає основні принципи державної політики в галузі охорони праці, чільне місце серед яких належить пріоритетові життя і здоров'я працівників по відношенню до результатів виробничої діяльності підприємства, принципам повної відповідальності власника за створення безпечних і нешкідливих умов праці, соціального захисту працівників, повного відшкодування шкоди особам, які потерпіли від нещасних випадків на виробництві чи від професійного захворювання.

Уперше в законодавче регулювання охорони праці Законом запроваджено

* До 20 квітня 2005 р. Державний комітет України з нагляду за охороною праці (Держнаглядохоронпраці), до 6 квітня 2011 р. «Держпромгірнагляд»

поняття моральної шкоди і встановив обов'язок власника або уповноваженого ним органу відшкодувати моральну шкоду потерпілому, якщо небезпечні або шкідливі умови праці призвели до порушення його нормальних життєвих зв'язків і вимагають додаткових зусиль для організації його життя.

Закон «Про охорону праці» встановлює новий, більш високий рівень захисту працівників, причому цей захист починається з моменту прийняття його на роботу. В інтересах працівника запроваджено норму, за якою він має право відмовитися від дорученої роботи, якщо створилася виробнича ситуація, небезпечна для його життя чи здоров'я або для людей, які його оточують, і навколишнього природного середовища.

Окремі статті Закону «Про охорону праці» присвячено регулюванню охорони праці жінок, неповнолітніх, інвалідів. Забороняється, зокрема, на використовувати працю жінок і неповнолітніх на підземних роботах, а також залучати жінок і неповнолітніх працівників до підіймання і переміщення речей, маса яких перевищує граничні для них норми.

Відповідно до Закону Міністерство освіти України організовує вивчення охорони праці в усіх навчальних закладах системи освіти, а також підготовку та підвищення кваліфікації спеціалістів з охорони праці з урахуванням особливостей виробництва у відповідних галузях народного господарства за програмами, погодженими з Держгірпромнаглядом.

Навчальна дисципліна «Охорона праці» розглядає основні питання, пов'язані із забезпеченням здорових, безпечних і високопродуктивних умов праці на виробництві. Вона взаємопов'язана з такими дисциплінами, як «Охорона навколишнього середовища», «Інженерна психологія», «Ергономіка», «Фізіологія та гігієна праці», «Економіка», «Технічна естетика». Її основні розділи — «Законодавство про охорону праці», «Виробнича санітарія», «Техніка безпеки» і «Пожежний захист».

Законодавство з охорони праці складає правову основу, що забезпечує проведення в життя соціально-економічних, організаційних, технічних і санітарно-гігієнічних заходів щодо створення здорових і безпечних умов праці.

Законом України «Про охорону праці» визначено, що нормативно-правові акти з охорони праці (НПАОП) — це правила, норми, регламенти, положення, стандарти, інструкції та інші документи, обов'язкові для виконання. Ведеться Показник НПАОП, в якому кожному нормативному акту присвоєно відповідний код — для можливості машинного обліку і зручності користування ними.

Соціально-економічними заходами передбачаються економічні методи керування охороною праці:

- створення державного, регіональних і галузевих фондів охорони праці та фондів охорони праці на підприємстві; обов'язкове соціальне страхування власником підприємства працівників від нещасних випадків та професійних захворювань;
- збереження середнього заробітку за працюючим в період простою у випадку його відмови від дорученої роботи, якщо створилася виробнича ситуація, небезпечна для життя чи здоров'я працюючого або для людей, які його оточують, чи навколишнього природного середовища;
- виплата вихідної допомоги при розриві трудового договору за власним бажанням, якщо власник не виконує вимог законодавства або умов колективного договору з питань охорони праці;
- безплатне забезпечення лікувально-профілактичним харчуванням та інші пільги і компенсації працівникам, що зайняті на роботах з важкими та шкідливими умовами праці;

- безплатна видача працівникам спеціального одягу, взуття та інших засобів індивідуального захисту, змивальних і знешкоджувальних засобів на роботах із шкідливими та небезпечними умовами праці, а також роботах, пов'язаних із забрудненням або здійснюваних у несприятливих температурних умовах;

- відшкодування власником працюючому шкоди у зв'язку з каліцтвом чи іншим ушкодженням здоров'я (або його сім'ї у випадку смерті потерпілого), пов'язаними з виконанням трудових обов'язків, а також моральної шкоди.

Організаційно-технічні заходи та засоби покликані забезпечити такий рівень організації праці на підприємстві й такі технічні (інженерні) рішення з питань охорони праці для усього технологічного процесу, окремого обладнання та інструментів, які виключали б вплив на працівників небезпечних виробничих факторів, а також виключали б або зменшували до допустимого нормативного рівня вплив на робітників шкідливих виробничих факторів.

Організаційними заходами охорони праці є такі: правильне навчання працівників, чітке й своєчасне проведення інструктажів та контролю знань з охорони праці; наявність розробленого відповідно до умов охорони праці плану проведення робіт й технічних карт; правильне планування робочих місць; правильне утримання проходів та проїздів; дотримання правил проведення робіт і допуску до роботи; правильний нагляд за працівниками; правильна організація праці: зручна робоча поза, чергування роботи й відпочинку, відсутність фізичного перенапруження; застосування безпечних способів праці; дотримання встановленого технологічного процесу; справний стан засобів колективного та індивідуального захисту; наявність відповідних знаків безпеки та ін.

Технологічними (інженерними) заходами й засобами охорони праці є застосування технічно досконалого та справного обладнання, інструментів і пристроїв, транспортних засобів колективного захисту (огорож, запобіжних пристроїв, блокування, сигналізації, систем дистанційного керування, спеціальних засобів — заземлення, занулення тощо.); використання за призначенням досконалих засобів індивідуального захисту (ізолюючих костюмів, спецодягу, спецвзуття, засобів захисту органів дихання, рук, голови, обличчя, очей, органів слуху, засобів захисту від падіння з висоти тощо.) та ін.

Санітарно-гігієнічні заходи передбачають дослідження впливу виробничих факторів на людину та встановлення допустимих значень цих факторів на робочих місцях, визначення фактичних значень конкретних параметрів виробничих факторів на робочих місцях, а також визначення відповідності умов на робочих місцях вимогам нормативних документів.

Обладнання робочих місць та умови праці на цих місцях мають відповідати вимогам нормативних документів.



10.16. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

Охорона навколишнього природного середовища, раціональне використання природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки життєдіяльності людини — невід'ємна умова сталого економічного та соціального розвитку України.

З цією метою Україна здійснює на своїй території екологічну політику, спрямовану на збереження безпечного для існування живої і неживої природи навколишнього середовища, захисту життя і здоров'я населення від негативного впливу, зумовленого забрудненням навколишнього природного середовища,

досягнення гармонійної взаємодії суспільства і природи, охорону, раціональне використання і відтворення природних ресурсів.

Одноименний Закон визначає правові, економічні та соціальні основи організації охорони навколишнього природного середовища в інтересах нинішнього і майбутніх поколінь.

Завданням законодавства про охорону навколишнього природного середовища є регулювання відносин у галузі охорони, використання і відтворення природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки, запобігання і ліквідації негативного впливу господарської та іншої діяльності на навколишнє природне середовище, збереження природних ресурсів, генетичного фонду живої природи, ландшафтів та інших природних комплексів, унікальних територій та природних об'єктів, пов'язаних з історико-культурною спадщиною.

Основними принципами охорони навколишнього природного середовища є:

- пріоритетність вимог екологічної безпеки, обов'язковість додержання екологічних стандартів, нормативів та лімітів використання природних ресурсів при здійсненні господарської, управлінської та іншої діяльності;
- гарантування екологічно безпечного середовища для життя і здоров'я людей;
- запобіжний характер заходів щодо охорони навколишнього природного середовища;
- екологізація матеріального виробництва на основі комплексності рішень у питаннях охорони навколишнього природного середовища, використання та відтворення відновлюваних природних ресурсів, широкого впровадження новітніх технологій;
- збереження просторової та видової різноманітності і цілісності природних об'єктів і комплексів;
- науково обгрунтоване узгодження екологічних, економічних та соціальних інтересів суспільства на основі поєднання міждисциплінарних знань екологічних, соціальних, природничих і технічних наук та прогнозування стану навколишнього природного середовища;
- обов'язковість надання висновків державної екологічної експертизи;
- гласність і демократизм при прийнятті рішень, реалізація яких впливає на стан навколишнього природного середовища, формування у населення екологічного світогляду;
- науково обгрунтоване нормування впливу господарської та іншої діяльності на навколишнє природне середовище;
- безоплатність загального та платність спеціального використання природних ресурсів для господарської діяльності;
- компенсація шкоди, заподіяної порушенням законодавства про охорону навколишнього природного середовища;
- вирішення питань охорони навколишнього природного середовища та використання природних ресурсів з урахуванням ступеня антропогенної зміненості територій, сукупної дії факторів, що негативно впливають на екологічну обстановку;
- поєднання заходів стимулювання і відповідальності у справі охорони навколишнього природного середовища;
- вирішення проблем охорони навколишнього природного середовища на основі широкого міждержавного співробітництва;
- встановлення екологічного податку, збору за спеціальне використання води, збору за спеціальне використання лісових ресурсів, плати за користування надрами відповідно до Податкового кодексу України.

Кожний громадянин України має право на:

- ◆ безпечне для його життя та здоров'я навколишнє природне середовище;
- ◆ участь в обговоренні та внесення пропозицій до проектів нормативно-правових актів, матеріалів щодо розміщення, будівництва і реконструкції об'єктів, які можуть негативно впливати на стан навколишнього природного середовища, внесення пропозицій до органів державної влади та органів місцевого самоврядування, юридичних осіб, що беруть участь в прийнятті рішень з цих питань;
- ◆ участь в розробці та здійсненні заходів щодо охорони навколишнього природного середовища, раціонального і комплексного використання природних ресурсів;
- ◆ здійснення загального і спеціального використання природних ресурсів;
- ◆ об'єднання в громадські природоохоронні формування;
- ◆ вільний доступ до інформації про стан навколишнього природного середовища (екологічна інформація) та вільне отримання, використання, поширення та зберігання такої інформації, за винятком обмежень, встановлених законом;
- ◆ участь у публічних слуханнях або відкритих засіданнях з питань впливу запланованої діяльності на навколишнє природне середовище на стадіях розміщення, проектування, будівництва і реконструкції об'єктів та у проведенні громадської екологічної експертизи;
- ◆ одержання екологічної освіти;
- ◆ подання до суду позовів до державних органів, підприємств, установ, організацій і громадян про відшкодування шкоди, заподіяної їх здоров'ю та майну внаслідок негативного впливу на навколишнє природне середовище;
- ◆ оскарження у судовому порядку рішень, дій або бездіяльності органів державної влади, органів місцевого самоврядування, їх посадових осіб щодо порушення екологічних прав громадян у порядку, передбаченому законом.

Законодавством України можуть бути визначені й інші екологічні права громадян республіки.

Екологічні права громадян забезпечуються:

- проведенням широкомасштабних державних заходів щодо підтримання, відновлення і поліпшення стану навколишнього природного середовища;
- обов'язком міністерств, відомств, підприємств, установ, організацій здійснювати технічні та інші заходи для запобігання шкідливому впливу господарської та іншої діяльності на навколишнє природне середовище, виконувати екологічні вимоги при плануванні, розміщенні продуктивних сил, будівництві та експлуатації народногосподарських об'єктів;
- участю громадських об'єднань та громадян у діяльності щодо охорони навколишнього природного середовища;
- здійсненням державного та громадського контролю за додержанням законодавства про охорону навколишнього природного середовища;
- компенсацією в установленому порядку шкоди, заподіяної здоров'ю і майну громадян внаслідок порушення законодавства про охорону навколишнього природного середовища;
- невідворотністю відповідальності за порушення законодавства про охорону навколишнього природного середовища;
- створенням та функціонуванням мережі загальнодержавної екологічної автоматизованої інформаційно-аналітичної системи забезпечення доступу до екологічної інформації.

Діяльність, що перешкоджає здійсненню права громадян на безпечне навколишнє природне середовище та інших їх екологічних прав, підлягає припиненню в порядку, встановленому цим Законом та іншим законодавством України.

Україна гарантує своїм громадянам реалізацію екологічних прав, наданих їм законодавством.

Ради, спеціально уповноважені державні органи управління в галузі охорони навколишнього природного середовища і використання природних ресурсів зобов'язані подавати всебічну допомогу громадянам у здійсненні природоохоронної діяльності, враховувати їх пропозиції щодо поліпшення стану навколишнього природного середовища та раціонального використання природних ресурсів, залучати громадян до участі у вирішенні питань охорони навколишнього природного середовища та використання природних ресурсів.

Порушені права громадян у галузі охорони навколишнього природного середовища мають бути поновлені, а їх захист здійснюється в судовому порядку відповідно до законодавства України.

Громадяни України зобов'язані:

- ♦ берегти природу, охороняти, раціонально використовувати її багатства відповідно до вимог законодавства про охорону навколишнього природного середовища;

- ♦ здійснювати діяльність з додержанням вимог екологічної безпеки, інших екологічних нормативів та лімітів використання природних ресурсів;

- ♦ не порушувати екологічні права і законні інтереси інших суб'єктів;

- ♦ вносити штрафи за екологічні правопорушення;

- ♦ компенсувати шкоду, заподіяну забрудненням та іншим негативним впливом на навколишнє природне середовище.

Громадяни України зобов'язані виконувати й інші обов'язки у галузі охорони навколишнього природного середовища відповідно до законодавства України.

Відносини у галузі охорони навколишнього природного середовища в Україні регулюються також розроблюваними земельним, водним, лісовим законодавством, законодавством про надра, про охорону атмосферного повітря, про охорону і використання рослинного і тваринного світу та іншим спеціальним законодавством.

Верховною Радою України були прийняті закони щодо охорони довкілля: *Закони України «Про охорону атмосферного повітря», «Про природно-заповідний фонд України», «Про тваринний світ», «Про екологічну експертизу», «Про поводження з радіоактивними відходами», «Про захист рослин», «Про рослинний світ», «Про зону надзвичайної екологічної ситуації», «Про Загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000-2015 роки», «Про екологічну мережу України», «Про внесення змін до статті 12 Закону України «Про загальні засади подальшої експлуатації і зняття з експлуатації Чорнобильської АЕС та перетворення зруйнованого четвертого енергоблоку цієї АЕС на екологічно безпечну систему»», «Про екологічний аудит», Закон України «Про загальнодержавну програму «Питна вода України на 2006-2020 роки» та ін.*

Охорона і використання окремих природних ресурсів регулюються відповідними кодексами. Так, охорона і використання земель регулюються *Земельним кодексом України*; охорона і використання надр — *Кодексом про надра України*; охорона і використання вод — *Водним кодексом України*; охорона і використання лісів — *Лісовим кодексом України*.

Підзаконними актами служать нормативно-правові акти державних органів України. Вони видаються на основі законодавчих актів. Насамперед, це постанови

та розпорядження Кабінету Міністрів України, Міністерства охорони навколишнього природного середовища: *«Про затвердження порядку визначення плати і стягнення платежів за забруднення навколишнього природного середовища», «Про затвердження Положення про державний моніторинг навколишнього природного середовища», «Про затвердження Положення про Державний фонд охорони навколишнього природного середовища», «Про Комплексну програму поводження з радіоактивними відходами» «Про затвердження Положення про Державну Азово-Чорноморську екологічну інспекцію», «Про затвердження Положення про порядок надання екологічної інформації», «Про затвердження Положення про Державну екологічну інспекцію», «Про Порядок розроблення та затвердження нормативів екологічної безпеки атмосферного повітря».*



10.17. ПОПЕРЕДЖЕННЯ ТА ЗМЕНШЕННЯ ВЖИВАННЯ ТЮТЮНОВИХ ВИРОБІВ І ЇХ ШКІДЛИВОГО ВПЛИВУ НА ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ

Однотименний Закон визначає основні принципи та напрями державної політики щодо попередження куріння тютюнових виробів, зниження рівня їх вживання серед населення, обмеження доступу до них дітей, охорони здоров'я населення від шкоди, що завдається їхньому здоров'ю внаслідок розвитку захворювань, інвалідності, а також смертності, спричинених курінням тютюнових виробів чи іншим способом їх вживання.

Основними завданнями цього Закону є:

- визначення правових і організаційних засад державної політики щодо попередження куріння тютюнових виробів серед дітей і молоді та зменшення вживання тютюнових виробів громадянами з метою зниження ризику розвитку захворювань, втрати працездатності та їхньої передчасної смертності внаслідок куріння тютюнових виробів чи інших способів їх вживання;
- визначення повноважень Кабінету Міністрів України, інших органів виконавчої влади та органів місцевого самоврядування щодо попередження та зменшення вживання тютюнових виробів і їх шкідливого впливу на здоров'я населення;
- посилення державного контролю за безпечністю тютюнових виробів, що виробляються в Україні або ввозяться в Україну, та зменшення токсичності тютюнових виробів шляхом зниження вмісту нікотину, смоли, інших шкідливих для здоров'я людини речовин та інгредієнтів тютюнових виробів, що входять до складу тютюнових виробів і виділяються з тютюновим димом під час їх куріння;
- удосконалення профілактичних, просвітницьких заходів, спрямованих на попередження та зменшення куріння тютюнових виробів чи інших способів їх вживання;
- сприяння лікуванню залежності від тютюну (нікотинової залежності), які бажають позбутися шкідливої звички курити тютюнові вироби чи іншим способом їх вживати, та пропаганді здорового способу життя;
- забезпечення захисту людини від шкідливого впливу тютюнового диму на робочих і в громадських місцях;
- створення економічних, інших умов, що сприятимуть обмеженню куріння тютюнових виробів чи інших способів їх вживання, охороні здоров'я населення, зниженню захворюваності та збільшенню тривалості життя людини;

- забезпечення інформування населення про ризики та шкідливі наслідки для здоров'я людини куріння тютюнових виробів чи інших способів їх вживання незалежно від віку людини і стану її здоров'я;

- встановлення засад відповідальності за порушення законодавства про заходи щодо попередження та зменшення вживання тютюнових виробів і їх шкідливого впливу на здоров'я населення.

Відповідно до завдань цього Закону державна політика щодо попередження та зменшення вживання тютюнових виробів і їх шкідливого впливу на здоров'я населення ґрунтується на таких принципах:

- ◆ законності;

- ◆ комплексності правових, економічних, медичних та інших заходів, спрямованих на охорону здоров'я населення шляхом попередження та зменшення вживання тютюнових виробів;

- ◆ поступовості та поетапності заходів, спрямованих на охорону здоров'я населення від впливу тютюнового диму, запобігання початку куріння тютюнових виробів чи інших способів їх вживання, насамперед серед дітей та молоді, та зменшення вживання тютюнових виробів;

- ◆ участі фізичних осіб, об'єднань громадян, діяльність яких не пов'язана з тютюновою промисловістю, у заходах щодо попередження та зменшення вживання тютюнових виробів і їх шкідливого впливу на здоров'я населення;

- ◆ індивідуального підходу і доступності лікувально-профілактичних заходів для кожної особи, яка бажає позбутися шкідливої звички курити тютюнові вироби чи іншим способом їх вживати;

- ◆ доступності інформації для населення про шкоду для здоров'я людини вживання тютюнових виробів, впливу тютюнового диму та перевагу здорового способу життя;

- ◆ пріоритетності політики у сфері охорони здоров'я у порівнянні з фінансовими, податковими та корпоративними інтересами суб'єктів господарювання, діяльність яких пов'язана з тютюновою промисловістю.

Основними напрямками державної політики щодо попередження та зменшення вживання тютюнових виробів і їх шкідливого впливу на здоров'я населення є:

- здійснення комплексу заходів для охорони здоров'я населення від шкідливого впливу тютюнового диму, попередження початку куріння тютюнових виробів, обмеження їх вживання, насамперед серед дітей та молоді;

- покращання інформування населення про ризики і шкідливі наслідки для здоров'я людини куріння тютюнових виробів чи інших способів їх вживання, а також шкідливого впливу тютюнового диму;

- забезпечення доступності надання профілактичної, діагностичної та лікувальної допомоги, ефективного медикаментозного забезпечення всім особам, які курять тютюнові вироби чи іншим способом їх вживають і бажають позбутися цієї шкідливої звички, шляхом створення загальнодержавних програм щодо профілактики, діагностики та лікування залежності від тютюну (нікотинової залежності);

- зміцнення матеріально-технічної бази закладів охорони здоров'я для забезпечення реалізації комплексу заходів щодо відновлення та зміцнення здоров'я населення, пропаганди здорового способу життя;

- удосконалення гігієнічної регламентації тютюнових виробів та методик визначення відповідності вмісту смоли та нікотину, інших шкідливих речовин, що містяться в тютюнових виробах та виділяються з тютюновим димом під час їх куріння, встановленим законом показникам з урахуванням вимог міжнародного законодавства;

- забезпечення дотримання суб'єктами господарювання відповідних стандартів, норм і правил під час виробництва та реалізації тютюнових виробів;
- розвиток наукових досліджень щодо попередження вживання тютюнових виробів та лікування залежності від тютюну (нікотинової залежності);
- сприяння засобам масової інформації у підтримці заходів впровадження державної політики у сфері боротьби з курінням тютюнових виробів чи іншим способом їх вживання.

Реалізація (продаж) тютюнових виробів, предметів, пов'язаних з їх вживанням, особам, які не досягли 18 років, а також реалізація (продаж) тютюнових виробів в упаковках, що містять менше ніж 20 сигарет або цигарок, чи поштучно (крім сигар) забороняються.

Забороняється куріння тютюнових виробів:

- ◆ у ліфтах і таксофонах;
- ◆ у закладах охорони здоров'я;
- ◆ у навчальних та освітньо-виховних закладах;
- ◆ на дитячих майданчиках;
- ◆ на спортивних майданчиках;
- ◆ у під'їздах жилих будинків;
- ◆ у підземних переходах;
- ◆ у громадському транспорті (включаючи транспорт міжнародного сполучення).

Забороняється, крім спеціально відведених для цього місць, куріння тютюнових виробів:

- у закладах громадського харчування;
- у приміщеннях органів державної влади та органів місцевого самоврядування, інших державних установ;
- у приміщеннях закладів культури;
- у приміщеннях закритих спортивних споруд;
- у приміщеннях підприємств, установ та організацій всіх форм власності.

У місцях та закладах, де куріння заборонено, має бути розміщена наочна інформація, яка складається із графічного знака про заборону куріння та тексту такого змісту: «Куріння заборонено!».

У спеціально відведених для куріння місцях розміщується наочна інформація, яка складається із відповідного графічного знака та тексту такого змісту: «Місце для куріння. Куріння шкодить Вашому здоров'ю!».

У закладах громадського харчування відводиться не менше 50 відсотків площі торгових залів таких закладів для обслуговування осіб, які не курять.

Власник або уповноважені ним особи чи орендарі відповідних споруд, окремих приміщень зобов'язані відвести спеціальні місця для куріння, обладнані витяжною вентиляцією чи іншими засобами для видалення тютюнового диму, а також розмістити наочну інформацію про розташування таких місць та про шкоду, яку завдає здоров'ю людини куріння тютюнових виробів.

У місцях для куріння має бути розміщено графічний знак з текстом такого змісту: «Місце для куріння» та інформація про шкоду, яку завдає здоров'ю людини куріння тютюнових виробів, із текстом такого змісту: «Куріння шкодить Вашому здоров'ю!».

На час проведення масових заходів сільські, селищні та міські ради в межах відповідної адміністративної території можуть заборонити або обмежити куріння тютюнових виробів.



10.18. ЗАГАЛЬНООБОВ'ЯЗКОВЕ ДЕРЖАВНЕ СОЦІАЛЬНЕ СТРАХУВАННЯ ВІД НЕЩАСНОГО ВИПАДКУ НА ВИРОБНИЦТВІ ТА ПРОФЕСІЙНОГО ЗАХВОРЮВАННЯ, ЯКІ СПРИЧИНИЛИ ВТРАТУ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ

Однойменний Закон відповідно до Конституції України та Основ законодавства України про загальнообов'язкове державне соціальне страхування визначає правову основу, економічний механізм та організаційну структуру загальнообов'язкового державного соціального страхування громадян від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які призвели до втрати працездатності або загибелі застрахованих на виробництві.

Страхування від нещасного випадку є самостійним видом загальнообов'язкового державного соціального страхування, за допомогою якого здійснюється соціальний захист, охорона життя та здоров'я громадян у процесі їх трудової діяльності.

Нещасний випадок — це обмежена в часі подія або раптовий вплив на працівника небезпечного виробничого фактора чи середовища, що сталися у процесі виконання ним трудових обов'язків, внаслідок яких заподіяно шкоду здоров'ю або настала смерть.

Перелік обставин, за яких настає страховий випадок, визначається Кабінетом Міністрів України за поданням спеціально уповноваженого центрального органу виконавчої влади.

В окремих випадках, за наявності підстав, Фонд соціального страхування від нещасних випадків може визнати страховим нещасний випадок, що стався за обставин, не визначених передбаченим частиною другою цієї статті переліком.

До професійного захворювання належить захворювання, що виникло внаслідок професійної діяльності застрахованого та зумовлюється виключно або переважно впливом шкідливих речовин і певних видів робіт та інших факторів, пов'язаних з роботою.

Перелік професійних захворювань за поданням спеціально уповноваженого центрального органу виконавчої влади затверджується Кабінетом Міністрів України.

Завданнями страхування від нещасного випадку є:

- проведення профілактичних заходів, спрямованих на усунення шкідливих і небезпечних виробничих факторів, запобігання нещасним випадкам на виробництві, професійним захворюванням та іншим випадкам загрози здоров'ю застрахованих, викликаним умовами праці;
- відновлення здоров'я та працездатності потерпілих на виробництві від нещасних випадків або професійних захворювань;
- відшкодування шкоди, пов'язаної з втратою застрахованими особами заробітної плати або відповідної її частини під час виконання трудових обов'язків, надання їм соціальних послуг у зв'язку з ушкодженням здоров'я, а також у разі їх смерті здійснення страхових виплат непрацездатним членам їх сімей.

Дія цього Закону поширюється на осіб, які працюють на умовах трудового договору (контракту) на підприємствах, в установах, організаціях, незалежно від їх форм власності та господарювання, у фізичних осіб, на осіб, які забезпечують себе роботою самостійно, та громадян — суб'єктів підприємницької діяльності.

Особи, право яких на отримання відшкодування шкоди раніше було встановлено згідно із законодавством СРСР або законодавством України про відшкодування шкоди, заподіяної працівникам внаслідок травмування на виробництві або професійного захворювання, пов'язаних з виконанням ними

трудових обов'язків, мають право на забезпечення по страхуванню від нещасного випадку відповідно до цього Закону.

Страховий ризик — обставини, внаслідок яких може статися страховий випадок.

Страховим випадком є нещасний випадок на виробництві або професійне захворювання, що спричинили застрахованому професійно зумовлену фізичну чи психічну травму за обставин, зазначених у статті 14 цього Закону, з настанням яких виникає право застрахованої особи на отримання матеріального забезпечення та/або соціальних послуг.

Професійне захворювання є страховим випадком також у разі його встановлення чи виявлення в період, коли потерпілий не перебував у трудових відносинах з підприємством, на якому він захворів.

Нещасний випадок або професійне захворювання, яке сталося внаслідок порушення нормативних актів про охорону праці застрахованим, також є страховим випадком.

Порушення правил охорони праці застрахованим, яке спричинило нещасний випадок або професійне захворювання, не звільняє страховика від виконання зобов'язань перед потерпілим.

Факт нещасного випадку на виробництві або професійного захворювання розслідується в порядку, затвердженому Кабінетом

Міністрів України, відповідно до Закону України «Про охорону праці».

Підставою для оплати потерпілому витрат на медичну допомогу, проведення медичної, професійної та соціальної реабілітації, а також страхових виплат є акт розслідування нещасного випадку або акт розслідування професійного захворювання (отруєння) за встановленими формами.

Основними принципами страхування від нещасного випадку є:

- ◆ паритетність держави, представників застрахованих осіб та роботодавців в управлінні страхуванням від нещасного випадку;
- ◆ своєчасне та повне відшкодування шкоди страховиком;
- ◆ обов'язковість страхування від нещасного випадку осіб, які працюють на умовах трудового договору (контракту) та інших підставах, передбачених законодавством про працю, а також
- ◆ добровільність такого страхування для осіб, які забезпечують себе роботою самостійно, та громадян — суб'єктів підприємницької діяльності;
- ◆ надання державних гарантій реалізації застрахованими громадянами своїх прав;
- ◆ обов'язковість сплати страхувальником страхових внесків;
- ◆ формування та витрачання страхових коштів на солідарній основі;
- ◆ диференціювання страхового тарифу з урахуванням умов і стану безпеки праці, виробничого травматизму та професійної захворюваності на кожному підприємстві;
- ◆ економічна заінтересованість суб'єктів страхування в поліпшенні умов і безпеки праці;
- ◆ цільове використання коштів страхування від нещасного випадку.

Суб'єктами страхування від нещасного випадку є застраховані громадяни, а в окремих випадках — члени їх сімей та інші особи, страхувальники та страховик.

Застрахованою є фізична особа, на користь якої здійснюється страхування.

Страхувальниками є роботодавці, а в окремих випадках — застраховані особи.

Страховик — Фонд соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань України.

Об'єктом страхування від нещасного випадку є життя застрахованого, його здоров'я та працездатність.



**10.19. ПОРЯДОК ВИЗНАЧЕННЯ СТРАХОВИХ ТАРИФІВ
ДЛЯ ПІДПРИЄМСТВ, УСТАНОВ ТА ОРГАНІЗАЦІЙ НА
ЗАГАЛЬНООБОВ'ЯЗКОВЕ ДЕРЖАВНЕ СОЦІАЛЬНЕ СТРАХУВАННЯ
ВІД НЕЩАСНОГО ВИПАДКУ НА ВИРОБНИЦТВІ
ТА ПРОФЕСІЙНОГО ЗАХВОРЮВАННЯ**

Одноримний порядок затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 13 вересня 2000 р. № 1423 з метою визначення страхових тарифів для підприємств, установ та організацій на страхування від нещасного випадку в галузі економіки та види робіт диференціюються за класами професійного ризику виробництва згідно з додатком до цього порядку.

Для окремих галузей економіки страхові тарифи встановлюються законом без віднесення їх до класів професійного ризику виробництва.

2. Галузі економіки іменуються відповідно до Загального класифікатора галузей народного господарства України.

3. Клас професійного ризику виробництва для окремої галузі економіки характеризується інтегральним показником професійного ризику виробництва — чим вищий інтегральний показник, тим вищий (починаючи з першого) клас професійного ризику виробництва.

4. Інтегральні показники професійного ризику виробництва в галузях економіки, віднесених до одного класу, за величиною повинні бути ближчими між собою, ніж у галузях економіки, віднесених до суміжних класів.

5. Інтегральний показник професійного ризику виробництва для кожної галузі економіки визначається як відношення витрат у минулому календарному році у галузі економіки на відшкодування шкоди потерпілим на виробництві до фактичних витрат на оплату праці у минулому календарному році в цій галузі економіки за формулою:

$$I_{ге} = (ВШ_{ге} : ВОП_{ге}) \times 100,$$

де $I_{ге}$ — інтегральний показник професійного ризику виробництва в галузі економіки, відсотків; $ВШ_{ге}$ — сума відшкодування шкоди потерпілим на виробництві, яка нарахована в минулому календарному році у галузі економіки; $ВОП_{ге}$ — фактичні витрати на оплату праці в минулому календарному році у галузі економіки.

6. Інтегральний показник професійного ризику виробництва для галузей економіки кожного класу професійного ризику виробництва визначається за формулою:

$$I_{кл} = (ВШ_{кл} : ВОП_{кл}) \times 100,$$

де $I_{кл}$ — інтегральний показник професійного ризику виробництва для галузей економіки відповідного класу професійного ризику виробництва; $ВШ_{кл}$ — сума відшкодування шкоди потерпілим на виробництві, яка нарахована в минулому календарному році у галузях економіки, що належать до одного класу професійного ризику виробництва; $ВОП_{кл}$ — сума фактичних витрат на оплату праці в минулому календарному році у галузях економіки, що належать до одного класу професійного ризику виробництва.

7. Для галузей економіки кожного класу професійного ризику виробництва визначається сума наведених фактичних витрат на оплату праці в минулому календарному році за формулою:

$$\text{ПЗП}_{\text{кл}} = \text{ВОП}_{\text{кл}} \times \text{СПР}_{\text{кл}},$$

де $\text{ПЗП}_{\text{кл}}$ – сума наведених фактичних витрат на оплату праці в минулому календарному році у галузях економіки відповідного класу професійного ризику виробництва; $\text{СПР}_{\text{кл}}$ – ступінь професійного ризику виробництва галузей економіки відповідного класу визначається співвідношенням інтегрального показника професійного ризику виробництва для галузей економіки цього класу до інтегрального показника професійного ризику виробництва галузей економіки 1 класу професійного ризику виробництва.

8. Модуль страхових внесків для галузей економіки всіх класів професійного ризику виробництва визначається за формулою:

$$\text{МВ} = \text{ВФ} / \text{ПЗП},$$

де МВ – модуль страхових внесків для галузей економіки всіх класів професійного ризику виробництва; ВФ – розрахункові витрати Фонду соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань (далі – Фонд) у наступному календарному році; ПЗП – сума наведених фактичних витрат на оплату праці в минулому календарному році в галузях економіки усіх класів професійного ризику виробництва.

9. Сума страхових внесків підприємств одного класу професійного ризику виробництва в наступному календарному році визначається за формулою:

$$\text{СВ}_{\text{кл}} = \text{ПЗП}_{\text{кл}} \times \text{МВ},$$

де $\text{СВ}_{\text{кл}}$ – сума страхових внесків підприємств одного класу професійного ризику виробництва в наступному календарному році.

10. Для підприємств одного класу професійного ризику виробництва, які займалися у минулому календарному році реалізацією продукції, виконанням робіт, наданням послуг (далі – реалізація продукції), страховий тариф на наступний календарний рік визначається за формулою:

$$\text{СТ}_{\text{кл}1} = \frac{\text{СВ}_{\text{кл}} \times 100}{\text{РП}_{\text{кл}} \times \text{І}_{\text{рп}}},$$

де $\text{СТ}_{\text{кл}1}$ – страховий тариф на наступний календарний рік для підприємств одного класу професійного ризику виробництва, які займалися реалізацією продукції в минулому календарному році, відсотків; $\text{РП}_{\text{кл}}$ – обсяг реалізованої продукції в минулому календарному році такими підприємствами; $\text{І}_{\text{рп}}$ – прогнозований індекс зростання обсягу реалізованої продукції в наступному календарному році.

11. Для підприємств одного класу професійного ризику виробництва, які не займалися реалізацією продукції в минулому календарному році, страховий тариф на наступний календарний рік визначається за формулою:

$$\text{СТ}_{\text{кл}2} = \frac{\text{СВ}_{\text{кл}} \times 100}{\text{ВОП}_{\text{кл}} \times \text{І}_{\text{оп}}},$$

де $\text{СТ}_{\text{кл}2}$ – страховий тариф на наступний календарний рік для підприємств одного класу професійного ризику виробництва, які не займалися реалізацією

продукції в минулому календарному році, відсотків; Іоп — прогнозований індекс зростання фактичних витрат на оплату праці в наступному календарному році.

12. Фонд відносить підприємства до галузей економіки за видами їх основної діяльності.

Якщо страхувальник провадить свою діяльність у кількох галузях економіки, підприємство відноситься до тієї з них, яка має найбільшу питому вагу в обсязі реалізованої продукції.

У разі зміни технології робіт або виду діяльності підприємства Фонд відповідно змінює належність цього підприємства до класу професійного ризику виробництва.

13. Структурні підрозділи підприємства, що виконують внутрішні перевезення, провадять постачальницько-збутову діяльність, пункти зв'язку, машинолічильні станції, бази, склади, які не перебувають на самостійному балансі і не є у зв'язку з цим самостійними обліковими одиницями, підлягають обліку за основною діяльністю цього підприємства.

14. Підсобно-допоміжні виробництва (підрозділи) підприємства, які здійснюють незалежно від спеціалізації цього підприємства інші види виробничої діяльності (житлово-комунальні, медичні, культурно-побутові, промислові, сільськогосподарські, будівельні, торговельні тощо) та перебувають на самостійному балансі і є у зв'язку з цим самостійними обліковими одиницями, відносяться до галузей економіки, яким відповідає їх діяльність.

15. Аварійно-рятувальні служби, служби відомчої воєнізованої або професійної сторожової охорони відносяться до тих галузей економіки, до яких належать підприємства, що ними обслуговуються.

16. У разі коли за специфікою виробництва підприємство не підпадає під класифікацію галузей економіки та видів робіт за професійним ризиком виробництва згідно з додатком, рішення щодо віднесення його до відповідного класу професійного ризику виробництва приймається Фондом.

17. У разі коли роботодавець не надає Фонду відомості, необхідні для визначення класу професійного ризику виробництва, або надає їх несвоєчасно і не в повному обсязі, Фонд установлює клас професійного ризику виробництва і страховий внесок за власною оцінкою.

18. Для підприємств, які займалися реалізацією продукції у минулому календарному році, річна сума страхового внеску визначається за формулою:

$$СВ_{\text{стр1}} = \frac{РП_{\text{стр}} \times СТ_{\text{кл1}}}{100},$$

де СВ_{стр1} — річна сума страхового внеску на поточний календарний рік, гривень; РП_{стр} — річний обсяг продукції, реалізованої підприємством у минулому календарному році, гривень.

19. Для підприємств, які не займалися реалізацією продукції у минулому календарному році, та для бюджетних установ і організацій річна сума страхового внеску визначається за формулою:

$$СВ_{\text{стр2}} = \frac{ВОП_{\text{стр}} \times СТ_{\text{кл2}}}{100},$$

де СВ_{стр2} — річна сума страхового внеску на поточний календарний рік, гривень; ВОП_{стр} — сума фактичних витрат на оплату праці на підприємстві у минулому календарному році, гривень.

20. Знижки чи надбавки до страхового внеску застосовуються Фондом з урахуванням результатів роботи підприємства за минулий календарний рік і визначаються за формулами:

$$\begin{aligned} \text{Ппід} &= \text{ВШпід} : \text{СВпід} ; \\ \text{Пкл} &= \text{ВШкл} : \text{СВкл}, \end{aligned}$$

де Ппід – питома вага витрат Фонду на відшкодування шкоди потерпілим на підприємстві у минулому календарному році; ВШпід – сума витрат Фонду на відшкодування шкоди потерпілим на підприємстві у минулому календарному році; СВпід – сума страхового внеску підприємства; Пкл – питома вага витрат Фонду на відшкодування шкоди потерпілим на виробництві у минулому календарному році на підприємствах відповідного класу професійного ризику виробництва; ВШкл – сума витрат Фонду на відшкодування шкоди потерпілим у минулому календарному році на цих підприємствах; СВкл – сума страхових внесків цих підприємств.

21. Знижка страхового внеску провадиться в таких розмірах:

Показник Ппід нижчий від показника Пкл, відсотків	Знижка страхового внеску, відсотків
20–39,9	10
40–59,9	20
60–79,9	30
80 і більше	40
Не допущено жодного нещасного випадку та професійного захворювання	50

22. Надбавка до страхового внеску провадиться в таких розмірах:

Показник Ппід перевищує показник Пкл, відсотків	Надбавка до страхового внеску, відсотків
20–39,9	10
40–59,9	20
60–79,9	30
80–100	40
Понад 100	50

23. Під час визначення розміру знижки страхового внеску або надбавки до нього не враховуються витрати Фонду:

- пов'язані з нещасним випадком внаслідок дії сил природного характеру (блискавка, зсув ґрунту, землетрус тощо);
- зумовлені професійним захворюванням працівника, причини якого розслідувались в установленому порядку і яке зареєстровано спеціалізованим медичним закладом до укладення цим робітником трудового договору (контракту) з роботодавцем.

Додаток до Порядку...

**Класифікація галузей економіки та видів робіт
за професійним ризиком виробництва**

<i>Галузі економіки та види робіт</i>	Код за Загальним класифікатором галузей народного господарства України
<i>1 клас</i> Редакції та видавництва Освіта Культура і мистецтво Фінанси, кредит, страхування, пенсійне забезпечення Управління, громадські об'єднання	87100 92000 – 92500 93000 – 93690 96000 – 96420 19800, 19900, 97000 – 98900
<i>2 клас</i> Інші види діяльності сфери матеріального виробництва Метрополітенний транспорт загального користування	87300 – 87900 51113
<i>3 клас</i> Зв'язок Проектні, проектно-вишукувальні, вишукувальні роботи	52000 – 52300 66000
<i>4 клас</i> Охорона здоров'я, фізична культура та соціальне забезпечення Лісохімічна промисловість Невиробничі види побутового обслуговування населення	91000 – 91900 15400 90300 – 90390
<i>5 клас</i> Трубопровідний транспорт загального користування. Інші види транспорту Видобуток вугілля відкритим способом, збагачення вугілля, збагачення вугільних брикетів Інформаційно-обчислювальне обслуговування. Операції з нерухомим майном. Загальна комерційна діяльність, пов'язана із забезпеченням функціонування ринку	51130, 51400 11311, 11320, 11330 82000 – 84600
<i>6 клас</i> Наука і наукове обслуговування Житлово-комунальне господарство Рибне господарство	95000 – 95630 90000 – 90290 40000
<i>7 клас</i> Торгівля і громадське харчування Інші промислові виробництва	70000 – 72200 19710 – 19751, 19770, 19790
Повносистемні водопроводи	19780
<i>8 клас</i> Обслуговування сільського господарства. Господарське управління сільським господарством Целюлозно-паперова промисловість Електроенергетика Матеріально-технічне постачання і збут, заготівля.	22000 – 22300, 29000 15300 – 15330 11100 – 11190 80000 – 81100, 81200,

<i>Галузі економіки та види робіт</i>	Код за Загальним класифікатором галузей народного господарства України
Господарське управління із заготівлі	81190
Поліграфічна промисловість	19400
<i>9 клас</i>	
Мікробіологічна промисловість	19100 – 19123
Легка промисловість	17200 – 17900
Медична промисловість. Промисловість дорогоцінних металів та алмазів	19300 – 19330,
Трамвайний, тролейбусний та фунікулерний транспорт	12412, 12413, 51112,
Сільське господарство (без обслуговування сільського господарства та господарського управління сільським господарством)	51122 – 51400
<i>10 клас</i>	20000
Харчова, м'ясна і молочна промисловість	18100 – 18222
Авіаційний транспорт	51300
<i>11 клас</i>	
Нафтопереробна промисловість	11220
Нафтовидобувна промисловість	11210
Лісове господарство. Виробництво лікарських препаратів для ветеринарії	30000 – 32000, 19760
<i>12 клас</i>	
Торф'яна промисловість	11610 – 11612
Газова промисловість	11230 – 11233
Шосейне господарство. Автомобільне господарство.	51123, 51121,
Обслуговування транспорту	51600
Виробництво азбестотехнічних виробів	13362
Борошномельно-круп'яна і комбікормова промисловість	19200 – 19220
Вантажно-розвантажувальні та транспортно-експедиційні роботи і послуги	51500, 51510
<i>13 клас</i>	
Хімічна промисловість	13100 – 13199
Геологія та розвідка надр, геодезична і гідрометеорологічна служби	85000 – 85900
Залізничний транспорт	51110, 51111, 51114
Рибна промисловість	18300
Видобуток радіоактивних і берилієвих руд, виробництво та переробка радіоактивних матеріалів, виробництво атомної техніки	11700 – 11740
Деревообробна промисловість	15200 – 15290
<i>14 клас</i>	
Промисловість будівельних матеріалів	16110 – 16112, 16130 – 16240, 16260 – 16273
Нафтохімічна промисловість	13300 – 13361, 13363, 13364
Ремонт машин і обладнання	14900 – 14971
Скляна і фарфоро-фаянсова промисловість	16500 – 16552
Водний транспорт	51200 – 51221

<i>Галузі економіки та види робіт</i>	<i>Код за Загальним класифікатором галузей народного господарства України</i>
<i>15 клас</i> Кольорова металургія Машинобудування і металообробка Ремонт різного невиробничого обладнання Текстильна промисловість	12200 – 12313, 12510 – 12810 14100 – 14784, 14800 – 14820, 14832 – 14843 14972 17100
<i>16 клас</i> Будівництво (без урахування будівництва шахт) Промисловість азбоцементних виробів, азбестова промисловість	61000 – 61130, 61132 – 65000 16120, 16250
<i>17 клас</i> Відкритий видобуток руд чорних металів, видобуток та збагачення нерудної сировини для чорної металургії Чорна металургія (без урахування підземного і відкритого видобутку руд чорних металів, видобутку та збагачення нерудної сировини для чорної металургії)	12112, 12120 12100, 12130 – 12190
<i>18 клас</i> Виробництво будівельних металовиробів Видобуток дорогоцінних металів	14831 12411
<i>19 клас</i> Будівництво шахт Підземний видобуток руд чорних металів	61131 12111
<i>20 клас</i> Видобуток вугілля підземним способом	11312



10.20. СТРАХОВІ ВИПЛАТИ У ЗВ'ЯЗКУ З НЕЩАСНИМ ВИПАДКОМ НА ВИРОБНИЦТВІ ТА ПРОФЕСІЙНИМ ЗАХВОРЮВАННЯМ, ЯКІ СПРИЧИНИЛИ ВТРАТУ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ, ОСОБАМ, ЩО ВИЇХАЛИ ЗА МЕЖІ УКРАЇНИ
(Затверджено постановою Кабінету Міністрів України
від 9 серпня 2001 р. № 998)

1. Цей Порядок застосовується у разі, якщо міжнародними договорами України не встановлено інші правила здійснення страхових виплат, призначених у зв'язку з нещасним випадком на виробництві та професійним захворюванням, які спричинили втрату працездатності, особам, що виїхали на постійне місце проживання за межі України (потерпілий).

2. Згідно з цим Порядком можуть здійснюватися страхові виплати, передбачені статтею 28 та призначені потерпілому відповідно до статей 35 і 36 Закону України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності».

3. Фінансування витрат, пов'язаних із здійсненням страхових виплат потерпілому, у тому числі на перерахування (переказ) грошових сум за межі України, провадиться за рахунок коштів Фонду соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань (далі – Фонд).

4. Для перерахування (переказу) відповідних грошових сум потерпілий подає Фонду:

а) заяву за формою, що затверджується Фондом, із зазначенням способу перерахування (переказу) грошових сум;

б) довідку дипломатичного представництва або консульської установи України про постійне місце свого проживання за кордоном.

5. Страхові виплати потерпілий одержує за своїм вибором шляхом:

а) перерахування грошових сум на його рахунок, відкритий у банківській установі на території України;

б) перерахування грошових сум на його рахунок у кредитній установі країни його постійного проживання за межами України;

в) поштового переказу грошових сум на адресу потерпілого в країні його постійного проживання, якщо Україною укладено з нею угоду про обмін поштовими грошовими переказами.

6. Страхові виплати здійснюються за умови подання потерпілим Фонду щороку в грудні свідоцтва, яким засвідчується факт перебування потерпілого в живих, виданого відповідно до законодавства України дипломатичним представництвом або консульською установою України.

Замість зазначеного свідоцтва потерпілий може подати Фонду документ, яким засвідчується факт перебування потерпілого в живих, виданий відповідною місцевою установою згідно із законодавством країни проживання потерпілого і легалізований в установленому порядку дипломатичним представництвом чи консульською установою України, якщо інше не передбачено міжнародними договорами України.

Легалізований документ подається до Фонду разом з перекладом його українською (російською) мовою. Переклад засвідчується в дипломатичному представництві чи консульській установі України за місцем постійного проживання потерпілого або в нотаріальному порядку на території України.

У разі ненадходження зазначеного документа в установлений термін перерахування (переказ) сум страхових виплат потерпілому зупиняється до його надходження.

7. Перерахування (переказ) сум страхових виплат здійснюється Фондом через уповноважений банк у валюті країни проживання потерпілого або в доларах США за офіційним (обмінним) курсом Національного банку на день перерахування (переказу).

Уповноважений банк за дорученням Фонду купує відповідну іноземну валюту з метою здійснення зазначених страхових виплат.

Порядок визначення уповноваженого банку Фонд погоджує з Національним банком та Антимонопольним комітетом.

8. Перерахування (переказ) сум страхових виплат потерпілому починається з місяця, що настає за місяцем його від'їзду за межі України, але не раніше ніж з дня, до якого потерпілому виплачено відповідні суми до його від'їзду за межі України.

9. Потерпілий, ступінь втрати професійної працездатності якому не встановлено безстроково, підлягає повторному медико-соціальному огляду в Україні у порядку, встановленому законодавством України.

У разі коли потерпілий не має можливості приїхати в Україну для повторного медико-соціального огляду, встановлення йому ступеня втрати професійної

працездатності може здійснюватися заочно, без присутності самого потерпілого, за наявності: згоди потерпілого, підтвердженої його особистою заявою, відповідного клопотання Фонду та медичних документів лікувальної установи за місцем проживання потерпілого за межами України, які містять достатню інформацію для встановлення ступеня втрати професійної працездатності потерпілим.

10. Медичні документи, зазначені у пункті 9 цього Порядку, повинні бути засвідчені компетентними органами країни проживання потерпілого та разом з перекладом на українську (російську) мову легалізовані в установленому порядку дипломатичним представництвом чи консульською установою України, якщо інше не передбачено міжнародними договорами України.

Експертний висновок у разі заочного встановлення ступеня втрати професійної працездатності потерпілого дається установою медико-соціальної експертизи відповідно до нормативно-правових актів з питань медико-соціальної експертизи, які діють в Україні.

Зазначений експертний висновок надсилається Фонду для вирішення питання про здійснення подальших страхових виплат потерпілому.

11. Заочне встановлення ступеня втрати професійної працездатності потерпілим проводиться на підставі договору, який укладається між відповідною установою медико-соціальної експертизи та Фондом.

12. Потерпілий подає необхідні документи до Фонду через дипломатичне представництво або консульську установу України в країні свого постійного проживання або іншим прийнятним способом.

13. У разі прийняття рішення про зупинення страхових виплат, зміну їх розміру або припинення Фонд у десятиденний термін надсилає потерпілому відповідне повідомлення з обґрунтуванням свого рішення.

14. Потерпілий, який не одержував за час перебування за межами України страхових виплат, після повернення на постійне проживання в Україну одержує страхові виплати згідно із законодавством України.



11. ДЕРЖАВНЕ УПРАВЛІННЯ ТА НАГЛЯД ЗА БЕЗПЕКОЮ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

11.1. Загальні положення

Поняття про управління БЖД. Перманентний ризик та об'єктивна можливість впливу на рівень безпеки висувають на перший план питання методики та техніки керування безпекою.

Під керуванням БЖД мають на увазі організовану дію на систему «людина-середовище» з метою досягнення бажаних результатів.

Керувати БЖД — це означає свідомо переводити об'єкт з одного стану (небезпечного) в інший (менш небезпечний).

При цьому об'єктивно дотримуються умови економічної та технічної доцільності, порівняння витрат та отримання вигоди.

Системний підхід до управління. Вимога системності полягає в урахуванні необхідного та достатнього числа компонентів, якими визначається безпека.

Найважливіші принципи системного аналізу зводяться до наступного: процес прийняття рішень повинен починатися з виявлення та чіткого формулювання кінцевої мети; всю проблему необхідно розглядати як одне ціле: необхідний аналіз альтернативних шляхів досягнення мети; підмета не повинна вступати в конфлікт із загальною метою.

При цьому мета повинна задовольняти вимоги реальності, предметності, кількісної визначеності, адекватності, ефективності, контрольованості. Формування мети — найбільш складне завдання у керуванні безпекою. Мету слід розглядати як поняття ієрархії. Програма завжди спрямована на досягнення конкретної мети. Це головна мета. Вона поділяється на ряд підлеглих завдань, які вирішуються відповідно до ступеню їх важливості.

Стадії життєвого циклу. Стадії, на яких повинні ураховуватися вимоги безпеки, утворюють повний цикл діяльності, а саме: науковий задум; НДП; ОКР; проект, реалізація проекту; випробування; виробництво; транспортування; експлуатація; модернізація та реконструкція; консервація та ліквідація; поховання. Своєчасне урахування вимог безпеки на кожній стадії обумовлюється не тільки технічними, але й економічними вимогами.

Функції управління БЖД. Управління — це процес, у якому можна в загальному випадку виділити кілька функцій:

- Аналіз та оцінка стану об'єкту.
- Прогнозування та планування заходів для досягнення мети та завдань управління.
- Організація, тобто безпосереднє формування керованої та керуючої систем.
- Контроль, тобто система спостереження та перевірки за ходом організації управління.
- Визначення ефективності заходів.
- Стимулювання, тобто форми впливу, що спонукають учасників управління творчо вирішувати проблеми управління.

Засоби управління БЖД. У БЖД виділяють наступні аспекти:

світоглядний; фізіологічний; психологічний; соціальний; виховний; ергономічний; екологічний; медичний; технічний; організаційно-оперативний; правовий (юридичний); економічний.

Відповідно до аспектів існує багата палітра засобів керування БЖД. До них, зокрема, відносяться: освіта народних мас; виховання культури безпечної поведінки; професійна освіта; професійний відбір; медичний відбір; психологічний

вплив на суб'єктів керування; раціоналізація режимів праці та відпочинку; технічні та організаційні засоби колективного захисту (ЗКЗ); засоби індивідуального захисту (ЗИЗ); система пільг та компенсацій тощо.

Декомпозиція предметної діяльності. Управління безпекою пов'язане з виділенням у складній системі більш простих елементів. Цей процес називається декомпозицією діяльності. Рівень деталізації залежить від особливостей системи, умов та мети керування та від інших факторів. Наприклад, для аналізу звичайного трудового процесу в загальному випадку можна виділити наступні елементи: предмети, засоби та продукти праці; енергія; технологія; інформація; природно-кліматичні фактори; рослини, тварини; працівник колективу. Незавжди побачити, що кожний з названих елементів системи за своєю природою системний і за необхідності може піддаватися процесу декомпозиції.

Приблизна схема проектування БЖД. Проектування умов безпеки достатньо складний процес, що вимагає відповідної підготовки осіб, яким він доручається. Приблизна схема дій приведена в табл 11.1.

Т а б л и ц я 11.1. Логічно-методична схема аналізу та проектування безпеки життєдіяльності.

Послідовність дій	Результат дій
1. Декомпозиція проєктованих або існуючих об'єктів на елементи.	Конкретизуються: 1. Предмети праці. 2. Засоби праці: машини, споруди, будівлі. 3. Продукти праці, Напівфабрикати 4. Енергія (електрична, пневматична тощо). 5. Технологічні процеси, операції, дії. 6. Природно-кліматичні фактори. 7. Рослини, тварини. 8. Персонал. 9. Робочі місця, цехи, ділянки тощо
2. Ідентифікація небезпек, створюваних кожним елементом, визначеним у п. 1.	Перелік небезпек
3 Побудова. «дерева причин та небезпек»	Причини небезпек
4. Кількісна та якісна оцінка небезпек, порівняння з допустимими значеннями та рівнем ризику.	Перелік причин та небезпек, захист від яких необхідна.
5. Визначення мети.	Якісне визначення параметрів, які повинні бути досягнуті.
6.Комплексна оцінка об'єктів за параметрами безпеки.	Прийняті інтегральні та бальні показники.
7. Аналіз можливих принципів, методів та засобів забезпечення безпеки, альтернатив.	Набір принципів, методів, альтернатив
8. Аналіз досягнень та недоліків, втрат та вигод по кожній альтернативі.	Вибір прийняттого варіанту.
9. Аналіз прийнятних методів,	Вибір конкретних методів, засобів,

Послідовність дій	Результат дій
принципів та засобів.	принципів.
10. Розрахунки.	Конкретні рішення.
11. Оцінка ефективності.	Показники технічного, соціального, економічного ефектів.



11.2. ОСНОВА УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕКОЮ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ В УКРАЇНІ

Для керування безпекою життєдіяльності в Україні Кабінетом Міністрів створено Національна рада з питань безпечної життєдіяльності населення. Очолює Національну раду Віце-прем'єр-міністр України з питань соціальної політики. Для забезпечення її роботи створено секретаріат у кількості 7 чоловік, керівництво яким покладено на відповідального секретаря Національної ради.

В Республіки Крим, обласних, Київській і Севастопольській міських державних адміністраціях ці питання доручені структурним підрозділам з питань охорони праці. До їх складу введені посади спеціалістів у галузі профілактики побутового травматизму.

З метою посилення державного впливу на раціональне використання трудових ресурсів на Міністерство праці покладено проведення організаційно-методичної роботи з профілактики побутового травматизму, для чого в її центральному апараті введено спеціалісти у цій галузі.

Національна рада розробляє і реалізує державну політику в галузі охорони життя людей на виробництві та профілактику побутового травматизму, створює систему державного управління цією галуззю.

В числі інших Національна рада вирішує такі задачі:

- розробляє та здійснює заходи щодо створення цілісної системи державного управління охороною життя людей на виробництві та профілактики побутового травматизму, вносить на розгляд Кабінету Міністрів України пропозиції про вдосконалення цієї системи;
- організує і забезпечує контроль за виконанням законодавчих актів і рішень Уряду України, опрацювання Національної програми і законопроектів, пов'язаних з реалізацією державної політики з питань безпечної життєдіяльності населення, подає Кабінету Міністрів України пропозиції щодо вдосконалення законодавства з цих питань;
- координує діяльність центральних і місцевих органів державної виконавчої влади у галузі охорони життя людей на виробництві та профілактики побутового травматизму;
- організує перевірки діяльності центральних і місцевих органів державної виконавчої влади і заслуховує на своїх засіданнях або засіданнях бюро Національної ради звіти керівників з питань, що входять до її компетенції;
- бере участь у міжнародному співробітництві, сприяє вивченню, узагальненню та поширенню досвіду у галузі охорони життя людей на виробництві та профілактики побутового травматизму, вирішує питання контролю за виконанням укладених договорів і угод у цій галузі.
-



11.3. ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ ЗА КОРДОНОМ

Досвід організації керування заходами по запобіганню НС та захисту населення за кордоном становить практичний інтерес .

У США в 1979 році створено національне управління з дій у надзвичайних умовах (NEMA). Законом про цивільну оборону на це управління покладені функції з координації та підтримки заходів підготовки до НС мирного та воєнного часу і забезпечення життєдіяльності населення в умовах НС. Центральний апарат NEMA складається з 5 управлінь, що відповідають за виконання певних програм: забезпечення функціонування у НС; навчання; національної готовності; надання допомоги; страхування. Вся територія США поділена на 10 округів, у яких створені штаби. Для виконання завдань із захисту населення у США залучаються різні організації, установи та добровільні товариства. У США нараховується 2700 організацій, що отримують кошти з бюджету ЦО і розробляють плани дій на випадок НС.

В Італії у відповідності з діючим законодавством відповідальність за проведення заходів із ГО покладена на міністерство оборони (загальне керівництво ГО) та на міністерство внутрішніх справ (захист населення від стихійного лиха). Координацію всієї діяльності з питань НС здійснює міжвідомчий комітет ЦО, у склад якого входять представники міністерства оборони, внутрішніх справ, транспорту та зв'язку, сільського та лісового господарства, праці, соціального забезпечення, промисловості та торгівлі. Територія країни поділена на 12 зон громадянського захисту.

Для проведення аварійно-рятувальних робіт як у мирний, так і у воєнний час, залучаються підрозділи регулярних військ. Кожного року в одній з провінцій проводяться навчання, у яких, крім формувань протипожежної служби та воїнських частин, приймають участь добровільні організації.

У Бельгії структура ЦО країни визначена королівським указом від 1954 року. Загальне керівництво цивільною обороною покладено на міністра внутрішніх справ. Йому підзвітна генеральна адміністрація ЦО, яка здійснює керівництво заходами у масштабі країни. Територія країни поділена на 9 округів.

У Данії закон ЦО визначає чотири основні функції ЦО: оповіщення населення у випадку небезпеки; організація евакуації населення з небезпечних регіонів; укриття населення у захисних спорудах; проведення пошукових та рятувальних, а також відновлювальних робіт після НС. Керівництво ЦО здійснює управління, створене при міністерстві внутрішніх справ. У інших країнах ця система не має принципових відмінностей — вона аналогічна згаданим.



11.4. ЕКСПЕРТИЗА, ЕКОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ, СПОСТЕРЕЖЕННЯ І МОНІТОРИНГ ДОВКІЛЛЯ ЛЮДИНИ

Експертиза. Метою проведення експертизи техногенно-екологічної безпеки є здійснення контролю за цією безпекою на рівні формування механізмів виникнення чинників впливу.

Експертизі підлягають проекти нормативних актів міністерств, відомств, Уряду Автономної Республіки Крим, місцевих органів державної виконавчої влади, міських, районних у містах Рад, результати дослідницьких і передпроектних робіт, проектні матеріали в усіх галузях народного господарства; техногенно-екологічний стан, що склався в окремих населених пунктах та регіонах в результаті

неконтрольованого розвитку та функціонування технічних об'єктів і комплексів, і створює небезпеку виникнення надзвичайних ситуацій; потенційно небезпечні техногенні та природні об'єкти.

Відносини в галузі екологічної експертизи регулюються Законами України «Про екологічну експертизу», «Про охорону навколишнього природного середовища» та іншими актами законодавства України.

Екологічна експертиза — вид науково-практичної діяльності спеціально уповноважених державних органів, еколого-експертних формувань та об'єднань громадян, що ґрунтується на міжгалузевому екологічному дослідженні, аналізі та оцінці передпроектних, проектних та інших матеріалів чи об'єктів, реалізація і дія яких може негативно впливати або впливає на стан довкілля та здоров'я людей, і спрямована на підготовку висновків про відповідність запланованої чи здійснюваної діяльності нормам і вимогам законодавства про охорону навколишнього природного середовища, раціональне використання і відтворення природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки.

М е т о ю екологічної експертизи є запобігання негативному впливу антропогенної діяльності на стан довкілля та здоров'я людей, а також оцінка ступеня екологічної безпеки господарської діяльності та екологічної ситуації на окремих територіях і об'єктах.

О с н о в н и м и завданнями екологічної експертизи є визначення ступеня екологічного ризику і безпеки запланованої чи здійснюваної діяльності; організація комплексної, науково обґрунтованої оцінки об'єктів екологічної експертизи; встановлення відповідності об'єктів експертизи вимогам екологічного законодавства, санітарних норм, будівельних норм і правил; оцінка впливу діяльності об'єктів екологічної експертизи на стан довкілля, здоров'я людей і якість природних ресурсів; оцінка ефективності, повноти, обґрунтованості та достатності заходів щодо охорони довкілля і здоров'я людей; підготовка об'єктивних, всебічно обґрунтованих висновків екологічної експертизи.

О с н о в н и м и принципами екологічної експертизи є гарантування безпечного для життя та здоров'я людей навколишнього природного середовища; збалансованість екологічних, економічних, медико-біологічних і соціальних інтересів та врахування громадської думки; наукова обґрунтованість, незалежність, об'єктивність, комплексність, варіантність, превентивність, гласність; екологічна безпека, територіально-галузева і економічна доцільність реалізації об'єктів екологічної експертизи, запланованої чи здійснюваної діяльності; державне регулювання; законність.

Об'єктами екологічної експертизи є проекти законодавчих та інших нормативно-правових актів, передпроектні, проектні матеріали, документація по впровадженню нової техніки, технологій, матеріалів, речовин, продукції, реалізація яких може призвести до порушення екологічних нормативів, негативного впливу на стан довкілля, створення загрози здоров'ю людей.

Екологічній експертизі можуть підлягати екологічні ситуації, що склалися в окремих населених пунктах і регіонах, а також діючі об'єкти та комплекси, що мають значний негативний вплив на стан довкілля та здоров'я людей.

Військові, оборонні та інші б'єкти, інформація про які становить державну таємницю, підлягають екологічній експертизі відповідно до спеціальних законодавчих актів України.

В Україні здійснюється *державна, громадська та інші* екологічні експертизи. Висновки державної екологічної експертизи є обов'язковими для виконання. Приймаючи рішення щодо подальшої реалізації об'єктів екологічної експертизи, висновки державної екологічної експертизи враховуються нарівні з іншими видами державних експертиз.

Висновки громадської та іншої екологічної експертизи мають рекомендаційний характер і можуть бути враховані під час проведення державної екологічної експертизи, а також під час прийняття рішень щодо подальшої реалізації об'єкта екологічної експертизи.

Державна екологічна експертиза організується і проводиться еколого-експертними підрозділами, спеціалізованими установами, організаціями або спеціально створюваними комісіями Міністерства охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України, Міністерства охорони здоров'я України, їх органів на місцях із залученням інших органів державної виконавчої влади.

Здійснення державної екологічної експертизи є обов'язковим для видів діяльності та об'єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку. Перелік цих видів установлюється Кабінетом Міністрів України за поданням Міністерства охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України і Міністерства охорони здоров'я України.

Державній екологічній експертизі підлягають:

- ♦ державні інвестиційні програми, проекти схем розвитку і розміщення продуктивних сил, розвитку окремих галузей народного господарства;

- ♦ проекти генеральних планів населених пунктів, схем районного планування, схем генеральних планів промислових вузлів, схем розміщення підприємств у промислових вузлах і районах, схем упорядкування промислової забудови, інша передпланова і передпроектна документація;

- ♦ інвестиційні проекти, техніко-економічні обґрунтування і розрахунки, проекти і робочі проекти на будівництво нових та розширення, реконструкцію, технічне переозброєння діючих підприємств; документація за перепрофілювання, консервації та ліквідації діючих підприємств, окремих цехів, виробництв та інших промислових і господарських об'єктів, які можуть негативно впливати на стан довкілля, в тому числі військового та оборонного призначення;

- ♦ проекти законодавчих та інших нормативно-правових актів, що регулюють відносини в галузі забезпечення екологічної (в тому числі радіаційної) безпеки, охорони навколишнього природного середовища і використання природних ресурсів, діяльності, що може негативно впливати на стан довкілля та здоров'я людей;

- ♦ документація за впровадження нової техніки, технологій, матеріалів і речовин (у тому числі тих, що закуповуються за кордоном), які можуть створити потенційну загрозу навколишньому природному середовищу та здоров'ю людей.

Крім того, Кабінетом Міністрів України затверджено розроблений Міністерством охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки і Міністерством охорони здоров'я перелік видів діяльності та об'єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку, для яких здійснення державної експертизи є обов'язковим.

До таких видів діяльності віднесені наступні.

Атомна енергетика і атомна промисловість (у тому числі видобування і збагачення руди, виготовлення тепловиділюючих елементів для атомних електростанцій, регенерація відпрацьованого ядерного палива, зберігання чи утилізація радіоактивних відходів).

Біохімічне, біотехнічне і фармацевтичне виробництво.

Збір, обробка, зберігання, поховання, знешкодження і утилізація всіх видів промислових і побутових відходів.

Видобування нафти, нафтохімія і нафтопереробка (включаючи всі види продуктопроводів).

Добування і переробка природного газу, будівництво газосховищ.

Хімічна промисловість (включаючи виробництво засобів захисту рослин, стимуляторів їх росту, мінеральних добрив), текстильне виробництво (з фарбуванням тканин і обробкою їх іншими хімічними засобами).

Металургія (чорна і кольорова).

Вугільна, гірничовидобувна промисловість, видобування і переробка торфу, сапропелю.

Виробництво, зберігання, утилізація і знищення боєприпасів усіх видів, вибухових речовин і ракетного палива.

Виробництво електроенергії і тепла на базі органічного палива.

Промисловість будівельних матеріалів (виробництво цементу, асфальтобетону, азбесту, скла).

Целюлозно-паперова промисловість.

Деревообробна промисловість (хімічна переробка деревини, виробництво деревостружкових і деревоволокнистих плит та інше з використанням синтетичних смол, консервування деревини просочуванням).

Машинобудування і металообробка (з литтям із чавуну, сталі, кольорових металів та хімічною обробкою).

Будівництво гідроенергетичних та гідротехнічних споруд і меліоративних систем, включаючи хвостосховища та шламонакопичувачі.

Будівництво аеропортів, залізничних вузлів і вокзалів, автовокзалів, річкових і морських портів, залізничних і автомобільних магістралей, метрополітенів.

Тваринництво (тваринницькі комплекси продуктивністю більш як 5000 голів і птахофабрики).

Виробництво харчових продуктів (м'ясокомбінати, молокозаводи, цукрозаводи, спиртзаводи).

Обробка продуктів і переробка відходів тваринного походження (переробка шкіри, виготовлення клею і технічного желатину, утиль-заводи).

Будівництво каналізаційних систем і очисних споруд.

Будівництво водозаборів поверхневих і підземних вод для централізованих систем водопостачання населених пунктів, водозабезпечення меліоративних систем, окремих промислових підприємств.

Інші окремі об'єкти, будівництво і експлуатація яких можуть негативно впливати на стан навколишнього природного середовища, які у кожному конкретному випадку визначаються Мінекобезпеки або його органами на місцях.

Державній екологічній експертизі можуть підлягати екологічні ситуації, що склалися в окремих населених пунктах і регіонах, а також діючі об'єкти та комплекси, в тому числі військового та оборонного призначення, що мають значний негативний вплив на стан довкілля та здоров'я людей.

Правопорушеннями в галузі екологічної експертизи є:

- ♦ порушення встановленого законодавством порядку проведення екологічної експертизи;

- ♦ надання свідомо неправдивих відомостей про екологічні наслідки діяльності об'єкта екологічної експертизи;

- ♦ надання дозволів на спеціальне природокористування; фінансування та реалізація проектів і програм чи діяльності, які можуть негативно впливати на стан навколишнього природного середовища та здоров'я людей, без позитивного висновку екологічної експертизи;

- ♦ здійснення екологічної експертизи неправоздатними підприємствами, установами, організаціями, об'єднаннями громадян та іншими формуваннями;

♦ недотримання під час реалізації об'єкта експертизи вимог щодо охорони навколишнього природного середовища, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки відповідно до висновку державної екологічної експертизи;

♦ незаконне втручання будь-кого у проведення екологічної експертизи;

♦ ухилення від надання на законну вимогу державних еколого-експертних органів і формувань необхідних відомостей і матеріалів;

♦ підготовка заздалегідь неправдивого висновку державної екологічної експертизи.

Особи, винні в порушенні законодавства в галузі екологічної експертизи, притягаються відповідно до дисциплінарної, адміністративної, цивільної чи кримінальної відповідальності.

Екологічний контроль. Важливою ланкою екологізації життєдіяльності є екологічний контроль у пунктах пропуску через державний кордон України.

Здійснення функцій екологічного контролю покладено на Державну екологічну інспекцію Мінекобезпеки, яка спільно з прикордонно-митним контролем здійснює перевірку транспортних засобів, у тому числі літаків, суден, військових кораблів, вантажів, які містять промислову сировину, відходи виробництва, хімічні сполуки, токсичні, хімічні, радіоактивні та інші небезпечні для навколишнього природного середовища і здоров'я людей речовини, пестициди і агрохімікати, всі види риб, дикі тварини і рослини, зоологічні, ботанічні, мінералогічні колекції, мисливські трофеї, що перетинають державний кордон на залізничних станціях, автошляхах, в морських, річкових і повітряних портах.

Основними завданнями служби екологічного контролю в прикордонних пунктах є:

♦ контроль за дотриманням міністерствами і відомствами, підприємствами, установами, організаціями незалежно від форм власності та господарювання, громадянами, а також іноземними юридичними та фізичними особами і особами без громадянства, які перетинають кордон України, вимог природоохоронного законодавства України;

♦ охорона України від незаконного ввезення на територію України, або транзиту вантажів, які містять промислову сировину, відходи виробництва, хімічні сполуки, токсичні, хімічні, радіоактивні та інші небезпечні для навколишнього природного середовища і здоров'я людей речовини, пестицидів і агрохімікатів, а також забрудненого баласту на судах;

♦ контроль за додержанням екологічних норм та правил транспортними засобами, в тому числі літаками, суднами, військовими кораблями, що перетинають пункти пропуску через державний кордон України.

Служба екологічного контролю спільно з прикордонним, митним, санітарно-карантинним, ветеринарним, фітосанітарним у пунктах пропуску через державний кордон України:

▪ здійснює перевірку документів, транспортних засобів, огляд підконтрольних вантажів, сировини, продуктів тваринного походження, рослин, що імпортуються, експортуються чи перевозяться в суміжні держави транзитом;

▪ вивчає екологічний стан в прилеглих територіях прикордонних пунктів, в морських, річкових і повітряних портах: доповідає керівництву державних управлінь екологічної безпеки і Головній екологічній інспекції Міністерства охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки про всі випадки забруднення довкілля, а також затримання підконтрольних вантажів;

▪ контролює проведення санітарної обробки і дезинфекції транспортних засобів, причалів, платформ і місць, де здійснюється відвантаження або

розвантаження тварин, продукції і сировини тваринного походження, всіх видів відходів, у тому числі на експорт або тих, що надходять по імпорту;

- видає, за необхідністю, разом з Управлінням залізниці, департаментами авіаційного, автомобільного, морського і річкового транспорту спільні накази з питань поліпшення організації еколо-гічного контролю вантажів, усіх видів транспорту, причалів, портів;

- забороняє перевезення вантажів, які можуть негативно вплинути на стан довкілля і здоров'я людей;

- проводить експресаналіз речовин та матеріалів з метою встановлення їх належності до токсичних, радіоактивних речовин, відходів та вмісту забрудненого баласту і стічних вод суден.

Моніторинг. В Україні існує розвинута законодавча база для проведення моніторингу, що підкреслює важливість цього для країни. Так питання моніторингу регламентуються у майже двох десятках законів України, у розвиток яких прийнято три спеціальні постанови КМУ. Стаття 22 Закону України “Про охорону навколишнього природного середовища” регламентує основні положення щодо моніторингу довкілля в країні.

Постановою КМУ від 30.03.98 р. № 391 затверджене *Положення про державну систему моніторингу довкілля*, яке визначає порядок створення та функціонування державної системи моніторингу довкілля (ДСМД).

ДСМД є системою спостережень, збирання, оброблення, передавання, збереження та аналізу інформації про стан довкілля, прогнозування його змін і розроблення науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття рішень про запобігання негативним змінам стану довкілля та дотримання вимог екологічної безпеки. ДСМД – це складова частина національної інформаційної інфраструктури, яка є відкритою інформаційною системою, пріоритетами функціонування якої є захист життєво важливих екологічних інтересів людини і суспільства, збереження природних екосистем, відвернення кризових змін екологічного стану довкілля та запобігання надзвичайним екологічним ситуаціям.

ДСМД базується на використанні існуючих організаційних структур суб'єктів моніторингу і функціонує на основі єдиного нормативного, організаційного, методологічного і метрологічного забезпечення, об'єднання складових частин та уніфікованих компонентів цієї системи. Організаційна інтеграція суб'єктів системи моніторингу на всіх рівнях здійснюється органами Мінекоресурсів на основі загальнодержавної і регіональних (місцевих) програм моніторингу, що складаються з розроблених суб'єктами системи моніторингу програм відповідних рівнів, укладених між усіма суб'єктами системи моніторингу угод про спільну діяльність під час здійснення моніторингу на відповідному рівні.

Створення і функціонування ДСМД має на меті інтеграцію екологічних інформаційних систем, що охоплюють певні території, і заснована на принципах узгодженості нормативно-правового та організаційно-методичного забезпечення, сумісності технічного, інформаційного і програмного забезпечення її складових частин, систематичності спостережень за станом довкілля та техногенними об'єктами, що впливають на нього, своєчасності отримання, комплексності оброблення та використання екологічної інформації, що надходить і зберігається в ДСМД, об'єктивності первинної, аналітичної і прогнозовної екологічної інформації та оперативності її розповсюдження.

ДСМД спрямована на підвищення рівня вивчення і знань про екологічний стан довкілля, оперативності та якості інформаційного обслуговування користувачів на всіх рівнях, якості обґрунтування природоохоронних заходів та ефективності їх здійснення і сприяння розвитку міжнародного співробітництва у галузі охорони довкілля, раціонального використання природних ресурсів та екологічної безпеки.

Інформація, отримана в ДСМД, використовується для прийняття рішень у галузі охорони довкілля, раціонального використання природних ресурсів та екологічної безпеки органами державної влади та органами місцевого самоврядування і надається їм відповідно до затверджених регламентів інформаційного обслуговування користувачів ДСМД та її складових частин.

Моніторинг здійснюють суб'єкти моніторингу за загальною державною і регіональними (місцевими) програмами реалізації відповідних природоохоронних заходів. До суб'єктів моніторингу довкілля відносяться Мінекоресурсів, Міністерство надзвичайних ситуацій (МНС), МОЗ, Мінагрополітики, Держкомлісгосп, Держводгосп, Держкомзем, Держбуд. Фінансування робіт із створення і функціонування ДСМД та її складових частин здійснюється відповідно до порядку фінансування природоохоронних заходів за рахунок коштів, передбачених у державному та місцевих бюджетах згідно із законодавством. Покриття певної частини витрат на створення і функціонування складових частин і компонентів системи моніторингу може здійснюватися за рахунок інноваційних фондів у межах коштів, передбачених на природоохоронні заходи, міжнародних грантів та інших джерел фінансування.

Суб'єкти ДСМД забезпечують вдосконалення підпорядкованих їм мереж спостережень за станом довкілля, уніфікацію методик спостережень і лабораторних аналізів, приладів і систем контролю, створення банків даних для їх багатоцільового колективного використання з допомогою єдиної комп'ютерної мережі, яка забезпечує автономне і спільне функціонування складових цієї системи та взаємозв'язок з іншими інформаційними системами, які діють в Україні та за кордоном.

Основними завданнями суб'єктів ДСМД є довгострокові систематичні спостереження за станом довкілля, аналіз екологічного стану довкілля та прогнозування його змін, інформаційно-аналітична підтримка прийняття рішень у галузі охорони довкілля, раціонального використання природних ресурсів та екологічної безпеки, відповідне інформаційне обслуговування. В ДСМД встановлюються спеціальні регламенти спостереження за екологічно небезпечними об'єктами, критерії визначення і втручання у разі виникнення або загрози виникнення надзвичайних екологічних ситуацій.

Взаємовідносини суб'єктів системи моніторингу ґрунтуються на взаємній інформаційній підтримці рішень у галузі охорони довкілля, раціонального використання природних ресурсів та екологічної безпеки, координації дій під час планування, організації та проведення спільних заходів з екологічного моніторингу, ефективному використанні наявних організаційних структур, засобів спостережень за об'єктами довкілля та комп'ютеризації процесів діяльності, сприянні найбільш ефективному розв'язанню спільних завдань моніторингу та екологічної безпеки, відповідальності за повноту, своєчасність і достовірність переданої інформації, колективному використанні інформаційних ресурсів та комунікаційних засобів та інформаційному обміні.

Суб'єкти системи моніторингу, місцеві державні адміністрації та органи місцевого самоврядування, підприємства, установи і організації повинні здійснювати розроблення і узгодження з органами Мінекоресурсів та МНС планів здійснення заходів з метою спостереження за станом екологічно небезпечних об'єктів, запобігання екологічно небезпечній виробничій, господарській та іншій діяльності, захист зареєстрованих у ДСМД постів (пунктів, станцій) спостережень за об'єктами довкілля від пошкодження та несанкціонованого перенесення, виділення в установленому порядку земельних ділянок під влаштування нових постів спостережень на підставі затверджених програм удосконалення і розвитку складових частин ДСМД.

Підприємства, установи і організації, діяльність яких призводить чи може призвести до погіршення стану довкілля, зобов'язані здійснювати екологічний контроль за виробничими процесами та станом промислових зон, збирати, зберігати та безоплатно надавати дані та узагальнену інформацію для її комплексного оброблення.

Попередження про виникнення або загрозу виникнення небезпечних природних явищ (метеорологічні, гідрологічні та геліогеофізичні явища на суші та на морі, екзогенні та ендогенні геологічні процеси), оцінення їх розвитку і можливих наслідків покладається на Мінекоресурсів. Оцінка впливу забруднення довкілля на стан здоров'я населення покладається на МОЗ та його органи на місцях, які повинні своєчасно інформувати органи державної влади та органи місцевого самоврядування про негативні тенденції або кризові зміни стану здоров'я населення внаслідок погіршення екологічної обстановки.

НКАУ надає всім заінтересованим суб'єктам системи моніторингу архівну та поточну інформацію з дистанційного зондування Землі, а також методичну і технічну допомогу користувачам щодо інтерпретації та використання аерокосмічних даних. Органи Держводгоспу надають усім заінтересованим суб'єктам системи моніторингу інформацію про державний облік використання вод і скидання стічних вод водокористувачами; органи Мінагрополітики – про фізичні, геохімічні та біологічні зміни якості ґрунтів сільськогосподарського призначення; органи Держкомзему – про стан земельного фонду, структуру землекористування, трансформацію земель, заходи щодо запобігання негативним процесам і ліквідації їх наслідків.

Щорічно результати комплексного моніторингу в Україні подаються у національних доповідях про стан навколишнього природного середовища (стан атмосферного повітря, поверхневих і підземних вод, ґрунтів, відходів тощо).

Функціональні елементи системи моніторингу довкілля об'єднані у комплекс, головними завданнями якої є планування, реалізація і функціонування. Проектування, фактично, включає цілий діапазон дій з вибору місць розташування станцій мережі моніторингу, визначення потоку і параметрів оцінки викидів, підбору апаратури, відбору проб і дослідження, обробки даних і ведення документації, проведення науково-дослідних робіт, навчання персоналу, здійснення регіонального і міжнародного співробітництва.

Планування включає економічне проектування і аналіз (розробка варіантів рішень, структурні та не структурні заходи для виконання тощо); реалізація охоплює проектування і конструювання необхідних технічних засобів, включаючи мережі для моніторингу; затвердження стандартів видиків, встановлення процедур перевірки тощо; функціонування включає відкриття/закриття постів (пунктів), здійснення перевірок, ремонт і супровід.

Існує багато аналітичних методів, доступних для точного визначення бажаних параметрів якості води, повітря і ґрунту. Деякі з найбільш важливих типів аналітичних методів такі: фотометричний; атомна абсорбція; спектрометрія; застосування індуктивно-плазмових систем і подібних аналітичних систем; потенціометричне титрування; селективні іонні електроди; газова хроматографія і газова мас-спектрометрія; іонна хроматографія тощо.

Важливими параметри, які потрібно враховувати в аналітичних методах точної оцінки різних параметрів якості довкілля, є: вибір необхідних методів випробувань; методи оцінки аналітичних результатів; перехресна перевірка аналітичних даних та необхідна інтерпретація результатів. Вибір вимірюваних параметрів диктується вимогами до системи, а повний аналіз потрібно здійснювати там, де необхідна повна оцінка різних параметрів.

Після вибору вимірюваних параметрів повинні бути вибрані відповідні аналітичні методи з урахуванням необхідної чутливості, точності, можливих впливів, швидкодії і вартості аналізу. Методи з високою точністю повинні використовуватися лише там, де це дійсно необхідно. Важливим є перший крок у кожному аналізі: проба повинна бути відповідно позначена, аналітик повинен точно знати тип відібраної проби, проведену підготовку і умови відбору проб. Інший важливий параметр аналітичного методу — частота тестування.

Оцінка отриманих аналітичних результатів — важлива складова кожного аналітичного метода. Точно так, як невірне здійснення відбору проб може знецінити весь аналіз в цілому, невірна оцінка отриманих результатів може привести до невірних висновків за результатами аналізу. Результати повинні бути подані у формі, яка дозволяє їх порівняння. Будь-який результат аналізу повинен бути всебічно перевірений з виправленням можливих помилок. Помилки, властиві аналітичним процедурам можна уникнути, здійснюючи повторні проби, однак можуть бути інші помилки, наприклад, помилка в маркуванні, у помилковому записі визначеної кількості тощо. Такі помилки іноді зводять результати аналізу до нуля, тому процедури їх виявлення мають важливе значення.

Програма управління включає чотири основні елементи: надійну і точну апаратуру для здійснення відбору проб; використання стандартизованих аналітичних методів; звичайний аналіз відбору проб принаймні один раз у день, при якому здійснюється аналіз невідомих проб; підтвердження здатності лабораторії отримувати необхідні результати з вимогою аналізу відібраних проб один чи два рази у рік.

Похибки можуть виражатися як середньоквадратичне відхилення. Метод, з одного боку, може мати дуже високу точність, але враховувати лише частину обумовлених складових, а з іншого — може бути точний, але його точність втрачається через низьку інструментальну чутливість, змінну ступеня біологічного впливу чи інші фактори. Звичайно можливо визначення похибки методу випробувань із застосуванням стандартних зразків.

Для отримання достовірних результатів необхідна перевірка первинних даних, які повинні бути правильно оброблені та збережені у відповідній документації. Це допоможе зробити вірний вибір місця відбору проб для гарантування достовірного вимірювання параметрів повітря, води, ґрунту, а відповідне документування даних допомагає у створенні необхідної статистики для оцінки результатів. Зараз широко використовуються комп'ютерні системи для вивчення забруднення довкілля.



11.5. ЄДИНА ДЕРЖАВНА СИСТЕМА ЗАПОБІГАННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ В УКРАЇНІ

Надмірна індустріалізація України на фоні загальної технологічної відсталості та об'єктивні труднощі перехідного періоду до ринкової економіки призвели до поступового зростання кількості аварій, катастроф та інших надзвичайних ситуацій. Ці обставини та досвід розвинутих країн світу зумовили необхідність розроблення Закону Про надзвичайний стан та державної програми відповідних дій на основі Концепції створення єдиної державної системи запобігання і реагування на аварії, катастрофи та інші надзвичайні ситуації. Створена державна система має у своєму розпорядженні органи керування силами, технічними засобами для того, щоб захистити населення і національне надбання від впливу катастроф, аварій, екологічних і стихійних лих або зменшити їхнього наслідки.

Мета створення єдиної системи запобігання полягає у забезпеченні безпеки населення, навколишнього природного середовища, об'єктів і споруд та уникнення або зменшення на цій основі можливих економічних, соціальних та інших втрат суспільства від аварій, катастроф та інших надзвичайних ситуацій техногенного і природного походження. Ця мета досягається шляхом розроблення механізму регулювання техногенно-екологічної безпеки за допомогою системних заходів, що здійснюватимуться міністерствами, відомствами, Урядом Автономної Республіки Крим, місцевими органами державної виконавчої влади та виконкомом міських, районних у містах Рад і спрямовуватимуться на запобігання надзвичайним ситуаціям, підвищення готовності до них та ефективне реагування в разі їх виникнення.

Створена єдина система запобігання базується на принципах:

- ♦ організаційного об'єднання зусиль державних і недержавних органів, причетних до проблем у цій сфері, на загальнодержавному, регіональному та місцевому рівнях, на основі відповідних нормативних актів;
- ♦ нерозривності зв'язку питань забезпечення техногенно-екологічної безпеки із змінами компетенції органів влади, форм власності, структурної перебудови економіки та вдосконалення законодавства у цій сфері;
- ♦ безумовного виконання вимог щодо гранично безпечних рівнів впливу на навколишнє природне середовище і вимог техногенно-екологічної безпеки;
- ♦ невиснажливого збалансованого природокористування;
- ♦ пріоритету охорони життя і здоров'я людей над будь-якими іншими інтересами в державі;
- ♦ компенсації збитків, завданих здоров'ю людей, навколишньому природному середовищу, власникам пошкодженого або знищеного в результаті надзвичайних ситуацій майна на основі чітко визначеної відповідальності та відповідного економічного механізму, включаючи систему страхування.

Основними завданнями єдиної системи запобігання є:

- розроблення перспективної політики у справі запобігання і реагування на надзвичайні ситуації та прийняття відповідних рішень;
- планування та керування процесами досягнення визначених показників техногенно-екологічної безпеки, прогнозування і виявлення потенційних джерел виникнення надзвичайних ситуацій, розроблення можливих сценаріїв розвитку подій та відповідних планів реагування на них, своєчасне інформування населення, міністерств, відомств, Уряду Автономної Республіки Крим, місцевих органів державної виконавчої влади та виконкомів міських, районних у містах Рад про загрозу виникнення надзвичайних ситуацій, здійснення заходів щодо запобігання таким ситуаціям або пом'якшення їх наслідків;
- створення, підтримка і забезпечення необхідного рівня готовності системи реагування на надзвичайні ситуації; забезпечення ефективності дій у надзвичайних ситуаціях та організація ліквідації їх наслідків;
- розвиток нормативної бази для забезпечення необхідного рівня техногенно-екологічної безпеки та підвищення ефективності реагування на надзвичайні ситуації; розвиток і координація міждержавних відносин з питань регулювання техногенно-екологічної безпеки, мінімізації ризику виникнення надзвичайних ситуацій, особливо з транскордонним впливом, узгодження з іншими державами заходів реагування і взаємодопомоги в разі їх виникнення та приведення системи безпеки у цій сфері у відповідність з міжнародними принципами і нормами.

Єдина система запобігання забезпечує виконання перелічених завдань на державному, регіональному, місцевому та об'єктному рівнях у таких напрямках діяльності:

♦ управління техногенно-екологічною безпекою, включаючи управління екологічно небезпечною військовою діяльністю; підвищення готовності до надзвичайних ситуацій;

♦ реагування на надзвичайні ситуації і управління силами реагування; ліквідація наслідків надзвичайних ситуацій.

На загальнодержавному рівні діють:

• Урядовий кризовий центр, що створюється на основі діючої постійної Урядової комісії з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій;

• Урядова інформаційно-аналітична система з питань надзвичайних ситуацій в частині, що стосується техногенно-екологічної безпеки;

• спеціально уповноважений центральний орган державної виконавчої влади, на який буде покладено функції поточного управління єдиною системою запобігання; підрозділи міністерств і відомств, які виконують функції запобігання і реагування на надзвичайні ситуації; система повідомлень про надзвичайні ситуації;

• система державного моніторингу навколишнього природного середовища та потенційно небезпечних об'єктів;

• система взаємодії з підсистемами запобігання і реагування регіонального, місцевого і об'єктного рівнів;

• система технічної інтеграції в регіональні, місцеві та об'єктні підсистеми запобігання і реагування.

На регіональному рівні діють:

♦ регіональні кризові центри, що створюються на основі діючих відповідних постійних комісій з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій;

♦ регіональні інформаційно-аналітичні системи аналізу і прогнозу розвитку надзвичайних ситуацій;

♦ Уряд Автономної Республіки Крим, обласні, Київська та Севастопольська міські державні адміністрації, які забезпечують функціонування всієї інфраструктури єдиної системи запобігання на регіональному рівні;

♦ обласні підрозділи відповідних міністерств і відомств, які виконують функції запобігання та реагування на надзвичайні ситуації; спеціалізовані формування;

підсистеми:

• регіонального моніторингу навколишнього природного середовища та потенційно небезпечних об'єктів;

• повідомлень про надзвичайні ситуації;

• взаємодії із системою запобігання загальнодержавного та відповідними підсистемами місцевого, об'єктного рівнів.

На місцевому (районному, міському) рівні діють:

♦ місцеві кризові центри, що створюються на основі діючих постійних комісій з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій у техногенно перевантажених районах і містах з підвищеним ризиком виникнення надзвичайних ситуацій;

♦ районні державні адміністрації, виконкоми міських Рад, які забезпечують функціонування всієї інфраструктури єдиної системи запобігання на міському і районному рівнях;

♦ районні і міські підрозділи відповідних міністерств та відомств, які виконують функції запобігання і реагування на надзвичайні ситуації;

підсистеми:

• регіонального моніторингу навколишнього природного середовища і потенційно небезпечних об'єктів;

- повідомлень про надзвичайні ситуації;
- взаємодії із системою запобігання загальнодержавного і відповідних підсистем регіонального та об'єктного рівнів;

На об'єктному рівні діють:

- ◆ системи вимог і регламентів з безпечної діяльності та функціонування об'єктів;
- ◆ кризові протиаварійні структури об'єктів атомної енергетики;
- ◆ підрозділи і окремі спеціалісти, які виконують функції запобігання і реагування на надзвичайні ситуації;

підсистеми:

- ◆ локального моніторингу навколишнього природного середовища та потенційно небезпечних об'єктів;
- ◆ повідомлень про надзвичайні ситуації;
- ◆ оцінки та регулювання безпеки об'єктів, створені на основі широкого впровадження автоматизованих інформаційних технологій;
- ◆ взаємодії з місцевими та регіональними підсистемами і системою запобігання і реагування на загальнодержавному рівні.

Для забезпечення ефективної діяльності єдиної системи запобігання запроваджуються три режими функціонування як усієї системи в цілому, так і окремих її складових:

- нормальної діяльності — функціонування системи за нормальних виробничих, екологічних, санітарно-гігієнічних умов;
- підвищеної готовності — функціонування системи у разі отримання прогнозу можливості погіршення виробничих, екологічних, санітарно-гігієнічних умов, що ведуть до загрози виникнення надзвичайних ситуацій;
- надзвичайний режим, який запроваджується під час виникнення надзвичайної ситуації.

Окремі міністерства, відомства, Уряд Автономної Республіки Крим, обласні, Київська та Севастопольська міські, районні державні адміністрації, виконкоми міських Рад, задіяні в єдиній системі запобігання, в межах виконання покладених завдань можуть мати свої режими функціонування.

Рішення про запровадження відповідного режиму функціонування єдиної системи запобігання приймається, залежно від масштабів надзвичайних ситуацій, керівниками міністерств, відомств, Уряду Автономної Республіки Крим, обласних, Київської та Севастопольської міських, районних державних адміністрацій, виконкомів міських Рад за поданням кризових центрів (комісій з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій) відповідних рівнів на основі нормативного акта, в якому мають бути визначені критерії, порядок запровадження відповідного режиму функціонування і взаємодії органів державної виконавчої влади та основні завдання.

Урядовий кризовий центр є організаційною структурою, яка проводить роботу, пов'язану з координацією діяльності міністерств, відомств, Уряду Автономної Республіки Крим, обласних, Київської та Севастопольської міських державних адміністрацій з питань запобігання і реагування на надзвичайні ситуації, і наділяється повноваженнями для керування всім необхідним комплексом дій у єдиній системі запобігання під час запровадження надзвичайного режиму.

При створенні Урядового, регіональних і місцевих кризових центрів їм передаються повноваження відповідних постійних комісій з питань техногенно-екологічної безпеки і надзвичайних ситуацій.



11.6. ЄДИНА ДЕРЖАВНА СИСТЕМА ЗАПОБІГАННЯ І РЕАГУВАННЯ НА НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ ТЕХНОГЕННОГО ТА ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРУ

Загальна частина

Принципи створення єдиної державної системи запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру, основні завдання, склад сил і засобів, порядок виконання завдань і взаємодії структурних підрозділів визначає однойменне Положення. Це Положення також регулює основні питання функціонування єдиної державної системи .

Основною метою створення єдиної державної системи є забезпечення реалізації державної політики у сфері запобігання і реагування на надзвичайні ситуації, цивільного захисту населення.

Завданнями єдиної державної системи є:

- ◆ розроблення нормативно-правових актів, а також норм, правил та стандартів з питань запобігання надзвичайним ситуаціям та забезпечення захисту населення і територій від їх наслідків;
- ◆ забезпечення готовності центральних та місцевих органів виконавчої влади, виконавчих органів рад, підпорядкованих їм сил і засобів до дій, спрямованих на запобігання і реагування на надзвичайні ситуації;
- ◆ забезпечення реалізації заходів щодо запобігання виникненню надзвичайних ситуацій;
- ◆ навчання населення щодо поведінки та дій у разі виникнення надзвичайної ситуації;
- ◆ виконання цільових і науково-технічних програм, спрямованих на запобігання надзвичайним ситуаціям, забезпечення сталого функціонування підприємств, установ та організацій, зменшення можливих матеріальних втрат;
- ◆ збирання і аналітичне опрацювання інформації про надзвичайні ситуації, видання інформаційних матеріалів з питань захисту населення і територій від наслідків надзвичайних ситуацій;
- ◆ прогнозування і оцінка соціально-економічних наслідків надзвичайних ситуацій, визначення на основі прогнозу потреби в силах, засобах, матеріальних та фінансових ресурсах;
- ◆ створення, раціональне збереження і використання резерву матеріальних та фінансових ресурсів, необхідних для запобігання і реагування на надзвичайні ситуації;
- ◆ проведення державної експертизи, забезпечення нагляду за дотриманням вимог щодо захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій (у межах повноважень центральних та місцевих органів виконавчої влади);
- ◆ оповіщення населення про загрозу та виникнення надзвичайних ситуацій, своєчасне та достовірне його інформування про фактичну обстановку і вжиті заходи;
- ◆ захист населення у разі виникнення надзвичайних ситуацій;
- ◆ проведення рятувальних та інших невідкладних робіт щодо ліквідації надзвичайних ситуацій, організація життєзабезпечення постраждалого населення;
- ◆ пом'якшення можливих наслідків надзвичайних ситуацій у разі їх виникнення;
- ◆ здійснення заходів щодо соціального захисту постраждалого населення, проведення гуманітарних акцій;

◆ реалізація визначених законодавством прав у сфері захисту населення від наслідків надзвичайних ситуацій, в тому числі осіб (чи їх сімей), що брали безпосередню участь у ліквідації цих ситуацій;

◆ участь у міжнародному співробітництві у сфері цивільного захисту населення.

Єдина державна система складається з постійно діючих функціональних і територіальних підсистем і має чотири рівні — загально-державний, регіональний, місцевий та об'єктовий.

Функціональні підсистеми створюються міністерствами та іншими центральними органами виконавчої влади для організації роботи, пов'язаної із запобіганням надзвичайним ситуаціям та захистом населення і територій від їх наслідків. У надзвичайних ситуаціях сили і засоби функціональних підсистем регіонального, місцевого та об'єктового рівня підпорядковуються в межах, що не суперечать законодавству, органам управління відповідних територіальних підсистем єдиної державної системи.

Організаційна структура та порядок діяльності функціональних підсистем єдиної державної системи і підпорядкованих їм сил і засобів визначаються в положеннях про них, які затверджуються відповідними міністерствами та іншими центральними органами виконавчої влади за погодженням з МНС.

Територіальні підсистеми єдиної державної системи створюються в Автономній Республіці Крим, областях, мм. Києві та Севастополі для запобігання і реагування на надзвичайні ситуації у межах відповідних регіонів.

Структура та порядок діяльності територіальних підсистем єдиної державної системи і підпорядкованих їм сил і засобів визначаються в положеннях про них, які затверджуються Головою Ради міністрів Автономної Республіки Крим, головами обласних, Київської та Севастопольської міських державних адміністрацій.

Органи управління єдиною державною системою

Кожний рівень єдиної державної системи має координуючі та постійні органи управління щодо розв'язання завдань у сфері запобігання надзвичайним ситуаціям, захисту населення і територій від їх наслідків, систему повсякденного управління, сили і засоби, резерви матеріальних та фінансових ресурсів, системи зв'язку та інформаційного забезпечення.

Координуючими органами єдиної державної системи є:

на загальнодержавному рівні:

- Державна комісія з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій;

- Національна рада з питань безпечної життєдіяльності населення. В окремих випадках для ліквідації надзвичайної ситуації та її наслідків рішенням Кабінету Міністрів України утворюється спеціальна Урядова комісія:

на регіональному рівні — комісії Ради міністрів Автономної Республіки Крим, обласних, Київської та Севастопольської міських державних адміністрацій з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій (регіональні комісії);

на місцевому рівні — комісії районних державних адміністрацій і виконавчих органів рад з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій (місцеві комісії);

на об'єктовому рівні — комісії з питань надзвичайних ситуацій об'єкта (об'єктові комісії).

Державні, регіональні, місцеві та об'єктові комісії (залежно від рівня надзвичайної ситуації) забезпечують безпосереднє керівництво реагуванням на надзвичайну ситуацію або на загрозу її виникнення.

Положення про Державну комісію з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій і Національну раду з питань безпечної життєдіяльності населення та їх персональний склад затверджуються Кабінетом Міністрів України.

Положення про регіональну, місцеву комісію та її персональний склад затверджуються рішенням відповідного органу виконавчої влади.

Положення про об'єктову комісію та її персональний склад затверджуються рішенням керівника відповідного об'єкта.

Постійними органами управління з питань техногенно-екологічної безпеки, цивільної оборони та з надзвичайних ситуацій є:

- ◆ на загальнодержавному рівні — Кабінет Міністрів України, міністерства та інші центральні органи виконавчої влади, що здійснюють функції згідно з додатком;

- ◆ на регіональному рівні — Рада міністрів Автономної Республіки Крим, обласні, Київська та Севастопольська міські державні адміністрації, уповноважені органи з питань надзвичайних ситуацій та цивільного захисту населення Ради міністрів Автономної Республіки Крим, обласних, Київської та Севастопольської міських державних адміністрацій;

- ◆ на місцевому рівні — районні державні адміністрації і виконавчі органи рад, уповноважені органи з питань надзвичайних ситуацій та цивільного захисту населення;

- ◆ на об'єктовому рівні — структурні підрозділи підприємств, установ та організацій або спеціально призначені особи з питань надзвичайних ситуацій.

До системи повсякденного управління єдиною державною системою входять оснащені необхідними засобами зв'язку, оповіщення, збирання, аналізу і передачі інформації:

- ◆ центри управління в надзвичайних ситуаціях, оперативно-чергові служби уповноважених органів з питань надзвичайних ситуацій та цивільного захисту населення усіх рівнів;

- ◆ диспетчерські служби центральних і місцевих органів виконавчої влади, державних підприємств, установ та організацій.

Сили і засоби єдиної державної системи

До складу сил і засобів єдиної державної системи входять відповідні сили і засоби функціональних і територіальних підсистем, а також недержавні (добровільні) рятувальні формування, які залучаються для виконання відповідних робіт.

Військові і спеціальні цивільні аварійно (пошуково)-рятувальні формування, з яких складаються зазначені сили і засоби, укомплектовуються з урахуванням необхідності проведення роботи в автономному режимі протягом не менше трьох діб і перебувають в стані постійної готовності (сили постійної готовності).

Сили постійної готовності згідно із законодавством можуть залучатися для термінового реагування у разі виникнення надзвичайної ситуації з повідомленням про це відповідних центральних та місцевих органів виконавчої влади, виконавчих органів рад, керівників державних підприємств, установ та організацій.

Спеціально підготовлені сили і засоби Міноборони у виняткових випадках залучаються для ліквідації надзвичайних ситуацій у порядку, визначеному Законом України «Про надзвичайний стан».

Сили і засоби МВС, Національної гвардії, Держкомкордону і СБУ залучаються до ліквідації надзвичайних ситуацій та їх наслідків в межах, що не суперечать законодавству.

За рішеннями Ради міністрів Автономної Республіки Крим, обласних, Київської та Севастопольської міських, районних, державних адміністрацій і

виконавчих органів рад, за наказами керівників державних підприємств, установ та організацій на базі існуючих спеціалізованих служб і підрозділів (будівельних, медичних, хімічних, ремонтних та інших) утворюються позаштатні спеціалізовані формування, призначені для проведення конкретних видів невідкладних робіт у процесі реагування на надзвичайні ситуації. Ці формування проходять спеціальне навчання, періодично залучаються до участі у практичному відпрацюванні дій з ліквідації надзвичайних ситуацій разом із силами постійної готовності.

Громадські об'єднання можуть брати участь у виконанні робіт, пов'язаних із запобіганням і реагуванням на надзвичайні ситуації під керівництвом територіальних органів, уповноважених з питань надзвичайних ситуацій та цивільного захисту населення, за наявності в учасників зазначених робіт — представників цих об'єднань відповідного рівня підготовки, підтвердженого в атестаційному порядку.

Інформаційне забезпечення функціонування єдиної державної системи здійснюється:

- ◆ центром управління в надзвичайних ситуаціях МНС;
- ◆ силами і засобами Урядової інформаційно-аналітичної системи з питань надзвичайних ситуацій (Урядова інформаційна система) із залученням технічних засобів і студійних комплексів Мінінформу;
- ◆ інформаційними центрами і центрами управління в надзвичайних ситуаціях міністерств та інших центральних органів виконавчої влади;
- ◆ центрами управління в надзвичайних ситуаціях Ради міністрів Автономної Республіки Крим, обласних, Київської та Севастопольської міських державних адміністрацій, відповідних органів місцевого самоврядування;
- ◆ уповноваженими органами з питань надзвичайних ситуацій та цивільного захисту населення;
- ◆ інформаційними службами підприємств, установ, організацій і потенційно небезпечних об'єктів із залученням засобів зв'язку і передачі даних.

Порядок збирання інформації з питань захисту населення і територій від наслідків надзвичайних ситуацій і обміну цією інформацією між центральними та місцевими органами виконавчої влади, органами місцевого самоврядування, управління силами і засобами оперативного реагування, уповноваженими органами з питань надзвичайних ситуацій та цивільного захисту населення визначається регламентом інформаційного обміну між користувачами Урядової інформаційної системи, затвердженим Кабінетом Міністрів України.

Режим функціонування єдиної державної системи

З а л е ж н о від масштабів і особливостей надзвичайної ситуації, що прогнозується або виникла, рішенням Ради міністрів Автономної Республіки Крим, обласної, Київської та Севастопольської міської, районної державної адміністрації, виконавчого органу місцевих рад у межах конкретної території може існувати один з таких режимів функціонування єдиної державної системи:

- режим повсякденної діяльності — при нормальній виробничо-промисловій, радіаційній, хімічній, біологічній (бактеріологічній), сейсмічній, гідрогеологічній і гідрометеорологічній обстановці (за відсутності епідемії, епізоотії та епіфітотії);
- режим підвищеної готовності — при істотному погіршенні виробничо-промислової, радіаційної, хімічної, біологічної (бактеріо-логічної), сейс-мічної, гідрогеологічної і гідрометеорологічної обста-новки (з одержанням прогнозу інформації щодо можливості виникнення надзвичайної ситуації);
- режим діяльності у надзвичайній ситуації — при реальній загрозі виникнення надзвичайних ситуацій і реагуванні на них;

• режим діяльності у надзвичайному стані — запроваджується в Україні або на окремих її територіях в порядку, визначеному Конституцією України та Законом України «Про надзвичайний стан».

О с н о в н і з а х о д и, щ о р е а л і з у ю т ь с я є д и н о ю д е р ж а в н о ю с и с т е м о ю:

у режимі повсякденної діяльності:

- ◆ ведення спостереження і здійснення контролю за станом довкілля, обстановкою на потенційно небезпечних об'єктах і прилеглий до них території;
- ◆ розроблення і виконання цільових і науково-технічних програм і заходів щодо запобігання надзвичайним ситуаціям, забезпечення безпеки і захисту населення, зменшення можливих матеріальних втрат, забезпечення сталого функціонування об'єктів економіки та збереження національної культурної спадщини у разі виникнення надзвичайної ситуації;
- ◆ вдосконалення процесу підготовки персоналу уповноважених органів з питань надзвичайних ситуацій та цивільного захисту населення, підпорядкованих їм сил;
- ◆ організація навчання — населення методів і користування засобами захисту, правильних дій у цих ситуаціях;
- ◆ створення і поновлення резервів матеріальних та фінансових ресурсів для ліквідації надзвичайних ситуацій;
- ◆ здійснення цільових видів страхування;
- ◆ оцінка загрози виникнення надзвичайної ситуації та можливих її наслідків;

у режимі підвищеної готовності: здійснення заходів, визначених для режиму повсякденної діяльності і додатково:

• формування оперативних груп для виявлення причин погіршення обстановки безпосередньо в районі можливого виникнення надзвичайної ситуації, підготовка пропозицій щодо її нормалізації;

• посилення роботи, пов'язаної з веденням спостереження та здійсненням контролю за станом довкілля, обстановкою на потенційно небезпечних об'єктах і прилеглий до них території, прогнозуванням можливості виникнення надзвичайної ситуації та її масштабів;

• розроблення комплексних заходів щодо захисту населення і територій, забезпечення стійкого функціонування об'єктів економіки;

• приведення в стан підвищеної готовності наявних сил і засобів та залучення додаткових сил, уточнення планів їх дії і переміщення у разі необхідності в район можливого виникнення надзвичайної ситуації;

• проведення заходів щодо запобігання виникненню надзвичайної ситуації;

• запровадження цілодобового чергування членів Державної, регіональної, місцевої чи об'єктової комісії (залежно від рівня надзвичайної ситуації);

у режимі діяльності у надзвичайній ситуації:

▪ здійснення відповідною комісією у межах її повноважень безпосереднього керівництва функціонуванням підсистем і структурних підрозділів єдиної державної системи;

▪ організація захисту населення і територій;

▪ переміщення оперативних груп у район виникнення надзвичайної ситуації;

▪ організація роботи, пов'язаної з локалізацією або ліквідацією надзвичайної ситуації, із залученням необхідних сил і засобів;

▪ визначення межі території, на якій виникла надзвичайна ситуація;

▪ організація робіт, спрямованих на забезпечення сталого функціонування об'єктів економіки та об'єктів першочергового життєзабезпечення постраждалого населення;

▪ здійснення постійного контролю за станом довкілля на території, що зазнала впливу наслідків надзвичайної ситуації, обстановкою на аварійних об'єктах і прилеглий до них території;

▪ інформування вищестоящих органів управління щодо рівня надзвичайної ситуації та вжитих заходів, пов'язаних з реагуванням на цю ситуацію, оповіщення населення та надання йому необхідних рекомендацій щодо поведінки в умовах, які склалися;

у режимі діяльності у надзвичайному стані:

♦ здійснення заходів, передбачених Законом України «Про надзвичайний стан».

Забезпечення фінансування єдиної державної системи

Є д и н а д е р ж а в н а система фінансується за рахунок державного та місцевих бюджетів, позабюджетних коштів Ради міністрів Автономної Республіки Крим, центральних органів виконавчої влади, коштів державних підприємств, установ та організацій, страхових фондів та інших джерел.

Для ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій створюються:

на загальнодержавному рівні:

♦ резервний фонд Кабінету Міністрів України — для фінансування витрат, пов'язаних з ліквідацією надзвичайних ситуацій загальнодержавного рівня (за рахунок видатків Державного бюджету України);

♦ запаси матеріальних ресурсів для проведення першочергових робіт з ліквідації надзвичайних ситуацій (за рахунок державного матеріального резерву, що створюється згідно із законодавством);

на регіональному рівні:

• регіональний резерв фінансових ресурсів — відповідно до законодавства;

на місцевому рівні:

♦ місцевий резерв фінансових ресурсів — відповідно до законодавства;

на об'єктовому рівні:

▪ запаси матеріальних та фінансових ресурсів — за рахунок власних коштів державних підприємств, установ та організацій.

Обсяги матеріальних та фінансових ресурсів визначаються органом, що їх створює.

Я к щ о для локалізації або ліквідації надзвичайної ситуації необхідні матеріальні та фінансові ресурси в обсягах, що перевищують власні можливості, місцева або об'єктова комісія звертається за допомогою до відповідної регіональної комісії, яка, приймаючи рішення щодо надання необхідної допомоги, бере на себе відповідальність за координацію дій або керівництво роботою з ліквідації цієї ситуації.

У р а з і нестачі матеріальних та фінансових ресурсів для ліквідації надзвичайної ситуації регіонального або загальнодержавного рівня за клопотанням центральних органів виконавчої влади, Ради міністрів Автономної Республіки Крим, обласних, Київської та Севастопольської міських державних адміністрацій зазначені ресурси можуть бути виділені їм в установленому законодавством порядку з державного матеріального резерву і резервного фонду Кабінету Міністрів України.

Планування роботи єдиної державної системи

П л а н у в а н н я роботи із запобігання надзвичайним ситуаціям і реагування на прогнозовані варіанти їх можливого розвитку здійснюється на основі

відстеження змін навколишнього природного та техногенного середовища і відповідних документів, які регламентують порядок і методику цього планування.

М а с ш т а б и і аслідки можливої надзвичайної ситуації визначаються на основі експертної оцінки, прогнозу чи результатів модельних експериментів, проведених кваліфікованими експертами. Залежно від отриманих результатів розробляється план реагування на загрозу виникнення конкретної надзвичайної ситуації.

Основним завданням плану реагування на надзвичайну ситуацію або загрозу її виникнення є збереження життя та здоров'я людей, мінімізація матеріальних втрат. З цією метою вживаються дієві заходи для захисту житла, дошкільних, навчальних і медичних закладів, місць постійного перебування людей, вирішення питань термінової евакуації населення з території, на яку може бути поширена небезпечна дія наслідків прогнозованої надзвичайної ситуації.

П л а н реагування на загрозу виникнення надзвичайної ситуації з визначеними джерелами фінансування робіт затверджується Головою Ради міністрів Автономної Республіки Крим, головами обласних, Київської та Севастопольської міських державних адміністрацій, керівниками державних підприємств, установ та організацій.

З м е т о ю завчасного здійснення заходів щодо реагування на загрозу виникнення надзвичайної ситуації і максимально можливого зниження втрат провадиться планування дій у рамках єдиної державної системи відповідно до планів взаємодії центральних та місцевих органів виконавчої влади, оперативних планів дій міністерств та інших центральних органів виконавчої влади.

Обсяг і зміст цих заходів визначаються з дотриманням вимоги необхідної достатності і максимально можливого використання наявних сил і засобів.

О с н о в н у частину робіт, пов'язаних з реагуванням на надзвичайну ситуацію або усуненням загрози її виникнення, виконують аварійні формування чи підрозділи потенційно небезпечного об'єкта чи адміністративно-територіальної одиниці з наданням їм необхідної допомоги з боку структурних підрозділів МНС, МВС, Національної гвардії, МОЗ тощо.

До виконання зазначених робіт повинні залучатися передусім аварійно (пошуково) — рятувальні підрозділи центрального органу виконавчої влади, на об'єкті якого сталася аварія, що призвела до надзвичайної ситуації, відповідні структурні підрозділи Ради міністрів Автономної Республіки Крим, обласної, Київської та Севастопольської міської державної адміністрації, виконавчого органу рад, на території яких виникла надзвичайна ситуація.

О р г а н і з а ц і й н о-м е т о д и ч н е керівництво плануванням дій єдиної державної системи здійснює МНС.

На МНС, його кризовий центр, координаційний центр аварійно (пошуково) — рятувальних робіт у повітрі, уповноважені органи з питань надзвичайних ситуацій та цивільного захисту населення покладається:

- ♦ забезпечення стратегічного і оперативного планування в рамках єдиної державної системи;

- ♦ збирання, оброблення і доведення до виконавців інформації, необхідної для цілей планування і управління, включаючи інформацію про стан і потенційну небезпеку об'єктів і природних явищ, потенційну загрозу, оцінку ризику (з урахуванням прогнозованих і фактичних метеорологічних, сейсмічних та інших обставин).

Основні засади взаємодії органів управління функціональних і територіальних підсистем єдиної державної системи та їх структурних підрозділів

З м е т о ю запобігання надзвичайним ситуаціям, своєчасного і ефективного реагування організується взаємодія органів управління та підпорядкованих їм сил, а саме:

- визначаються центральні і територіальні органи управління, які взаємодіють в кризових ситуаціях, склад і кількість сил і засобів реагування на надзвичайну ситуацію;

- погоджується порядок спільних дій сил реагування на надзвичайну ситуацію з визначенням основних завдань, місця, часу і способів їх виконання;

- вирішуються питання всебічного забезпечення спільних заходів, що здійснюватимуться органами управління з питань надзвичайних ситуацій та підпорядкованими їм силами, у тому числі взаємного надання допомоги транспортними, інженерними, матеріальними, технічними та іншими засобами;

- встановлюється порядок приведення в готовність і організації управління спільними діями органів управління з питань надзвичайних ситуацій і сил у процесі виконання завдань.

З а л е ж н о від обставин, масштабу, характеру та можливого розвитку надзвичайної ситуації взаємодія організується:

- ✓ на загальнодержавному рівні — безпосередньо між органами управління в надзвичайних ситуаціях і силами (функціональними підсистемами) міністерств та інших центральних органів виконавчої влади під загальним керівництвом Державної комісії з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій;

- ✓ на регіональному та місцевому (районному) рівні — між територіальними (місцевими) і місцевими структурами управління інших центральних органів виконавчої влади та їх силами під керівництвом регіональної або місцевої комісії.

Взаємодія у подоланні надзвичайних ситуацій організується через спеціально визначені оперативні групи, представників відповідних центральних та місцевих органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування.



11.7. ФУНКЦІОНАЛЬНА ПІДСИСТЕМА ЄДИНОЇ ДЕРЖАВНОЇ СИСТЕМИ ЗАПОБІГАННЯ І РЕАГУВАННЯ НА НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ ТЕХНОГЕННОГО ТА ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРУ

Основною метою створення функціональної підсистеми є забезпечення реалізації в окремій галузі економіки державної політики у сфері запобігання і реагування на надзвичайні ситуації, цивільного захисту населення.

Завдання функціональної підсистеми визначаються відповідно до функцій міністерства та інших центральних органів виконавчої влади згідно з постановою Кабінету Міністрів України від «Про єдину державну систему запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру» та можуть являти собою:

- ◆ розроблення в межах своєї компетенції загальнодержавних нормативно-правових і галузевих нормативних актів, а також норм, правил та стандартів з питань запобігання надзвичайним ситуаціям та забезпечення захисту населення і територій від їх наслідків;

- ◆ забезпечення готовності структурних підрозділів міністерств та інших центральних органів виконавчої влади, підпорядкованих їм сил і засобів до дій, спрямованих на запобігання і реагування на надзвичайні ситуації;

♦ забезпечення реалізації заходів щодо запобігання виникненню надзвичайних ситуацій;

♦ навчання населення, в межах своєї компетенції, щодо поведінки та дій у разі виникнення надзвичайної ситуації;

♦ розроблення і реалізацію цільових і науково-технічних програм, спрямованих на запобігання надзвичайним ситуаціям, забезпечення сталого функціонування підпорядкованих підприємств, установ та організацій, зменшення можливих матеріальних втрат;

♦ збирання і аналітичне опрацювання інформації про надзвичайні ситуації, видання інформаційних матеріалів з питань захисту населення і територій від наслідків надзвичайних ситуацій;

♦ прогнозування і оцінку соціально-економічних наслідків надзвичайних ситуацій, визначення на основі прогнозу потреби в силах, засобах, матеріальних та фінансових ресурсах;

♦ створення, раціональне збереження і використання на підпорядкованих підприємствах, в установах та організаціях резервів запасів матеріальних ресурсів;

♦ проведення у межах своєї компетенції державної експертизи, забезпечення нагляду за дотриманням вимог щодо захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій;

♦ своєчасне та достовірне оповіщення населення про загрозу та виникнення надзвичайних ситуацій, фактичну обстановку і вжиті заходи;

♦ захист населення у разі виникнення надзвичайних ситуацій;

♦ проведення рятувальних та інших невідкладних робіт щодо ліквідації надзвичайних ситуацій;

♦ організацію життєзабезпечення постраждалого населення;

♦ пом'якшення можливих наслідків надзвичайних ситуацій у разі їх виникнення;

♦ здійснення заходів щодо соціального захисту населення, яке постраждало від надзвичайних ситуацій, проведення гуманітарних акцій;

♦ реалізацію визначених законодавством прав у сфері захисту населення від наслідків надзвичайних ситуацій, в тому числі осіб (чи їх сімей), що брали безпосередню участь у ліквідації цих ситуацій;

♦ участь у міжнародному співробітництві у сфері цивільного захисту населення.

Функціональна підсистема складається з постійно діючих структурних підрозділів і мають чотири рівні — загальнодержавний, регіональний, місцевий та об'єктовий. Окремі підсистеми, враховуючи особливості структурної побудови галузі, можуть не мати місцевого рівня.

Функціональну підсистему створюють міністерства та інші центральні органи виконавчої влади для організації роботи, пов'язаної із запобіганням надзвичайним ситуаціям та захистом населення і територій від їх наслідків.

За надзвичайних ситуацій сили і засоби функціональної підсистеми на регіональному, місцевому та об'єктовому рівні підпорядковуються в межах, що не суперечать законодавству, органам управління територіальної підсистеми єдиної державної системи.

Організаційна структура та порядок діяльності функціональної підсистеми і підпорядкованих їм сил і засобів визначаються в положеннях про них, які затверджуються відповідними міністерствами та іншими центральними органами виконавчої влади за погодження з Міністерством з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи.

Діяльність функціональної підсистеми узгоджується на різних рівнях координувальними органами єдиної державної системи, до яких належать:

Державна комісія з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій і Національна рада з питань безпечної життєдіяльності населення на загальнодержавному рівні; на регіональному рівні — відповідні комісії Автономної Республіки Крим, областей, міст Києва та Севастополя з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій; на місцевому рівні — відповідні районні комісії і комісії виконавчих органів рад (сільські, селищні, міські, райони в містах) з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій; на об'єктовому рівні — комісії з питань надзвичайних ситуацій об'єкта.

Державні, регіональні, місцеві та об'єктові комісії (залежно від рівня надзвичайної ситуації) забезпечують безпосереднє керівництво реагуванням на надзвичайну ситуацію або на загрозу її виникнення.

Постійними органами управління функціональної підсистеми з надзвичайних ситуацій є:

- на загальнодержавному рівні — міністерства та інші центральні органи виконавчої влади, їх уповноважені структурні підрозділи з питань надзвичайних ситуацій, які виконують керівництво згідно з затвердженими положеннями про них і відповідно до переліку функцій, визначених постановою Кабінету Міністрів України від 3 серпня 1998 р. № 1198 «Про єдину державну систему запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру»;

- на регіональному рівні — регіональні уповноважені органи з питань надзвичайних ситуацій міністерств та інших центральних органів виконавчої влади;

- на місцевому рівні — місцеві уповноважені органи з питань надзвичайних ситуацій міністерств та інших центральних органів виконавчої влади;

- на об'єктовому рівні — структурні підрозділи підприємств, установ та організацій або спеціально призначені особи з питань надзвичайних ситуацій.

До системи повсякденного управління функціональною підсистемою входять оснащені необхідними засобами зв'язку, оповіщення, збирання, аналізу і передачі інформації:

- центри управління у надзвичайних ситуаціях міністерств та інших центральних органів виконавчої влади, оперативно-чергові служби уповноважених структурних підрозділів з питань надзвичайних ситуацій на всіх рівнях;

- диспетчерські служби міністерств та інших центральних органів виконавчої влади, державних підприємств, установ та організацій.



11.8. ПЕРЕВІРКА Й ОЦІНКА СТАНУ ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ ПОТЕНЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТІВ ГОСПОДАРЮВАННЯ

Ця перевірка регламентована тимчасовою інструкцією, затвердженою наказом МНС України 05.02.99 № 39. Вона визначає методику проведення перевірки стану техногенної безпеки потенційно небезпечних об'єктів господарювання України, яка дає змогу комплексно оцінити безпеку об'єкта як для персоналу, що працює на об'єкті, так і для населення, що мешкає у зоні техногенного впливу об'єкта.

Критерії оцінки стану техногенної безпеки, що використовуються в даній Інструкції, відображають такі напрями організації безпечної експлуатації об'єкта, як цивільна оборона, охорона праці, екологічна, пожежна безпека, а також інші спеціальні напрями безпеки його експлуатації, що мають вузьку галузеву спрямованість.

Ураховуючи широту напрямів і питань, відображених у цих критеріях, перевірку стану техногенної безпеки потенційно небезпечних об'єктів доцільно проводити

комісією, до складу якої, крім особового складу територіальних інспекцій цивільної оборони і техногенної безпеки, доцільно також залучати особовий склад інших підрозділів територіальних управлінь з питань надзвичайних ситуацій та цивільного захисту населення.

Перевірка стану техногенної безпеки потенційно небезпечних об'єктів господарювання здійснюється за такими показниками:

- ◆ Наявність на об'єкті документації, яка регламентує його безпечну експлуатацію і відображає планування заходів попередження виникнення на ньому надзвичайних ситуацій, готовність до ліквідації їх наслідків та захисту працюючого персоналу і населення.

- ◆ Відповідність улаштування, утримання та експлуатації технічного і технологічного обладнання об'єкта, а також умов поводження на ньому з потенційно небезпечними речовинами вимогам чинних нормативів з питань техногенної безпеки.

- ◆ Наявність на об'єкті і стан готовності локальних систем виявлення загрози виникнення надзвичайних ситуацій та оповіщення персоналу і населення.

- ◆ Наявність та рівень готовності диспетчерської служби об'єкта.

- ◆ Наявність на об'єкті, стан утримання і готовності до використання засобів колективного, індивідуального і медичного захисту.

- ◆ Готовність об'єктових спеціалізованих формувань до ліквідації надзвичайних ситуацій на об'єкті.

- ◆ Дотримання правил безпеки під час перевезення небезпечних вантажів залізничним та автомобільним транспортом.



11.9. ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ З ПРОФІЛАКТИКИ НЕВИРОБНИЧОГО ТРАВМАТИЗМУ

Стан безпеки життєдіяльності населення і травматизму у невиробничій сфері потребує створення комплексної системи профілактики. Саме в цій сфері травматизм із смертельними наслідками у 30 разів вищий, ніж на виробництві, внаслідок чого втрати виробничого потенціалу щорічно становлять 100—130 тис. чоловік.

Наприклад, у 1994 році загинуло від травм невиробничого характеру 72 тис. чоловік, з них 70—80 відсотків у віці 30—50 років.

Кожного року смертельно травмується 3 тис. дітей. Організація профілактичної роботи органами державної виконавчої влади та виконавчими органами місцевого самоврядування щодо запобігання цьому виду травматизму не відповідає сучасним вимогам. Робота органів державної автомобільної інспекції та державної пожежної охорони не дає бажаних результатів. Щорічно гине від дорожньо-транспортних пригод та пожеж майже 8 тис. чоловік.

Профілактика загибелі людей від отруєння алкоголем та іншими речовинами проводиться не на тому рівні, який забезпечував би негативне ставлення до їх вживання. В той же час від отруєнь гине щорічно майже 30 відсотків усієї кількості загиблих від травм невиробничого характеру.

За останні роки майже на третину збільшилася кількість людей, смерть яких пов'язана з випадковим потопленням (1994 рік — 5064 чоловіки). Статистика свідчить, що 95 відсотків потерпілих на воді гине в місцях відпочинку, які ніким не обслуговуються. Проте регіональні органи Республіканського товариства рятування на водах перебувають на межі самоліквідації чи вже самоліквідувалися.

Підприємства, діяльність яких пов'язана з цією проблемою, усунулися від її розв'язання, а місцеві органи державної виконавчої влади та виконавчі органи місцевого самоврядування пустили цю роботу на самоплив.

Погіршення соціально-економічного і кримінального становища у країні призвело до загибелі у 1994 році від самогубств та вбивств відповідно 13789 та 7059 чоловік.

Невідома причина загибелі у невиробничій сфері майже 30 відсотків осіб. Ці випадки не аналізуються і тому стосовно них не проводиться відповідна профілактична робота.

Створення Національної ради з питань безпечної життєдіяльності населення при Кабінетові Міністрів України дало змогу поліпшити координаційну роботу.

Організація роботи з профілактики невиробничого травматизму визначена відповідної концепцією схваленою постановою Кабінету Міністрів України від 22 січня 1996 р. № 114.

Ця Концепція визначає такі основні завдання і напрями організації роботи з профілактики невиробничого травматизму:

- розроблення державної політики у справі профілактики травматизму;
- чітке визначення компетенції органів державної виконавчої влади та виконавчих органів місцевого самоврядування, координація їх роботи;
- вдосконалення законодавства шляхом внесення до нього необхідних змін і доповнень та розробки нових актів законодавства;
- координація науково-методичної роботи галузевих науково-дослідних інститутів і центрів.

Основними принципами організації роботи з профілактики невиробничого травматизму є:

- ◆ пріоритетність вимог охорони життя і здоров'я населення над іншими інтересами в державі;
- ◆ об'єднання зусиль органів державної виконавчої влади та виконавчих органів місцевого самоврядування, інших громадських формувань на загальнодержавному, регіональному та місцевому рівні на основі відповідних нормативних актів;
- ◆ забезпечення профілактики невиробничого травматизму незалежно від зміни форм власності, структурної перебудови економіки;
- ◆ компенсація шкоди, заподіяної здоров'ю людини.

Робота з профілактики травматизму у невиробничій сфері ґрунтується на:

- вивченні стану травматизму;
- розробці відповідних програм;
- прийнятті нормативних актів та внесенні змін і доповнень до діючих;
- чіткому визначенні функцій органів державної виконавчої влади, до компетенції яких належать питання профілактики травматизму, та виконавчих органів місцевого самоврядування;
- впровадженні страхування громадян на випадок їх смерті, каліцтва або втрати здоров'я від травм невиробничого характеру;
- проведенні через засоби масової інформації роз'яснювальної роботи серед населення стосовно виконання положень правил, інструкцій щодо безпечної експлуатації електричних і газових побутових приладів та радіоелектронної апаратури, дотримання правил дорожнього руху, пожежної безпеки, поведінки на воді тощо;
- введенні до навчальних програм загальноосвітніх шкіл, вищих і середніх навчальних закладів розділу охорони життя і здоров'я людей у невиробничій сфері (з розробкою відповідних посібників);

- налагодженні випуску та демонстрації короткометражних фільмів, плакатів, проспектів, листівок;
- вирішенні питань соціально-психологічної захищеності осіб, які її потребують (самотні, престарілі тощо);
- постійному інформуванні про стан профілактики травматизму у невиробничій сфері в регіонах і країні в цілому;
- вивченні і впровадженні в практику передового зарубіжного досвіду з профілактики травматизму.



11.10. ДЕРЖАВНІ ОРГАНИ ПО УПРАВЛІННЮ ТА НАГЛЯДУ ЗА БЕЗПЕКОЮ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

11.10.1. Національна рада з питань безпечної життєдіяльності населення

Національна рада з питань безпечної життєдіяльності населення створена відповідно до Закону України «Про охорону праці» для розроблення і реалізації державної політики в галузі охорони життя людей на виробництві та профілактики побутового травматизму, створення системи державного управління цією галуззю.

Національна рада:

◆ розробляє та здійснює заходи щодо створення цілісної системи державного управління охороною життя людей на виробництві та профілактики побутового травматизму, вносить на розгляд Кабінету Міністрів України пропозиції про вдосконалення цієї системи;

◆ організує і забезпечує контроль за виконанням законодавчих актів і рішень Уряду України, опрацювання Національної програми і законопроектів, пов'язаних з реалізацією державної політики з питань безпечної життєдіяльності населення, подає Кабінету Міністрів України пропозиції щодо вдосконалення законодавства з цих питань;

◆ координує діяльність центральних і місцевих органів державної виконавчої влади у галузі охорони життя людей на виробництві та профілактики побутового травматизму;

◆ організує перевірки діяльності центральних і місцевих органів державної виконавчої влади і заслуховує на своїх засіданнях або засіданнях бюро Національної ради звіти керівників з питань, що входять до її компетенції;

◆ бере участь у міжнародному співробітництві, сприяє вивченню, узагальненню та поширенню досвіду у галузі охорони життя людей на виробництві та профілактики побутового травматизму, вирішує питання контролю за виконанням укладених договорів і угод у цій галузі.

Засідання Національної ради проводяться відповідно до затвердженого нею плану роботи. Оперативне вирішення поточних питань у період між засіданнями здійснює бюро, що утворюється з членів Національної ради. Перелік посад, які входять до Національної ради і бюро, затверджує Кабінет Міністрів України, а персональний склад Національної ради і бюро — її голова.

Рішення Національної ради та її бюро, прийняті в межах їх компетенції, є обов'язковими для центральних і місцевих органів державної виконавчої влади, підприємств, установ, організацій та громадян. Національну раду відповідно до Закону «Про охорону праці» очолює Віце-прем'єр-міністр України.

11.10.2. Міністерство надзвичайних ситуацій України

Міністерство надзвичайних ситуацій України (МНС України) є центральним органом виконавчої влади, діяльність якого спрямовується і координується

Кабінетом Міністрів України. Положення про МНС України затверджено Указом Президента України від 6 квітня 2011 року № 402. Раніше воно називалося «Міністерство з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи»

МНС України є головним органом у системі центральних органів виконавчої влади з формування та забезпечення реалізації державної політики у сфері цивільного захисту, рятувальної справи та гасіння пожеж, державного нагляду у сфері техногенної, пожежної, промислової безпеки та гірничого нагляду, поводження з радіоактивними відходами, ліквідації наслідків Чорнобильської катастрофи, профілактики травматизму невиробничого характеру, а також гідрометеорологічної діяльності.

Основними завданнями МНС України є: формування та реалізація державної політики у визначених Президентом України сферах цивільного захисту, запобігання, реагування та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій техногенного, природного та військового характеру в мирний час та особливий період, рятувальної справи та гасіння пожеж, державного нагляду у сфері техногенної, пожежної, промислової безпеки та гірничого нагляду, поводження з радіоактивними відходами, ліквідації наслідків Чорнобильської катастрофи, профілактики травматизму невиробничого характеру, а також гідрометеорологічної діяльності.

МНС України відповідно до покладених на нього завдань:

- ♦ здійснює безпосереднє керівництво діяльністю функціональних і територіальних підсистем єдиної державної системи цивільного захисту населення і територій (далі – єдина система цивільного захисту);

- ♦ формує проекти планів у сфері цивільного захисту державного рівня на мирний час та особливий період, які подає на розгляд Кабінету Міністрів України, організовує планування заходів цивільного захисту центральними та місцевими органами виконавчої влади;

- ♦ формує та реалізовує заходи державної політики щодо створення, утримання та реконструкції фонду захисних споруд цивільного захисту (цивільної оборони), ведення їх обліку;

- ♦ формує та реалізовує заходи державної політики щодо впровадження інженерно-технічних заходів цивільного захисту (цивільної оборони), забезпечує нормативно-правове регулювання у цій сфері, здійснює роботу щодо віднесення населених пунктів та об'єктів національної економіки до груп (категорій) з цивільного захисту (цивільної оборони), надає на запити замовників вихідні дані та вимоги, необхідні для розроблення та проектування цих заходів;

- ♦ приймає рішення щодо створення та припинення діяльності технічних комітетів стандартизації у сфері цивільного захисту, визначає їх повноваження та порядок діяльності;

- ♦ формує і реалізує заходи державної політики у сфері радіаційного і хімічного захисту, координує та контролює здійснення заходів щодо захисту населення і територій при виникненні радіаційних аварій та надзвичайних ситуацій, пов'язаних із виливом (викидом) небезпечних хімічних речовин;

- ♦ затверджує методики прогнозування наслідків радіаційного і хімічного забруднення, встановлює вимоги до планів реагування на радіаційні аварії територіальних підсистем місцевого та регіонального рівнів єдиної системи цивільного захисту;

- ♦ встановлює вимоги для засобів радіаційного і хімічного захисту населення та аварійно-рятувальних формувань;

♦ здійснює прогнозування разом із центральними та місцевими органами виконавчої влади, органами місцевого самоврядування, підприємствами (установами, організаціями) імовірності виникнення надзвичайних ситуацій, визначає показники ризику та здійснює районування території України щодо ризику виникнення на них надзвичайних ситуацій;

♦ затверджує Класифікаційні ознаки надзвичайних ситуацій, веде облік надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру;

♦ здійснює інформаційне та методичне забезпечення роботи Державної комісії з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій, організацію взаємодії з регіональними комісіями з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій;

♦ видає експертні висновки про рівні надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру, веде їх облік;

♦ здійснює реалізацію державної політики стосовно заходів з евакуації населення, координує діяльність центральних та місцевих органів виконавчої влади, об'єктів з цих питань;

♦ забезпечує виконання заходів з мінімізації та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, пов'язаних із технологічними терористичними проявами та іншими видами терористичної діяльності під час проведення антитерористичних операцій, а також проводить просвітницькі та практично-навчальні заходи з метою підготовки населення до дій в умовах вчинення терористичного акту;

♦ здійснює залучення та координацію діяльності підрозділів пошуково-рятувальних сил та аварійно-рятувальних служб центральних і місцевих органів виконавчої влади, підприємств, установ та організацій усіх форм власності під час ліквідації надзвичайних ситуацій державного і регіонального рівнів, здійснення пошуково-рятувальних робіт, а також контроль за їх проведенням;

♦ виконує через підрозділи Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту піротехнічні роботи, пов'язані зі знешкодженням вибухонебезпечних предметів, що залишилися на території України після воєн, сучасних боєприпасів та підривних засобів (крім вибухових пристроїв, що використовуються у терористичних цілях), за винятком територій, які надані для розміщення і постійної діяльності військових частин, установ, військових навчальних закладів, підприємств та організацій Збройних Сил України, інших військових формувань, затверджує Порядок організації цих робіт та взаємодії під час їх виконання;

♦ затверджує статут дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту;

♦ затверджує порядок організації внутрішньої, гарнізонної та караульної служб в органах та підрозділах МНС України;

♦ затверджує види і зразки оперативно-технічної і звітної документації про роботу аварійно-рятувальних служб, пов'язану з ліквідацією надзвичайних ситуацій;

♦ затверджує перелік міст і селищ міського типу, де створюються підрозділи державної пожежної охорони;

♦ затверджує перелік об'єктів і окремих територій, що підлягають постійному та обов'язковому обслуговуванню аварійно-рятувальними службами;

♦ затверджує інструкцію з обслуговування аварійно-рятувальними службами масових вибухів на гірничорудних підприємствах;

♦ здійснює атестацію та сертифікацію аварійно-рятувальних служб і рятувальників;

♦ забезпечує через територіальні органи гасіння пожеж, рятування людей та надання допомоги в ліквідації наслідків аварій, катастроф і стихійного лиха;

- ◆ організовує та забезпечує через територіальні органи охорону від пожеж підприємств, установ, організацій та інших об'єктів на підставі договорів;
- ◆ затверджує форму та порядок ведення журналу обліку місць масового відпочинку населення на водних об'єктах;
- ◆ затверджує інструкцію про облік і звітність щодо використання коштів і матеріально-технічних ресурсів для запобігання та ліквідації надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру;
- ◆ координує проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт авіаційними силами і засобами МНС України, інших центральних і місцевих органів виконавчої влади, підприємств, установ та організацій усіх форм власності;
- ◆ здійснює управління діяльністю координаційних центрів з пошуку і рятування;
- ◆ здійснює організацію авіаційного пошуку і рятування повітряних суден, що зазнають або зазнали лиха;
- ◆ здійснює контроль за готовністю авіаційних сил та засобів пошуку і рятування до проведення пошуку і рятування, за організацією пошуково-рятувального забезпечення польотів повітряних суден авіації центральних та місцевих органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування, підприємств, установ та організацій усіх форм власності;
- ◆ вносить до відповідних органів пропозиції щодо припинення польотів у разі порушення вимог нормативних документів з питань пошуково-рятувального забезпечення до усунення недоліків;
- ◆ бере участь у роботі комісій з розслідування авіаційних подій;
- ◆ затверджує порядок організації використання авіаційних сил і засобів для проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт на території України;
- ◆ здійснює оповіщення та інформування центральних та місцевих органів виконавчої влади про загрозу виникнення та виникнення надзвичайних ситуацій, здійснює методичне керівництво щодо створення і належного функціонування систем оповіщення цивільного захисту різних рівнів;
- ◆ здійснює впровадження та функціонування системи екстреної допомоги населенню за єдиним телефонним номером 112;
- ◆ координує роботу інших органів влади, підприємств, суб'єктів господарювання у сфері безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, промислової безпеки;
- ◆ затверджує порядок облаштування та експлуатації стаціонарних і пересувних пунктів з виробництва і знищення вибухових матеріалів промислового призначення; комплекс вимог технічної безпеки місць зберігання вибухових матеріалів промислового призначення; перелік вибухових матеріалів, допущених до постійного виробництва, застосування, та порядок їх обліку на всіх стадіях поводження з ними; порядок затвердження проектно-технічної документації для проведення вибухових робіт; порядок погодження питань ліквідації та консервації гірничодобувних об'єктів або їх ділянок;
- ◆ затверджує порядок атестації фахівців, які мають право проводити технічний огляд і/або експертне обстеження устаткування підвищеної небезпеки; вимоги до працівників, які здійснюють керівництво вибуховими роботами; перелік робіт підвищеної небезпеки, відповідно до якого працівники, зайняті на зазначених роботах, проходять спеціальне навчання та перевірку знань нормативно-правових актів з охорони праці;
- ◆ порядок проведення навчання і перевірки знань посадових осіб та інших працівників з питань охорони праці; положення про трудове й професійне

навчання неповнолітніх професій, пов'язаних з важкими роботами і роботами зі шкідливими або небезпечними умовами праці;

- ◆ затверджує положення про державний реєстр нормативно-правових актів з питань охорони праці; правила, норми, інструкції, положення, порядки та інші нормативно-правові акти з промислової безпеки, охорони праці, охорони надр; порядок проведення випробувань розроблених, ввезених в Україну та конверсійних вибухових матеріалів, обладнання для їх виготовлення, засобів механізації, пристроїв та апаратури для вибухових робіт; порядок ведення обліку даних про технічний стан машин, механізмів, обладнання, устаткування підвищеної безпеки;

- ◆ затверджує загальнодержавні правила пожежної та техногенної безпеки, а також вимоги, інструкції і методики, інші нормативно-правові акти у сфері пожежної та техногенної безпеки, які обов'язкові для всіх підприємств, установ, організацій;

- ◆ здійснює регулювання у сфері пожежної та техногенної безпеки щодо затвердження нормативно-правових актів з питань ідентифікації, паспортизації, моніторингу потенційно небезпечних об'єктів, а також перевірки і оцінки стану техногенної безпеки потенційно небезпечних об'єктів та об'єктів підвищеної безпеки;

- ◆ здійснює нормативно-правове регулювання щодо порядку організації та здійснення державного нагляду у сферах пожежної та техногенної безпеки, дозвольно-реєстраційної діяльності, оформлення матеріалів про адміністративні правопорушення, порядку та умов застосування запобіжних заходів;

- ◆ здійснює координацію діяльності інших державних органів у сфері гідрометеорологічної діяльності та контроль застосування засобів вимірювальної техніки і методик виконання гідрометеорологічних спостережень, обробки даних спостережень та їх зберігання;

- ◆ веде державний водний кадастр за розділом «поверхневі води» та державний облік поверхневих вод;

- ◆ веде державний облік, реєструє та зберігає матеріали гідрометеорологічних спостережень, веде інформаційну базу гідрометеорологічних даних та даних про стан навколишнього природного середовища, затверджує положення про відповідний галузевий державний архів;

- ◆ здійснює моніторинг забруднення навколишнього природного середовища на пунктах державної системи гідрометеорологічних спостережень: атмосферного повітря в населених пунктах та опадів (вміст забруднюючих речовин, у тому числі радіонуклідів, транскордонне перенесення забруднюючих речовин); снігового покриву; річкових, озерних (гідрохімічні та гідробіологічні показники, у тому числі радіонукліди) та морських вод (гідрохімічні показники); ґрунтів різного призначення (вміст залишкової кількості пестицидів та важких металів); радіаційної обстановки (визначення експозиційної дози гамма-випромінювання); повеней, паводків, селів;

- ◆ забезпечує проведення гідрометеорологічних, геліофізичних спостережень, фонових радіаційних та базових спостережень за станом забруднення навколишнього природного середовища;

- ◆ надає органам державної влади, органам місцевого самоврядування та населенню безоплатну інформацію загального користування про фактичні та очікувані зміни гідрометеорологічних умов і стану навколишнього природного середовища, попередження про небезпечні та стихійні гідрометеорологічні явища;

◆ здійснює прогнозування погоди, гідрологічного режиму водних об'єктів, небезпечних і стихійних гідрометеорологічних явищ, урожайності сільськогосподарських культур;

◆ взаємодіє з міжнародними організаціями і національними гідрометеорологічними службами інших держав, представляє Україну у Всесвітній метеорологічній організації, бере участь у межах компетенції в реалізації Рамкової конвенції ООН про зміну клімату;

◆ здійснює нормативно-правове регулювання у сфері гідрометеорологічної діяльності з урахуванням вимог Всесвітньої метеорологічної організації;

◆ затверджує перелік критеріїв, за яким проводиться розмежування категорій зон радіоактивно забруднених територій;

◆ затверджує відомчі норми і правила з фізичного захисту ядерних установок, ядерних матеріалів, радіоактивних відходів, інших джерел іонізуючого випромінювання;

◆ здійснює виконання актів Верховної Ради України, Президента України про надання Україною гуманітарної допомоги іншим державам, у тому числі організовує закупівлю заходів із завантаження, вивезення та складування вантажів, здійснює їх подальше супроводження до місця призначення та передачу отримувачам;

◆ здійснює реалізацію державної політики стосовно державної таємниці, контроль за її збереженням у центральному апараті МНС України, територіальних органах, спеціальних формуваннях і підрозділах, на підприємствах, в установах та організаціях, що належать до сфери його управління;

◆ здійснює функціонування системи мобілізаційної готовності територіальних органів управління, спеціальних формувань і підрозділів;

◆ забезпечує у межах своїх повноважень реалізацію державної політики з питань медичного та біологічного захисту населення при надзвичайних ситуаціях;

◆ здійснює ліквідацію медико-санітарних наслідків надзвичайних ситуацій; надання екстреної медичної допомоги у зоні надзвичайної ситуації (осередку ураження) постраждалим та рятувальникам, проведення заходів з медичного забезпечення (лікувально-профілактичні, санітарно-гігієнічні, медичне постачання та санаторно-курортне лікування) осіб рядового і начальницького складу, ветеранів служби цивільного захисту (війни) та членів їх сімей;

◆ затверджує перелік центрів медико-психологічної реабілітації, порядок проходження медико-психологічної реабілітації, положення про медико-психологічну реабілітацію та відповідність санаторно-курортних установ вимогам медико-психологічної реабілітації;

◆ формує державну політику у сфері створення та функціонування системи профілактики травматизму невиробничого характеру, здійснює моніторинг стану травматизму невиробничого характеру, його причин та наслідків;

◆ затверджує положення про мобільний госпіталь, який належить до сфери управління МНС України;

◆ затверджує зразки службових посвідчень, які видаються особовому складу та працівникам органів і підрозділів цивільного захисту, і порядок їх видачі;

◆ визначає основні напрями розвитку відомчої науки, виступає замовником наукових робіт, бере участь у проведенні прикладних науково-дослідних робіт щодо всебічного розвитку напрямів відповідальності МНС України, розробляє та затверджує галузеві стандарти з питань цивільного захисту, рятувальної справи та гідрометеорологічної діяльності;

◆ встановлює порядок підготовки, перепідготовки та підвищення кваліфікації осіб рядового і начальницького складу служби цивільного захисту;

♦ здійснює функції з організації та навчально-методичного забезпечення функціонального навчання (підвищення кваліфікації цільового призначення) керівних кадрів і фахівців центральних та місцевих органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування, підприємств, установ та організацій, на яких поширюється дія законів у сфері цивільного захисту;

♦ затверджує навчальні плани і програми післядипломної професійної освіти, одержуваної на базі Інституту державного управління в сфері цивільного захисту;

♦ затверджує навчальні програми перепідготовки та підвищення кваліфікації робітничих кадрів сфери цивільного захисту;

♦ затверджує типові положення про територіальні курси, навчально-методичні центри цивільного захисту та безпеки життєдіяльності;

♦ затверджує освітньо-професійні програми підготовки магістрів для професійної діяльності на державній службі в системі МНС України у межах напряму підготовки «Державне управління»;

♦ погоджує освітньо-професійні програми підготовки офіцерських кадрів цивільної оборони за спеціальностями (спеціалізаціями) напряму підготовки «Військові науки»;

♦ затверджує інструкцію про порядок проведення атестування осіб рядового і начальницького складу, а також Номенклатуру посад в органах і підрозділах цивільного захисту;

♦ затверджує типову форму контракту про проходження служби цивільного захисту;

♦ здійснює інші повноваження, визначені законами України та пов'язані з виконанням покладених на нього Президентом України завдань.

11.10.3. Державна служба гірничого нагляду та промислової безпеки України*

Державна служба гірничого нагляду та промислової безпеки України (Держгірпромнагляд) створена Указом Президента України від 6 квітня 2011 року №408.

Початком наглядової діяльності можна вважати виданий у 1719 році Петром І Указ про створення Берг-колегії (гірничої колегії).

Після скасування кріпосного права в Російській імперії у 1861 році, організований орган спеціального нагляду за безпекою робіт у гірничій промисловості, який мав назву “гірничі поліція”.

Згодом, з розширенням державного нагляду за безпечним веденням робіт в інших галузях промисловості, цей орган трансформувався у Державний комітет України з нагляду за охороною праці і сучасну Державну службу гірничого нагляду та промислової безпеки України.

Державна служба гірничого нагляду та промислової безпеки України (Держгірпромнагляд України) є центральним органом виконавчої влади, діяльність якого спрямовується і координується Кабінетом Міністрів України через Міністра надзвичайних ситуацій України.

Держгірпромнагляд України входить до системи органів виконавчої влади та забезпечує реалізацію державної політики з промислової безпеки, охорони праці, державного гірничого нагляду, охорони надр та державного регулювання у сфері безпечного поводження з вибуховими матеріалами промислового призначення.

Основними завданнями Держгірпромнагляду України є:

♦ реалізація державної політики у сфері промислової безпеки, охорони праці, здійснення державного гірничого нагляду, охорони надр, промислової безпеки у

* До 6 квітня 2011 р. – «Комітет по нагляду за охороною праці України» (Держпромгірнагляд). Раніше – Держнаглядохоронпраці.

сфері поводження з вибуховими матеріалами промислового призначення, а також внесення пропозицій щодо її формування;

- ◆ здійснення комплексного управління у сфері промислової безпеки, охорони праці, а також контролю за виконанням функцій державного управління охороною праці міністерствами, іншими центральними органами виконавчої влади, Радою міністрів Автономної Республіки Крим, місцевими державними адміністраціями та органами місцевого самоврядування;

- ◆ організація та здійснення державного нагляду (контролю) за дотриманням законів та інших нормативно-правових актів з питань:

- > промислової безпеки, охорони праці, безпечного ведення робіт юридичними та фізичними особами, які відповідно до законодавства використовують найману працю;

- > геологічного вивчення надр, їх використання та охорони, а також використання і переробки мінеральної сировини;

- > безпеки робіт у сфері поводження з вибуховими матеріалами промислового призначення;

- > безпечного проведення робіт з утилізації звичайних видів боєприпасів, ракетного палива та вибухових матеріалів військового призначення;

- > трубопровідного транспорту, функціонування ринку природного газу та діяльності, пов'язаної з об'єктами підвищеної небезпеки та потенційно небезпечними об'єктами.

Держгірпромнагляд України відповідно до покладених на неї завдань:

- готує та подає пропозиції щодо формування державної політики та визначення механізму її реалізації у сфері промислової безпеки, охорони праці, державного гірничого нагляду, поводження з вибуховими матеріалами промислового призначення, геологічного вивчення, використання та охорони надр та у сфері, пов'язаній з діяльністю об'єктів підвищеної небезпеки та потенційно небезпечних об'єктів;

- бере у межах компетенції участь у розробленні проектів Державного бюджету України, Державної програми економічного та соціального розвитку України, Програми діяльності Кабінету Міністрів України, державних програм економічного розвитку щодо геологічного вивчення, використання та охорони надр, видобування корисних копалин, а також у формуванні державного фонду надр, введенні в експлуатацію новозбудованих видобувних та збагачувальних підприємств, а також підземних споруд, не пов'язаних із видобуванням корисних копалин;

- бере участь у здійсненні державного управління у сфері геологічного вивчення, використання та охорони надр, поводження з вибуховими матеріалами промислового призначення, діяльності, пов'язаної з об'єктами підвищеної небезпеки та потенційно небезпечними об'єктами;

- здійснює контроль за виконанням функцій державного управління охороною праці міністерствами, іншими центральними органами виконавчої влади, Радою міністрів Автономної Республіки Крим, місцевими державними адміністраціями та органами місцевого самоврядування;

- опрацьовує за участю міністерств, інших центральних органів виконавчої влади, Фонду соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань, всеукраїнських об'єднань роботодавців і професійних спілок проекти загальнодержавної програми поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища і контролює її виконання, бере участь у розробленні та виконанні інших державних і галузевих програм;

- здійснює у визначеному порядку державний нагляд (контроль) за додержанням законодавства з охорони праці в частині безпечного ведення робіт, промислової безпеки, безпеки робіт у сфері поводження з вибуховими матеріалами промислового призначення юридичними та фізичними особами, які відповідно до законодавства використовують найману працю, у тому числі з питань:

- > будівництва, реконструкції та експлуатації об'єктів підвищеної небезпеки, потенційно небезпечних об'єктів і виробництв;

- > видобування вуглеводнів, їх транспортування, переробки та використання на підприємствах, в установах та організаціях;

- > застосування технологій, технологічних процесів, машин, механізмів, устаткування, транспортних та інших засобів виробництва;

- > забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального та колективного захисту;

- > виготовлення, монтажу, ремонту, реконструкції, налагодження, випробування і безпечної експлуатації машин, механізмів, устаткування, транспортних та інших засобів виробництва;

- > облаштування системами автоматичного контролю і управління технологічними процесами та станом виробничого середовища;

- > проведення робіт у сфері поводження з вибуховими матеріалами промислового призначення, а також утилізації зброї, звичайних видів боєприпасів, виробів ракетної техніки та палива, вибухових матеріалів військового призначення, окрім вибухових матеріалів, призначених для військового та спеціального використання;

- проводить розслідування та веде облік аварій і нещасних випадків, які підлягають спеціальному розслідуванню, аналізує їх причини, готує пропозиції щодо запобігання таким аваріям і випадкам;

- проводить технічне розслідування обставин та причин виникнення аварій, пов'язаних з використанням газу в побуті;

- здійснює контроль за своєчасністю та об'єктивністю розслідування нещасних випадків на виробництві, їх документальним оформленням та обліком, виконанням заходів з усунення причин нещасних випадків;

- бере участь у розслідуванні обставин і причин аварій, розкрадання та втрат вибухових матеріалів, приймає за матеріалами зазначеного розслідування у межах своєї компетенції відповідні рішення;

- здійснює у встановленому порядку державний гірничий нагляд, у тому числі з питань:

- > безпечного ведення гірничих робіт на підприємствах вугільної, гірничорудної та нерудної, нафтогазової промисловості під час будівництва та експлуатації, ліквідації або консервації гірничих об'єктів та підприємств, на об'єктах метробудівництва та підземних спорудах;

- > відповідності визначеним вимогам введення в експлуатацію розвіданих родовищ корисних копалин;

- > ведення робіт з геологічного вивчення надр під час дослідно-промислової розробки, їх використання та охорони, а також використання і переробки мінеральної сировини;

- > повноти вивчення родовищ корисних копалин, гірничотехнічних, інженерно-геологічних, гідрогеологічних та інших умов їх розробки, будівництва та експлуатації підземних споруд, захоронення в надрах шкідливих речовин і відходів виробництва;

> виконання вимог з охорони надр під час ведення робіт з їх вивчення, визначення кондицій мінеральної сировини та експлуатації родовищ корисних копалин, відповідності розробки родовищ корисних копалин встановленим вимогам, повноти видобування оцінених запасів корисних копалин і наявних у них компонентів;

> додержання визначеного порядку обліку запасів корисних копалин, обґрунтованості і своєчасності їх списання, правил проведення геологічних і маркшейдерських робіт під час розробки родовищ корисних копалин, правил та технологій переробки мінеральної сировини з метою забезпечення найповнішого видобування корисних компонентів;

> відповідності визначеним вимогам та своєчасності здійснення заходів, що гарантують безпеку людей, майна та навколишнього природного середовища, гірничих виробок і свердловин від шкідливого впливу робіт, пов'язаних із користуванням надрами;

> готовності державних воєнізованих гірничорятувальних служб та формувань і диспетчерських служб до локалізації та ліквідації наслідків аварій;

- здійснює державний нагляд за діяльністю Фонду соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань щодо:

> здійснення профілактичних заходів, спрямованих на усунення шкідливих і небезпечних виробничих факторів, запобігання нещасним випадкам на виробництві, професійним захворюванням та іншим випадкам загрози здоров'ю застрахованих осіб, спричиненим умовами праці;

> фінансування та виконання загальнодержавної, галузевих і регіональних програм поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища;

- здійснює згідно із законодавством державний нагляд та контроль у сфері діяльності, пов'язаної з об'єктами підвищеної небезпеки та потенційно небезпечними об'єктами, у тому числі з:

> проведення ідентифікації та декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки;

> розроблення та впровадження планів локалізації та ліквідації аварійних ситуацій і аварій;

> проведення обов'язкового страхування цивільної відповідальності суб'єктів господарювання за шкоду, яка може бути заподіяна пожежами та аваріями на об'єктах підвищеної небезпеки, у тому числі пожежо-вибухонебезпечних об'єктів та об'єктів, господарська діяльність яких може призвести до аварій екологічного та санітарно-епідеміологічного характеру;

- бере участь у прийнятті в експлуатацію новозбудованих добувних і збагачувальних підприємств;

- здійснює державний контроль з питань:

> відповідності вимогам віднесення вугільних шахт, які небезпечні через наявність газу, можливість раптових викидів, гірських ударів, до відповідних категорій;

> ведення гірничих робіт на підприємствах вугільної, гірничорудної і нерудної промисловості;

- здійснює нагляд за дотриманням умов спеціальних дозволів на користування надрами в частині державного гірничого нагляду;

- здійснює нагляд за дотриманням вимог під час проведення навчання і перевірки знань з питань промислової безпеки, охорони праці посадових осіб та інших працівників;

- здійснює контроль за дотриманням вимог технічних регламентів, а саме: засобів індивідуального захисту, безпеки простих посудин високого тиску, ліфтів, канатних доріг для перевезення пасажирів, знаків безпеки і захисту здоров'я працівників, безпеки обладнання, що працює під тиском;

- погоджує:

- > питання ліквідації та консервації гірничодобувних об'єктів або їх ділянок, контролює відповідність визначеним вимогам віднесення вугільних шахт, що небезпечні через наявність газу, можливість раптових викидів, гірських ударів, до відповідних категорій;

- > питання консервації та ліквідації гірничих об'єктів та інших споруд, пов'язаних із користуванням надрами, відповідно до визначеного порядку;

- веде державний облік ділянок надр, наданих для будівництва та експлуатації підземних споруджень та інших цілей, не пов'язаних із видобуванням корисних копалин;

- здійснює у межах своєї компетенції нагляд за проведенням робіт із розробки родовищ корисних копалин і будівництва підземних споруд, виконанням заходів із запобігання виникненню та усунення небезпечного впливу гірничих робіт на технічний стан будинків і споруд, а також за додержанням визначеного порядку забудови площ залягання корисних копалин, обсягів перероблюваної сировини, обґрунтованістю і своєчасністю їх списання;

- організовує проведення:

- > експертизи проектної документації на відповідність вимогам нормативно-правових актів із забезпечення безпеки під час поводження з вибуховими матеріалами промислового призначення;

- > державної технічної експертизи безпеки проведення гірничих робіт, будівництва та експлуатації гірських гірничих підприємств, експертизи проектів з протиаварійного захисту гірських гірничих підприємств;

- веде державний реєстр нормативно-правових актів з питань охорони праці, державний реєстр об'єктів підвищеної небезпеки, державний облік ділянок надр, наданих для цілей, не пов'язаних із видобуванням корисних копалин, у тому числі для будівництва та експлуатації підземних споруд;

- здійснює відомчу реєстрацію та веде облік великотоннажних та інших технологічних транспортних засобів, що не підлягають експлуатації на вулично-дорожній мережі загального користування; визначає порядок проведення державного технічного огляду цих засобів;

- реєструє підймальні споруди (вантажопідймальні крани та машини, ліфти, ескалатори, канатні дороги, підйомники, фунікулери тощо), парові та водогрійні котли, посудини, що працюють під тиском, трубопроводи пари та гарячої води, об'єкти нафтогазового комплексу та інші об'єкти;

- реєструє декларації безпеки об'єктів підвищеної небезпеки;

- видає у передбачених законодавством випадках:

- > ліцензії на виробництво вибухових матеріалів промислового призначення та контролює дотримання ліцензійних умов;

- > дозволи на право проведення вибухових робіт і виготовлення засобів їх механізації;

- > свідоцтва на придбання і зберігання вибухових матеріалів промислового призначення;

- > дозволи на початок виконання робіт підвищеної небезпеки та початок експлуатації (застосування) машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки та контролює дотримання умов дії дозволів;

> гірничі відводи для розробки родовищ корисних копалин загальнодержавного значення, будівництва та експлуатації підземних споруд та інших цілей, не пов'язаних із видобуванням корисних копалин;

> свідоцтва про державну реєстрацію об'єкта (об'єктів) підвищеної небезпеки;

- визначає порядок проведення навчання і перевірки знань з питань промислової безпеки, охорони праці посадових осіб та інших працівників, здійснює нагляд за дотриманням вимог цього порядку;

- визначає вимоги до працівників, які здійснюють керівництво вибуховими роботами, та контролює організацію навчання працівників у сфері поводження з вибуховими матеріалами промислового призначення;

- надає у визначеному порядку гірничі відводи для розробки родовищ корисних копалин загальнодержавного значення, будівництва та експлуатації підземних споруд для інших цілей, не пов'язаних із видобуванням корисних копалин;

- здійснює функції з управління об'єктами державної власності, що належать до сфери її управління;

- організовує за участю експертно-технічних центрів державних підприємств, установ і організацій, які забезпечують науково-технічну підтримку державного нагляду у сфері промислової безпеки та охорони праці та належать до сфери управління Держгірпромнагляду України, проведення експертної оцінки стану безпеки промислового виробництва, технологій та об'єктів підвищеної небезпеки;

- визначає уповноважені організації у сфері проведення огляду, випробування та експертного обстеження (технічного діагностування) машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки;

- забезпечує проведення та здійснює в межах своїх повноважень науково-методичне забезпечення, координацію наукових досліджень (науково-дослідних робіт) у сфері промислової безпеки, охорони праці, державного гірничого нагляду та безпечного поводження з вибуховими матеріалами промислового призначення;

- бере участь у державній експертизі інвестиційних програм і проектів будівництва відповідно до вимог законодавства;

- бере участь в організації проведення експертизи проектів будівництва (реконструкції, технічного переоснащення) підприємств і виробничих об'єктів, засобів виробництва, засобів колективного та індивідуального захисту працівників на їх відповідність нормативно-правовим актам з охорони праці та промислової безпеки;

- бере участь у прийнятті в експлуатацію об'єктів соціально-культурного та промислового призначення, об'єктів, машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки;

- *погоджує:*

> проекти стандартів, технічних регламентів і технічних умов, інші документи на засоби праці та виробництва, технологічні процеси;

> проекти проведення дослідно-промислового видобування корисних копалин, проекти і щорічні плани їх видобування та переробки, а також проекти будівництва підземних споруд щодо додержання вимог Гірничого закону України, законодавства з промислової безпеки, охорони праці та охорони надр;

> документацію на забудову площ залягання корисних копалин загальнодержавного значення;

> типові навчальні плани і програми навчальних дисциплін «Охорона праці», «Основи охорони праці», «Охорона праці в галузі» тощо;

> типові навчальні плани та програми підготовки, перепідготовки та підвищення кваліфікації спеціалістів з охорони праці;

> проекти планів розвитку гірничих робіт щодо охорони надр, їх безпечного ведення, а також норми відбору, втрат корисних копалин на підприємствах, що видобувають тверді, рідкі та газоподібні корисні копалини;

> видачу спеціальних дозволів на користування надрами;

> проекти гірничих підприємств щодо запобігання шкідливому впливу гірничих робіт на життя та здоров'я населення, а також захисту об'єктів, розташованих на гірничому відводі, від шкідливого впливу гірничих робіт під час підробки цих об'єктів гірничими роботами;

- організовує (якщо характер і ступінь небезпеки це зумовлюють) проведення органами виконавчої влади та суб'єктами господарювання випробувань устаткування та матеріалів, технічного огляду устаткування, незалежної експертизи проектно-конструкторської документації на відповідність вимогам нормативно-правових актів із промислової безпеки та охорони праці;

- готує та подає у визначеному порядку пропозиції щодо призначення органів з оцінки відповідності;

- організовує роботу з підготовки, атестації та сертифікації фахівців з неруйнівного контролю, системи управління охороною праці та сертифікації засобів індивідуального захисту працівників;

- бере участь у державній експертизі інвестиційних програм і проектів будівництва відповідно до вимог законодавства;

- бере участь у роботі з удосконалення системи обліку, звітності та державної статистики з питань, що належать до її компетенції;

- здійснює у визначеному порядку міжнародне співробітництво з питань, що належать до її компетенції, вивчає, узагальнює та поширює досвід іноземних держав, бере участь у підготовці та укладенні міжнародних договорів, залученні та координації міжнародної технічної допомоги, представляє у визначеному порядку інтереси України у міжнародних організаціях;

- формує державне замовлення на науково-дослідні роботи з питань охорони праці, промислової безпеки, безпечного ведення робіт, здійснення державного гірничого нагляду, геологічного вивчення, використання та охорони надр і поводження з вибуховими матеріалами промислового призначення, об'єктами підвищеної небезпеки, контролює виконання державного замовлення;

- приймає у визначеному законодавством порядку рішення про утворення, реорганізацію і ліквідацію підприємств, установ та організацій, що належать до сфери її управління;

- здійснює в установленому порядку внутрішній фінансовий контроль за роботою підприємств, установ та організацій, що належать до сфери її управління;

- розглядає у визначеному порядку звернення громадян з питань, що належать до її компетенції, та вживає у межах своїх повноважень заходів щодо вирішення порушених у зверненнях питань;

- забезпечує у межах повноважень, визначених законодавством, виконання завдань мобілізаційної підготовки;

- забезпечує у межах своїх повноважень реалізацію державної політики стосовно державної таємниці, здійснює контроль за її збереженням у центральному апараті Держгірпромнагляду України, на підприємствах, в установах та організаціях, що належать до сфери її управління;

- забезпечує оприлюднення інформації про свою діяльність, здійснює заходи з налагодження діалогу Держгірпромнагляду України з громадськістю та створення

умов для участі громадян у процесі формування та реалізації державної політики у сфері промислової безпеки, охорони праці, гірничого нагляду та державного регулювання у сфері безпечного поводження з вибуховими матеріалами промислового призначення;

- проводить інформаційно-роз'яснювальну роботу з питань, що належать до її компетенції;

- вживає заходів щодо створення та розвитку інформаційних систем і ресурсів Держгірпромнагляду України;

- провадить у межах своїх повноважень у визначеному порядку видавничу діяльність та організовує проведення виставок;

- забезпечує у межах повноважень, визначених законодавством, заходи щодо детінізації доходів та відносин у сфері зайнятості населення;

- узагальнює практику застосування законодавства з питань, що належать до її компетенції, розробляє пропозиції щодо вдосконалення законодавчих актів, актів Президента України, Кабінету Міністрів України, нормативно-правових актів міністерств та у встановленому порядку подає їх Міністру;

- бере участь у проведенні соціального діалогу та взаємодії із всеукраїнськими професійними спілками і організаціями роботодавців з питань розроблення і реалізації державної політики у сфері промислової безпеки, охорони праці, здійснення державного гірничого нагляду, охорони надр, промислової безпеки у сфері поводження з вибуховими матеріалами промислового призначення;

- здійснює інші повноваження, визначені законами України та покладені на неї Президентом України.

Держгірпромнагляд України для виконання покладених на неї завдань має право в установленому порядку:

- ◆ залучати до виконання окремих робіт, участі у вивченні окремих питань учених і фахівців (за їх згодою), працівників центральних та місцевих органів виконавчої влади;

- ◆ одержувати інформацію, документи і матеріали від державних органів та органів місцевого самоврядування, підприємств, установ, організацій усіх форм власності та їх посадових осіб;

- ◆ скликати наради, створювати комісії та робочі групи;

- ◆ користуватися відповідними інформаційними базами даних державних органів, державними, в тому числі урядовими, системами зв'язку і комунікацій, мережами спеціального зв'язку та іншими технічними засобами;

- ◆ безперешкодно здійснювати заходи державного нагляду суб'єктів господарювання, а також об'єктів виробництва фізичних осіб у присутності роботодавця або його представника з питань додержання законодавства, що належать до її компетенції;

- ◆ визначати обсяги та періодичність проведення заходів державного нагляду (контролю) у межах компетенції;

- ◆ одержувати від роботодавців і посадових осіб письмові чи усні пояснення, висновки експертних обстежень, аудитів, матеріали та інформацію з відповідних питань, звіти про рівень і стан профілактичної роботи, причини порушень законодавства та про вжиття заходів щодо їх усунення;

- ◆ здійснювати комплексні перевірки за участю інших органів державного нагляду;

- ◆ видавати у визначеному порядку роботодавцям, керівникам та іншим посадовим особам юридичних та фізичних осіб, які відповідно до законодавства використовують найману працю, міністерствам та іншим центральним органам

виконавчої влади, Раді міністрів Автономної Республіки Крим, місцевим державним адміністраціям та органам місцевого самоврядування обов'язкові до виконання приписи (розпорядження) про усунення порушень і недоліків у сфері промислової безпеки, охорони праці, геологічного вивчення, використання, охорони надр та безпечної експлуатації об'єктів підвищеної небезпеки;

- ♦ видавати у визначеному законодавством порядку рішення на підставі матеріалів за результатами проведення технічного розслідування обставин та причин виникнення аварій, пов'язаних із використанням газу в побуті, які обов'язкові до виконання органами виконавчої влади, органами місцевого самоврядування, підприємствами, установами, організаціями та громадянами;

- ♦ зупиняти, припиняти, обмежувати експлуатацію підприємств, окремих виробництв, цехів, дільниць, робочих місць, будівель, споруд, приміщень та інших виробничих об'єктів, виготовлення та експлуатацію машин, механізмів, устаткування, транспортних та інших засобів виробництва, виконання певних робіт, у тому числі пов'язаних з користуванням надрами, застосуванням нових небезпечних речовин, реалізацію продукції шляхом видачі розпорядчого документа про заборону зазначеного у випадках, передбачених законодавством, а також анулювати видані дозволи і ліцензії до усунення порушень, які створюють загрозу життю працівників;

- ♦ притягати у межах компетенції до адміністративної відповідальності посадових осіб, працівників і громадян за порушення законодавства;

- ♦ притягати за порушення законодавства про охорону праці, невиконання розпоряджень посадових осіб юридичних та фізичних осіб, які відповідно до законодавства використовують найману працю, до сплати штрафу;

- ♦ надсилати роботодавцям подання про невідповідність окремих посадових осіб займаній посаді, передавати матеріали органам прокуратури для притягнення осіб до відповідальності, встановленої законом;

- ♦ надсилати подання про зупинення та анулювання дії спеціальних дозволів на користування надрами;

- ♦ представляти Кабінет Міністрів України за його дорученням у міжнародних організаціях та під час укладення міжнародних договорів;

- ♦ залучати до виконання окремих робіт, участі у вивченні окремих питань учених і фахівців, у тому числі на договірній основі, працівників центральних та місцевих органів виконавчої влади;

- ♦ залучати вчених, спеціалістів органів виконавчої влади, підприємств, установ та організацій (за погодженням з їх керівниками), представників громадських організацій (за згодою) до розгляду питань, що належать до її компетенції;

- ♦ скликати у визначеному порядку наради з питань, що належать до її компетенції;

- ♦ утворювати за погодженням з іншими центральними і місцевими органами виконавчої влади комісії, експертні та робочі групи;

- ♦ організовувати і провадити видавничу діяльність з метою висвітлення державної політики у сфері промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду;

- ♦ заслуховувати звіти посадових осіб центральних та місцевих органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування, підприємств, установ, організацій з питань промислової безпеки, охорони праці, державного гірничого нагляду, геологічного вивчення, використання та охорони надр, безпеки поводження з вибуховими матеріалами промислового призначення;

- ♦ здійснювати захист своїх прав та законних інтересів у суді.

11.10.4. Державна комісія з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій

Державна комісія з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій є постійно діючим органом, який координує діяльність центральних та місцевих органів виконавчої влади, пов'язану з безпекою та захистом населення і територій, реагуванням на надзвичайні ситуації природного і техногенного походження.

Основними завданнями Комісії є:

- координація діяльності центральних і місцевих органів виконавчої влади, пов'язаної з функціонуванням єдиної державної системи запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру;
- участь у формуванні і реалізації державної політики у сфері техногенно-екологічної безпеки;
- організація та керівництво проведенням робіт з ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій національного і регіонального масштабів, у тому числі з транскордонним впливом;

Комісія відповідно до покладених на неї завдань:

а) у режимі повсякденної діяльності:

♦ готує і подає Кабінетові Міністрів України пропозиції щодо визначення прав і обов'язків у цій сфері центральних і місцевих органів виконавчої влади, підприємств, установ та організацій;

♦ координує діяльність центральних і місцевих органів виконавчої влади з питань розроблення та виконання цільових і науково-технічних програм і заходів щодо запобігання надзвичайним ситуаціям, забезпечення захисту населення, сталого функціонування господарських об'єктів, зменшення можливих матеріальних втрат та

збереження національної культурної спадщини у разі виникнення надзвичайної ситуації;

♦ бере участь у розгляді питань щодо створення або припинення діяльності підприємств незалежно від форми власності, що використовують складні та небезпечні технології (хімічні, радіаційні тощо), і подає відповідні пропозиції з цих питань;

♦ сприяє розвитку гідрометеорологічних спостережень і прогнозів, державної системи моніторингу навколишнього природного середовища, системи цивільного захисту населення, форм контролю за функціонуванням потенційно небезпечних об'єктів;

♦ здійснює методичне керівництво і контроль за роботою комісій з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій Ради міністрів Автономної Республіки Крим, обласних, Київської та Севастопольської міських держадміністрацій та за їх підготовкою до дій у надзвичайних ситуаціях;

♦ здійснює співробітництво з відповідними органами зарубіжних країн і міжнародними організаціями у межах зобов'язань України згідно з міжнародними договорами за дорученням Кабінету Міністрів України;

♦ здійснює заходи щодо профілактики інфекційних хвороб, локалізації та ліквідації цих захворювань, а також запобігання виникненню випадків масових харчових отруєнь населення;

б) у режимі підвищеної готовності:

• вживає заходів до активізації роботи, пов'язаної з веденням спостереження та здійсненням контролю за станом довкілля, перебігом епідемій інфекційних

захворювань і спалахів інфекційних захворювань, масових харчових отруєнь населення, обстановкою на

потенційно небезпечних об'єктах і прилеглий до них території, прогнозуванням можливості виникнення надзвичайної ситуації та її масштабів;

- організовує розроблення комплексних заходів щодо захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій, забезпечення стабільного функціонування господарських об'єктів незалежно від форми власності;

- забезпечує координацію заходів щодо запобігання виникненню надзвичайної ситуації державного та регіонального рівнів;

в) у режимі діяльності у надзвичайній ситуації:

- ◆ забезпечує координацію, організацію робіт та взаємодію функціональних і територіальних підсистем єдиної державної системи запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру, а також громадських, міжнародних організацій щодо надання допомоги населенню;

- ◆ організовує роботу, пов'язану з локалізацією або ліквідацією надзвичайних ситуацій державного рівня, у тому числі з транскордонним впливом;

- ◆ залучає до виконання робіт з ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій необхідні рятувальні, транспортні, будівельні, медичні та інші формування, використовуючи наявні матеріально-технічні, продовольчі та інші ресурси і запаси;

- ◆ взаємодіє з відповідними організаціями країн, територія яких зазнала негативної дії внаслідок надзвичайної ситуації, що виникла в Україні;

- ◆ визначає межі території, на якій виникла надзвичайна ситуація, та організовує визначення розміру шкоди, заподіяної суб'єктам господарської діяльності і населенню внаслідок надзвичайних ситуацій державного рівня;

- ◆ організовує постійний контроль за станом довкілля на території, що зазнала впливу надзвичайної ситуації державного рівня, обстановкою на аварійних об'єктах і прилеглий до них території;

- ◆ вивчає обставини, що склалися, та готує інформацію Президентові України і Кабінетові Міністрів України щодо вжитих заходів, пов'язаних з реагуванням на надзвичайну ситуацію державного рівня та причини її виникнення.

КОМІСІЇ НАДАЄТЬСЯ ПРАВО:

- застосовувати без попереднього узгодження з відповідними центральними та місцевими органами виконавчої влади сили і засоби, призначені виконувати завдання із запобігання надзвичайним ситуаціям та реагування на них (крім запасів державного матеріального резерву);

- заслуховувати керівників (представників) центральних і місцевих органів виконавчої влади з питань, що належать до її компетенції, і давати їм відповідні доручення;

- одержувати від центральних і місцевих органів виконавчої влади матеріали і документи, необхідні для вирішення питань, які вона розглядає;

- залучати до ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, у разі потреби, всі функціональні підсистеми єдиної державної системи запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру;

- розглядати матеріали про причини виникнення і наслідки надзвичайних ситуацій та вносити пропозиції щодо притягнення до адміністративної або кримінальної відповідальності посадових осіб, винних у виникненні надзвичайної ситуації.

Голова Комісії має право:

◆ залучати для ліквідації або запобігання виникненню надзвичайної ситуації будь-які транспортні, рятувальні, відбудовчі, медичні та інші сили і засоби відповідно до законодавства;

◆ приймати рішення в межах повноважень Комісії з питань реагування на надзвичайну ситуацію;

◆ вносити пропозиції Президенту України і Прем'єр-міністру України про заохочення (нагородження) осіб, які внесли значний вклад у розробку та реалізацію заходів запобігання надзвичайним ситуаціям, ліквідацію їх наслідків;

◆ делегувати на період ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій свої повноваження своїм заступникам.

11.10.5. Функції міністерств та інших центральних органів виконавчої влади щодо запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру

Міністерства та інші центральні органи виконавчої влади забезпечують відповідно до затверджених положень про них виконання функцій щодо запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру.

Мінагропром, Держкомрибгосп

Організація і здійснення заходів щодо запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру (далі — надзвичайні ситуації) на об'єктах, які входять до складу галузі.

Здійснення контролю за забрудненням угідь радіоактивними і токсичними речовинами. Забезпечення раціонального ведення сільськогосподарського виробництва на забруднених територіях.

Забезпечення безпеки харчової сировини і готової продукції.

Організація і координація роботи з епізоотичного, фітопатологічного і токсикологічного контролю, ліквідації епізоотій і епіфітотій.

Забезпечення оперативного одержання інформації про надзвичайні ситуації, її опрацювання і оповіщення суб'єктів господарської діяльності про небезпеку.

Організація виробництва кондиційних продуктів харчування для постачання постраждалому населенню.

Забезпечення участі сил і засобів (у межах їх тактико-технічних можливостей) у проведенні аварійно (пошуково) — рятувальних та інших невідкладних робіт у районі виникнення надзвичайної ситуації.

Управління створенням і діяльністю таких функціональних підсистем єдиної державної системи запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру (далі — єдина державна система):

- захист сільськогосподарських тварин і рослин;
- сили і засоби запобігання і реагування на надзвичайні ситуації на об'єктах агропромислового комплексу, рибного господарства;
- створення резервів продовольчих і кормових ресурсів.

МВС

Забезпечення охорони громадського порядку, ведення боротьби із злочинністю, безпеки дорожнього руху, охорони матеріальних і культурних цінностей у разі виникнення надзвичайних ситуацій.

Надання допомоги органам виконавчої влади, місцевого самоврядування, посадовим особам у проведенні відселення людей з місць, небезпечних для проживання.

Забезпечення участі сил і засобів (у межах їх тактико-технічних можливостей) у проведенні аварійно (пошуково)-рятувальних робіт у районах виникнення надзвичайних ситуацій.

Забезпечення охорони режимно-обмежувальних і карантинних зон у осередках радіоактивного, хімічного, бактеріологічного (біологічного) зараження і під час їх ліквідації.

Управління діяльністю Державної пожежної охорони (МВС)

Організація роботи щодо нагляду за протипожежним станом об'єктів всіх форм власності та інформування в установленому порядку про передумови і можливі наслідки пожеж (МВС).

Організація гасіння пожеж і проведення першочергових аварійно (пошуково)-рятувальних робіт в осередках цих пожеж (МВС).

Управління створенням і діяльністю таких функціональних підсистем єдиної державної системи:

- ◆забезпечення охорони громадського порядку;
- ◆забезпечення гасіння великих та складних пожеж (МВС).

Міненерго, Мінпромполітики, Мінвуглепром

Організація роботи щодо проведення нагляду та здійснення контролю за обстановкою на потенційно небезпечних об'єктах, які входять до складу галузі, включаючи прилеглу до них територію.

Організація і здійснення заходів щодо запобігання і реагування на надзвичайні ситуації на об'єктах, які входять до складу галузі.

Забезпечення участі сил і засобів підпорядкованих аварійно-рятувальних формувань, які включені до складу єдиної державної системи, у проведенні аварійно (пошуково)-рятувальних та інших невідкладних робіт у разі виникнення (загрози виникнення) надзвичайних ситуацій.

Управління створенням і діяльністю таких функціональних підсистем єдиної державної системи:

- атомної енергетики та паливно-енергетичного комплексу (Міненерго);
- важкої, оборонної, хімічної та нафтохімічної промисловості (Мінпромполітики);
- вугільної промисловості (Мінвуглепром);
- нафто- та газорозвідки, видобування і переробки сировини, на нафто- і газопроводах (Держнафтогазпром).

Мінекономіки, Мінфін, МЗЕЗторг, Держкомрезерв, Укрстрахнагляд

Координація роботи з розміщення об'єктів на території України з урахуванням вимог техногенної безпеки (Мінекономіки).

Забезпечення в установленому порядку фінансування робіт із запобігання і ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, надання допомоги постраждалому населенню в межах асигнувань, що передбачаються на цю мету у Державному бюджеті України (Мінфін, Мінекономіки).

Створення страхових і резервних фондів, запасів матеріальних засобів, а також незнижуваних ресурсів продуктів харчування та непродовольчих товарів першочергового вжитку, необхідних для реагування на надзвичайні ситуації.

Координація організації торгівлі продуктами харчування і товарами першочергового вжитку для постраждалого населення (МЗЕЗторг).

Прогнозування і оцінка соціально-економічних наслідків надзвичайних ситуацій (Мінекономіки).

Управління створенням і діяльністю таких функціональних підсистем єдиної державної системи:

- ◆забезпечення цільових видів страхування, страхових резервів (Укрстрахнагляд, Мінфін, Мінекономіки);
- ◆створення фінансових резервів (Мінфін, Мінекономіки);
- ◆створення резервів матеріальних ресурсів (Держкомрезерв, Мінекономіки).

МЗС

Надання інформації про наслідки надзвичайних ситуацій українським громадянам за кордоном.

Сприяння розвитку міжнародних зв'язків та активізації взаємної міжнародної допомоги у запобіганні та реагуванні на надзвичайні ситуації.

Забезпечення взаємодії і контактів, організація переговорів з питань надання міжнародної гуманітарної допомоги постраждалому населенню, а також з питань евакуації громадян України з кризових зон за кордоном.

Забезпечення підготовки документів для прийняття політичного рішення щодо залучення сил і засобів єдиної державної системи до проведення аварійно (пошуково)-рятувальних та інших невідкладних робіт на території іноземної держави, якщо її уряд:

- звернувся до України з проханням про допомогу в ліквідації наслідків надзвичайної ситуації, що виникла на території відповідної держави;
- дозволив Українській Стороні взяти участь у пошуково-рятувальних роботах на своїй території для розшуку чи надання допомоги українським громадянам.

Здійснення контролю за виконанням міжнародних договорів з питань запобігання і реагування на надзвичайні ситуації.

Забезпечення термінового оформлення необхідних документів для перетинання кордону силами і засобами аварійно (пошуково)-рятувальних формувань у разі виникнення надзвичайних ситуацій.

Управління створенням і діяльністю функціональної підсистеми єдиної державної системи «установлення міжнародних зв'язків з питань надзвичайних ситуацій».

Державний комітет інформаційної політики

Забезпечення контролю за станом потенційно небезпечних об'єктів, які входять до складу галузі.

Своєчасне і об'єктивне інформування населення про наслідки надзвичайних ситуацій в Україні та за її межами.

Позачергова передача повідомлень, які стосуються надзвичайних ситуацій, та рекомендацій населенню щодо правил поведінки в цих умовах.

Надання органам виконавчої влади та службам МНС найкращого ефірного часу для проведення пропаганди основ безпеки життєдіяльності.

Створення на замовлення МНС спеціальних рекламних кліпів з питань пропаганди основ безпеки життєдіяльності.

Управління створенням і діяльністю функціональної підсистеми єдиної державної системи «інформування населення про наслідки надзвичайних ситуацій».

МНС

Виконання функцій постійного органу управління єдиної державної системи.

Координація діяльності центральних органів виконавчої влади, інших учасників реалізації планових заходів щодо запобігання і реагування на надзвичайні ситуації, повна відповідальність за своєчасну, максимально оперативну і повну їх реалізацію.

Організаційно-методичне управління плануванням дій єдиної державної системи.

Управління всіма силами і засобами функціональних і територіальних підсистем єдиної державної системи, залученими до ліквідації великих за масштабами надзвичайних ситуацій.

Забезпечення державного нагляду за виконанням вимог техногенної безпеки, здійсненням заходів щодо запобігання та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, готовністю сил і засобів цивільної оборони до проведення аварійно (пошуково)-рятувальних та інших невідкладних робіт. Прогнозування разом з

експертними організаціями імовірності і масштабів виникнення надзвичайних ситуацій.

Організаційно-методичне управління, координація і контроль за діяльністю центральних органів виконавчої влади, підприємств, установ, організацій усіх форм власності з питань соціально-економічного, правового та медичного захисту громадян, які постраждали від наслідків надзвичайних ситуацій. Надання в установленому порядку допомоги населенню України та інших держав у разі виникнення надзвичайної ситуації.

Оповіщення населення про загрозу і виникнення надзвичайних ситуацій, контроль за функціонуванням територіальних і локальних систем оповіщення. Створення, підготовка і використання аварійно (пошуково)-рятувальних спеціалізованих формувань для реагування на надзвичайні ситуації.

Забезпечення науково-технічного супроводу та підтримки за усім колом проблем єдиної державної системи.

Забезпечення підготовки спеціалістів і посадових осіб органів управління і сил цивільної оборони до дій у надзвичайних ситуаціях, проведення відповідного навчання населення, атестації аварійно (пошуково) —рятувальних формувань і рятувальників.

Забезпечення роботи Урядової інформаційно-аналітичної системи з питань надзвичайних ситуацій та її основної підсистеми «МНС-Інформ», розвиток необхідної інфраструктури і системи зв'язку.

Підготовка звітів для Кабінету Міністрів України і міжнародних організацій про реалізовані заходи щодо запобігання і реагування на надзвичайні ситуації.

Управління створенням і діяльністю таких функціональних підсистем єдиної державної системи:

- ◆ оповіщення населення про надзвичайні ситуації;
- ◆ захисту населення і територій при виникненні надзвичайних ситуацій;
- ◆ життєзабезпечення постраждалого населення;
- ◆ проведення аварійно(пошуково)-рятувальних та інших невідкладних робіт;
- ◆ сил і засобів реагування на надзвичайні ситуації.

Державний комітет з питань науки та інтелектуальної власності, Міносвіти

Організація, координація і надання допомоги в проведенні наукових досліджень у напрямі вдосконалення єдиної державної системи, проведення науково-технічних консультацій і експертних оцінок у процесі підготовки і виконання робіт щодо запобігання і реагування на надзвичайні ситуації (Міннауки).

Організація підготовки спеціалістів з питань запобігання і реагування на надзвичайні ситуації.

Організація вивчення студентами, курсантами і школярами основ безпеки життєдіяльності, забезпечення підготовки та видання відповідних підручників і посібників.

Управління створенням і діяльністю функціональної підсистеми єдиної державної системи «навчання з питань безпеки життєдіяльності» (Міносвіти).

Міноборони

Організація роботи, пов'язаної із збереженням, експлуатацією і транспортуванням озброєння і військової техніки, знешкодженням боєприпасів у разі виникнення надзвичайних ситуацій.

Контроль радіаційної, хімічної, біологічної (бактеріологічної), екологічної обстановки в районах розташування підпорядкованих об'єктів.

Забезпечення участі за рішенням Президента України:

- військово-транспортної авіації у транспортуванні сил і засобів аварійно (пошуково)-рятувальних служб, а також матеріальних ресурсів у райони ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій;

- з'єднань (військових частин) радіаційного, хімічного і біологічного захисту, інженерних військ, а також аварійно-пошукових і рятувально-водолазних служб військово-морських сил і спеціальних літаків у заходах реагування на надзвичайні ситуації.

Мінкультури

Планування і реалізація заходів щодо запобігання та мінімізації втрат національної культурної спадщини у разі виникнення надзвичайних ситуацій.

Методичне забезпечення аварійно(пошуково)-рятувальних робіт на об'єктах, які становлять національне культурне надбання.

Організація підготовки та перепідготовки відповідних фахівців і забезпечення готовності персоналу підпорядкованих об'єктів до дій у разі виникнення надзвичайних ситуацій.

Здійснення державного контролю за вивезенням з України та ввезенням в Україну культурних цінностей у разі виникнення надзвичайних ситуацій.

Управління створенням і діяльністю функціональної підсистеми єдиної державної системи «захист національної культурної спадщини від надзвичайних ситуацій» (разом з МНС).

МОЗ, Комітет медичної та мікробіологічної промисловості

Визначення науково-методичних принципів підготовки та підвищення кваліфікації працівників служби медицини катастроф і забезпечення її роботи з ліквідації медико-санітарних наслідків надзвичайних ситуацій. Організація взаємодії всіх сил і засобів цієї служби.

Утворення і організація роботи центральної і регіональних координаційних комісій державної служби медицини катастроф. Забезпечення функціонування і удосконалення структури цієї служби.

Розроблення, використання і забезпечення вдосконалення методів і засобів надання термінової медичної допомоги і лікування постраждалого населення з урахуванням характеру надзвичайних ситуацій.

Організація і координація робіт з надання термінової медичної допомоги постраждалому населенню в зонах надзвичайних ситуацій. Координація робіт з евакуації постраждалого населення і хворих із цих зон.

Спостереження, оцінка і прогнозування санітарно-епідемічної обстановки на території України. Організація оперативного контролю радіоактивного, хімічного та інших видів забруднення у зонах надзвичайних ситуацій.

Організація роботи, пов'язаної із запобіганням, виявленням і припиненням порушення вимог санітарно-епідемічної безпеки і охорони здоров'я населення. Створення певного резерву медичного майна і лікарських засобів, підтримання його на необхідному рівні.

Організація і участь у проведенні санітарно-гігієнічних та протиепідемічних заходів щодо ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, формування резерву санітарно-гігієнічних та протиепідемічних засобів.

Збирання, узагальнення, аналіз і надання органам єдиної державної системи відомостей про постраждалих і хворих осіб у зонах надзвичайних ситуацій.

Забезпечення термінового постачання медичного майна і лікарських засобів для локалізації надзвичайних ситуацій.

Розроблення методик для навчання населення з питань надання першої медичної допомоги у разі виникнення надзвичайних ситуацій.

Управління створенням і діяльністю таких функціональних підсистем єдиної державної системи:

- ◆ медицина катастроф;
- ◆ нагляд за санітарно-епідемічною обстановкою (МОЗ);
- ◆ створення резервів медичного майна і лікарських засобів (Держком-медбіопром).

Мінекоресурсів

Забезпечення розроблення базових нормативних актів з питань техногенної та екологічної безпеки, а також впровадження відповідних механізмів її регулювання (екологічний аудит, ліцензування небезпечних видів діяльності тощо) з метою здійснення політики запобігання надзвичайним ситуаціям та гармонізації законодавства.

Визначення критеріїв і норм техногенної та екологічної безпеки, контроль за безпечним використанням природних ресурсів.

Організація і здійснення державного нагляду та контролю за дотриманням вимог екологічної безпеки у процесі виробництва, поводження і використання джерел атомної енергії, джерел випромінювання, радіоактивних і токсичних речовин, розміщення небезпечних відходів.

Методичне управління та здійснення контролю за проведенням робіт з ліквідації екологічних наслідків надзвичайних ситуацій.

Організація роботи з прогнозування екологічного стану в районах розташування потенційно небезпечних об'єктів та інтенсивної господарської діяльності, в тому числі у разі виникнення надзвичайних ситуацій.

Управління створенням і діяльністю функціональної підсистеми єдиної державної системи «екологічного моніторингу» (разом із Держкомгідрометом).

Держатомрегулювання

Забезпечення розроблення нормативних актів з питань ядерної та радіаційної безпеки, а також впровадження відповідних механізмів її регулювання (ліцензування діяльності у сфері використання ядерної енергії тощо) з метою здійснення політики запобігання надзвичайним ситуаціям та гармонізації законодавства.

Визначення критеріїв і норм ядерної та радіаційної безпеки.

Організація і здійснення державного нагляду за дотриманням вимог ядерної і радіаційної безпеки та контролю за реалізацією заходів, спрямованих на запобігання аваріям на ядерних установках, об'єктах, призначених для поводження з радіоактивними відходами, уранових об'єктах.

Виконання обов'язків компетентного національного органу та пункту зв'язку, відповідального за направлення і одержання оповіщень та інформації в разі ядерної аварії, згідно з Конвенцією про оперативне оповіщення про ядерну аварію та у рамках відповідних двосторонніх договорів з іншими країнами.

Оперативне повідомлення через засоби масової інформації про радіаційні аварії на території України, а також за її межами у разі можливості трансграничного перенесення радіоактивних речовин.

Управління створенням і діяльністю функціональної підсистеми єдиної державної системи «безпека об'єктів ядерної енергетики».

Мінтранс

Організація і проведення заходів щодо запобігання і реагування на надзвичайні ситуації на транспортних засобах і комунікаціях, включаючи терміновий ремонт і розширення магістралей, злітнопосадкових смуг, причалів, залізничних станцій тощо.

Здійснення функцій компетентного державного органу з перевезення небезпечних вантажів залізничним, автомобільним, повітряним, морським і річковим транспортом.

Забезпечення перевезення сил і засобів, матеріальних ресурсів, необхідних для здійснення заходів реагування на надзвичайні ситуації.

Управління і координація дій транспортних служб, включаючи контроль за переміщенням і використанням транспортних засобів міністерств та інших центральних органів виконавчої влади, що беруть участь у ліквідації надзвичайних ситуацій загальнодержавного рівня.

Забезпечення участі сил і засобів підлеглих формувань (у межах їх тактико-технічних можливостей) у проведенні аварійно (пошуково)-рятувальних та інших невідкладних робіт у районах впливу наслідки надзвичайних ситуацій.

Управління створенням і діяльністю таких функціональних підсистем єдиної державної системи:

- транспортне забезпечення заходів реагування на надзвичайні ситуації;
- сили і засоби пошуку і рятування на морі та судноплавних річках;
- безпека польотів цивільної авіації;
- сили і засоби реагування на надзвичайні ситуації на транспорті.

Держбуд

Створення нормативно-методичної бази для проектування будівництва та експлуатації об'єктів у складних інженерно-геологічних умовах, а також розроблення нових та удосконалення існуючих методів і засобів інженерного захисту територій, будівель та споруд від небезпечних техногенних та природних процесів.

Нормативно-методичне забезпечення заходів запобігання та реагування на надзвичайні ситуації у процесі здійснення будівництва та інженерного захисту об'єктів і територій.

Розроблення методів розрахунку шкоди, заподіяної об'єктам комунальної сфери і майну громадян внаслідок надзвичайних ситуацій, потреби у матеріальних ресурсах, необхідних для проведення аварійно (пошуково)-рятувальних та інших невідкладних робіт, а також для повного відновлення цих об'єктів.

Проведення разом з відповідними місцевими державними адміністраціями розрахунку шкоди, заподіяної внаслідок надзвичайних ситуацій та потреб у матеріальних ресурсах, необхідних для їх ліквідації.

Організація і здійснення заходів щодо запобігання і реагування на надзвичайні ситуації на підвідомчих об'єктах.

Забезпечення участі сил і засобів підлеглих формувань (у межах їх тактико-технічних можливостей), спеціалізованих будівельно-монтажних і проектних організацій у проведенні аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт на територіях впливу надзвичайних ситуацій.

Контроль якості проведення відбудовчих робіт на зазначених територіях.

Управління створенням і діяльністю функціональної підсистеми єдиної державної системи «сили і засоби запобігання і реагування на надзвичайні ситуації на об'єктах житлово-комунальної сфери».

Комітет водного господарства

Організація роботи, пов'язаної із здійсненням нагляду за безпечною експлуатацією гідротехнічних споруд водойм і шламонакопичувачів, визначенням ступеня їх надійності та прогнозуванням можливості виникнення надзвичайних ситуацій, прийняття рішень щодо доцільності подальшої експлуатації або зміни режиму роботи цих об'єктів.

Розроблення разом з іншими органами виконавчої влади комплексу заходів щодо запобігання надзвичайним ситуаціям, зменшення руйнівних наслідків повеней, забезпечення безаварійного пропуску паводкових вод на річках України.

Управління створенням і діяльністю функціональної підсистеми єдиної державної системи «здійснення протипаводкових і протиповіневих заходів».

Геолком

Організація і проведення моніторингу стану підземних вод, включаючи їх радіоактивне забруднення.

Організація і проведення моніторингу небезпечних екзогенних геологічних процесів.

Прогнозування разом з Національною академією наук розвитку небезпечних геологічних і геофізичних процесів.

Управління створенням і діяльністю таких функціональних підсистем єдиної державної системи:

- ◆ спостереження і контролю рівня забруднення підземних вод, включаючи радіоактивне;

- ◆ спостереження і контролю небезпечних екзогенних геологічних процесів;

- ◆ прогнозування небезпечних геологічних і геофізичних процесів.

Гідрометком

Організація і проведення спостереження, оцінки і прогнозу стану атмосфери, водних об'єктів і сільськогосподарських культур, радіоактивного і хімічного забруднення довкілля території України.

Попередження про стихійні гідрометеорологічні явища, екстремально високі рівні забруднення довкілля.

Забезпечення керівних органів єдиної державної системи гідрометеорологічною інформацією та інформацією про забруднення довкілля.

Здійснення у разі виникнення надзвичайних ситуацій оперативного контролю і вимірів радіоактивного і хімічного забруднення згідно з установленим регламентом у місцях проведення постійних спостережень.

Управління створенням і діяльністю таких функціональних підсистем єдиної державної системи:

- ◆ спостереження і контроль за природними гідрометеорологічними явищами та забрудненням довкілля;

- ◆ прогнозування гідрометеорологічних умов і явищ.

Держкомзв'язку

Організація і здійснення заходів щодо забезпечення сталої роботи систем централізованого оповіщення і зв'язку на загальнодержавному, регіональному і місцевому рівні в усіх режимах функціонування єдиної державної системи, включаючи терміновий ремонт чи заміну пошкоджених комунікацій і засобів зв'язку.

Першочергове забезпечення керівних органів єдиної державної системи каналами і засобами надання послуг зв'язку у разі здійснення ними заходів щодо запобігання і реагування на надзвичайні ситуації.

Забезпечення участі сил і засобів підлеглих формувань (у межах їх тактико-технічних можливостей) у проведенні аварійно (пошуково)-рятувальних та інших невідкладних робіт у районах виникнення надзвичайних ситуацій.

Забезпечення сталого зв'язку, необхідного для спільної роботи підсистем Урядової інформаційно-аналітичної системи з питань надзвичайних ситуацій.

Управління створенням і діяльністю функціональної підсистеми єдиної державної системи «зв'язок».

Держкомлісгосп

Прогнозування можливості виникнення надзвичайних ситуацій на території державного лісового фонду.

Організація і забезпечення проведення заходів щодо запобігання надзвичайним ситуаціям, пов'язаним з пожежами у державному лісовому фонді, а також масовим поширенням хвороб і шкідників рослинності.

Координація діяльності органів виконавчої влади, підприємств, установ та організацій під час гасіння лісових пожеж, а також проведення першочергових аварійно (пошуково)-рятувальних робіт, пов'язаних з лісовими пожежами.

Запобігання і реагування на надзвичайні ситуації на об'єктах, які входять до складу галузі.

Забезпечення участі сил і засобів підлеглих формувань (у межах їх тактико-технічних можливостей) у здійсненні заходів реагування на надзвичайні ситуації, що виникли на підвідомчих об'єктах і територіях.

Управління створенням і діяльністю таких функціональних підсистем єдиної державної системи:

- захист лісів від пожеж, хвороб і шкідників;
- сили і засоби запобігання і реагування на надзвичайні ситуації на об'єктах лісового господарства.

Комітет з питань стандартизації, метрології та сертифікації

Організація розроблення комплексу державних стандартів з запобігання і реагування на надзвичайні ситуації.

Здійснення державного контролю і нагляду за дотриманням обов'язкових вимог державних стандартів з запобігання і реагування на надзвичайні ситуації. Проведення узгодженої науково-технічної політики і координація робіт щодо забезпечення необхідної точності, єдності і достовірності вимірювань, які стосуються запобігання і реагування на надзвичайні ситуації. Установлення норм, вимог і правил з метрологічного забезпечення, проведення державного метрологічного контролю і нагляду. Забезпечення створення та функціонування державної еталонної бази і систем передачі розмірів одиниць виміру для забезпечення контролю за параметрами радіаційної, хімічної і біологічної обстановки, а також за іншими параметрами, що визначають масштаби надзвичайних ситуацій.

Управління створенням і діяльністю функціональної підсистеми єдиної державної системи «стандартизація та метрологія».

СБУ, Адміністрація Держприкордонслужби

Інформування в установленому порядку про передумови і характер можливих надзвичайних ситуацій.

Виявлення намірів і конкретних дій злочинних формувань, груп та окремих осіб щодо проведення актів технологічного тероризму.

Здійснення в межах своїх повноважень заходів, спрямованих на забезпечення безпеки в умовах надзвичайних ситуацій.

Забезпечення участі сил і засобів органів СБУ в розслідуванні причин виникнення надзвичайних ситуацій і визначення їх можливого зв'язку з актами технологічного тероризму.

Забезпечення спрощеного режиму перетинання державного кордону силами і засобами аварійно (пошуково)-рятувальних формувань у разі виникнення надзвичайних ситуацій.

Держгірпромнагляд

Прогнозування можливості виникнення аварій і катастроф на техногенних об'єктах.

Здійснення державного нагляду за дотриманням вимог законодавчих та інших нормативно-правових актів з охорони праці, державного гірничого нагляду, профілактики травматизму виробничого і невиробничого характеру.

Здійснення державного нагляду за готовністю воєнізованих та інших професійних аварійно (пошуково)-рятувальних формувань, аварійно-диспетчерських служб до реагування на аварії.

Управління створенням і діяльністю функціональної підсистеми єдиної державної системи «здійснення нагляду за технічним станом техногенних об'єктів».

Держжитлокомунгосп

Організація і здійснення разом з відповідними державними адміністраціями заходів щодо забезпечення сталої роботи житлово-комунального господарства під час виникнення надзвичайних ситуацій.



11.11. Порядок класифікації надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру за їх рівнями

Класифікація надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру за їх рівнями, затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 24 березня 2004 р. № 368, здійснюється для забезпечення організації взаємодії центральних і місцевих органів виконавчої влади, підприємств, установ та організацій у процесі вирішення питань, пов'язаних з надзвичайними ситуаціями та ліквідацією їх наслідків.

Залежно від обсягів заподіяних наслідків, технічних і матеріальних ресурсів, необхідних для їх ліквідації, надзвичайна ситуація класифікується як державного, регіонального, місцевого або об'єктового рівня.

Для визначення рівня надзвичайної ситуації встановлюються такі критерії:

◆ територіальне поширення та обсяги технічних і матеріальних ресурсів, що необхідні для ліквідації наслідків надзвичайної ситуації;

◆ кількість людей, які внаслідок дії уражальних чинників джерела надзвичайної ситуації загинули або постраждали, або нормальні умови життєдіяльності яких порушено;

◆ розмір збитків, завданих уражальними чинниками джерела надзвичайної ситуації, розраховується відповідно до Методики оцінки збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру, затвердженої постановою Кабінету Міністрів України від 15 лютого 2002 р. № 175.

Державного рівня визнається надзвичайна ситуація:

• яка поширилась або може поширитися на територію інших держав;

• яка поширилась на територію двох чи більше регіонів України (Автономної Республіки Крим, областей, м. Києва та Севастополя), а для її ліквідації необхідні матеріальні і технічні ресурси в обсягах, що перевищують можливості цих регіонів, але не менш як 1 відсоток від обсягу видатків відповідних місцевих бюджетів (надзвичайна ситуація державного рівня за територіальним поширенням);

• яка призвела до загибелі понад 10 осіб або внаслідок якої постраждало понад 300 осіб (постраждалі — особи, яким внаслідок дії уражальних чинників джерела надзвичайної ситуації завдано тілесне ушкодження або які захворіли, що призвело до втрати працездатності, засвідченої в установленому порядку) чи було порушено нормальні умови життєдіяльності понад 50 тис. осіб на тривалий час (більш як на 3 доби);

- внаслідок якої загинуло понад 5 осіб або постраждало понад 100 осіб, чи було порушено нормальні умови життєдіяльності понад 10 тис. осіб на тривалий час (більш як на 3 доби), а збитки (оцінені в установленому законодавством порядку), спричинені надзвичайною ситуацією, перевищили 25 тис. мінімальних розмірів (на час виникнення надзвичайної ситуації) заробітної плати;

- збитки від якої перевищили 150 тис. мінімальних розмірів заробітної плати;

- яка в інших випадках, передбачених актами законодавства, за своїми ознаками визнається як надзвичайна ситуація державного рівня.

Регіонального рівня визнається надзвичайна ситуація:

- ♦ яка поширилась на територію двох чи більше районів (міст обласного значення) Автономної Республіки Крим, областей, а для її ліквідації необхідні матеріальні і технічні ресурси в обсягах, що перевищують можливості цих районів, але не менш як 1 відсоток обсягу видатків відповідних місцевих бюджетів (надзвичайна ситуація регіонального рівня за територіальним поширенням);

- ♦ яка призвела до загибелі від 3 до 5 осіб або внаслідок якої постраждало від 50 до 100 осіб, чи було порушено нормальні умови життєдіяльності від 1 тис. до 10 тис. осіб на тривалий час (більш як на 3 доби), а збитки перевищили 5 тис. мінімальних розмірів заробітної плати;

- ♦ збитки від якої перевищили 15 тис. мінімальних розмірів заробітної плати.

Місцевого рівня визнається надзвичайна ситуація:

- яка вийшла за межі територій потенційно небезпечного об'єкта, загрожує довкіллю, сусіднім населеним пунктам, інженерним спорудам, а для її ліквідації необхідні матеріальні і технічні ресурси в обсягах, що перевищують власні можливості потенційно небезпечного об'єкта;

- внаслідок якої загинуло 1-2 особи або постраждало від 20 до 50 осіб, чи було порушено нормальні умови життєдіяльності від 100 до 1000 осіб на тривалий час (більш як на 3 доби), а збитки перевищили 0,5 тис. мінімальних розмірів заробітної плати;

- збитки від якої перевищили 2 тис. мінімальних розмірів заробітної плати.

Об'єктового рівня визнається надзвичайна ситуація, яка не підпадає під названі вище визначення.

Надзвичайна ситуація відноситься до певного рівня за умови відповідності її хоча б одному із значень критеріїв, наведеному у цьому Порядку вище.

У разі коли внаслідок надзвичайної ситуації для відповідних порогових значень рівнів людських втрат або кількості осіб, які постраждали чи зазнали порушення нормальних умов життєдіяльності, обсяг збитків не досягає визначеного у цьому Порядку, рівень надзвичайної ситуації визнається на ступінь менше (для дорожньо-транспортних пригод - на два ступеня менше).

Віднесення надзвичайної ситуації, яка виникла на території кількох адміністративно-територіальних одиниць, до державного та регіонального рівня за територіальним поширенням або за сумарними показниками її наслідків не є підставою для віднесення надзвичайної ситуації до державного або регіонального рівня окремо для кожної з цих адміністративно-територіальних одиниць. Віднесення надзвичайної ситуації до державного та регіонального рівня для зазначених адміністративно-територіальних одиниць здійснюється окремо за критеріями та правилами, зазначеними у пунктах 4-9 цього Порядку.

Остаточне рішення щодо визначення рівня надзвичайної ситуації з подальшим відображенням його у даних статистики, зокрема у разі відсутності відомостей у повному обсязі стосовно розвитку надзвичайної ситуації, приймає МНС з урахуванням експертного висновку (за наявності) регіональної комісії з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій.

Експертний висновок про рівень надзвичайної ситуації готується МНС за дорученням Кабінету Міністрів України.

МНС має право звернутися до центральних органів виконавчої влади за інформацією про розмір завданих збитків. Відповідальність за достовірність інформації несе орган виконавчої влади, який її подає.

У разі аварійної події (пригоди), що сталася з транспортним засобом, або аварії на виробництві (незалежно від форми власності) до інформації центрального органу виконавчої влади додається акт розслідування такої події (пригоди) або аварії, проведеного в установленому законодавством порядку.

Остаточне рішення (експертний висновок) МНС є підставою для здійснення інших заходів щодо реагування на надзвичайну ситуацію відповідно до законодавства.



11.12. ПАСПОРТИЗАЦІЯ ПОТЕНЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТІВ

Загальні положення.

Загальні засади для створення загальнодержавного реєстру потенційно небезпечних об'єктів техногенного та природного характеру як складової частини Єдиної державної системи запобігання і реагування на надзвичайні ситуації (НС) техногенного та природного характеру визначає Положення про паспортизацію потенційно небезпечних об'єктів (ПНО).

Паспортизація діючих об'єктів господарської діяльності проводиться для кваліфікованої ідентифікації ПНО згідно з цим Положенням.

Паспортизації підлягають діючі об'єкти господарської діяльності, на яких є реальна загроза виникнення НС (аварії) техногенного або природного характеру незалежно від форми власності на ПНО.

Вимоги Положення не поширюються на транспортні засоби, які перевозять небезпечні речовини рухомим складом залізничного транспорту, суднами, плавзасобами морського та річкового транспорту, літаками, іншими повітряними транспортними засобами та автомобільним транспортом.

У цьому Положенні наведені основні методи ідентифікації ПНО, терміни, порядок і умови проведення паспортизації ПНО, визначення основних понять. Його вимоги повинні використовуватися фахівцями Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи, керівниками та фахівцями об'єктів, які підлягають паспортизації.

Ідентифікація потенційно небезпечних об'єктів

У с т а н о в л е н н я тотожності ПНО для кожного окремого об'єкта полягає у визначенні всієї сукупності якісних та кількісних параметрів об'єкта, які впливають (можуть впливати) на його потенційну небезпеку.

Об'єкт ідентифікується ПНО за наявності у його діяльності хоча б одного чинника небезпеки.

Оцінка потенційної небезпеки об'єкта проводиться з урахуванням як внутрішніх, так і зовнішніх чинників небезпеки, які впливають (можуть вплинути) на його виробничу діяльність і на підставі:

- визначення кількісних чинників небезпеки, які врегульовано відповідними чинними нормативно-правовими та нормативно-технічними актами;
- інформаційних даних, які наводяться у паспорті ПНО фахівцями окремих об'єктів (підприємств).

Ідентифікація ПНО враховує:

- ♦ вид (природу) небезпеки (радіаційна, хімічна, біологічна, бактеріологічна, вибухопожежна тощо);
- ♦ інтенсивність джерел небезпеки та час їх негативного впливу (постійне випромінювання, залпові викиди, систематичне накопичення небезпечного ефекту на поверхні ґрунту тощо);
- ♦ характер та ступінь негативного впливу на реципієнти;
- ♦ сферу забруднення (атмосфера, гідросфера, літосфера);
- ♦ технічний стан будов, споруд, технологічного обладнання та інженерних комунікацій, ступінь їх зношеності;
- ♦ загальний стан техніки безпеки.

Оцінка потенційної небезпеки об'єктів, виробнича діяльність яких характеризується постійними викидами небезпечних речовин, проводиться з урахуванням можливого забруднення довкілля шкідливими викидами, які перевищують установлені нормативи та визначаються згідно з вимогами діючих нормативно-технічних норм.

При визначенні чинників небезпеки з кожного окремого джерела небезпеки необхідно враховувати їх можливий негативний взаємовплив при утворенні сумішей, сполук тощо.

Для ідентифікації ПНО, діяльність яких пов'язана з вико ристанням небезпечних речовин, необхідно враховувати вимоги діючих нормативно-технічних норм.

Визначення виду небезпеки (радіаційна, хімічна, вибухопожежна, гідродинамічна, біологічна тощо) проводиться залежно від інформаційних даних паспорта ПНО з урахуванням вимог діючих нормативно-технічних норм та інших показників, які наводяться в паспортах ПНО.

Ідентифікація ПНО для промислових підприємств повинна враховувати вимоги діючих нормативно-технічних норм.

Аварійна небезпечність будівель (споруд) об'єкта визначається згідно із Структурою реєстру аварійно небезпечних виробничих будівель і споруд.

Форми паспортів, за якими проводиться паспортизація ПНО, наведені в додатках до Положення.

Паспорт потенційно небезпечного об'єкта наводить комплекс даних, який містить систему загальних показників виробничої діяльності промислового підприємства.

Паспорт потенційно небезпечного об'єкта (вугільна шахта) наводить комплекс даних, який містить систему загальних показників виробничої діяльності вугільної шахти.

Паспорт потенційно небезпечного гідротехнічного об'єкта наводить комплекс даних, який містить систему загальних показників виробничої діяльності гідротехнічного об'єкта, а також характерні параметри гідротехнічної споруди.

Порядок подання паспорта ПНО, обов'язки та відповідальність керівників за подання інформаційних даних

Паспортизація ПНО проводиться один раз на п'ять років.

Зведений перелік ПНО подається Головним управлінням планування та дій у надзвичайних ситуаціях МНС України на підставі переліків ПНО Автономної Республіки Крим та управліннями областей України, затверджених на засіданнях комісій з питань техногенно-екологічної безпеки і надзвичайних ситуацій обласних державних адміністрацій, — Науково-дослідному, проектно-конструкторському та технологічному інституту мікрографії (НДІ мікрографії) Державного департаменту страхового фонду документації.

Розсилання форм паспортів ПНО та оброблення інформаційних даних паспортів здійснює НДІ мікрографії Державного департаменту страхового фонду документації.

З урахуванням особливостей експлуатації підземних або інших специфічних об'єктів, НДІ мікрографії має право розробляти окремі форми паспортів на такі об'єкти або вносити необхідні зміни до запропонованих у рамках Положення форм паспортів ПНО.

Адміністрація ПНО повинна подати на адресу НДІ мікрографії заповнену форму паспорта в тридцятиденний термін після отримання його форми.

У разі будь-яких змін у технічному стані або у виробничій діяльності ПНО, які призведуть до зменшення або збільшення його потенційної небезпеки і вплинуть на показники паспорта ПНО, адміністрація ПНО зобов'язана повідомити про це НДІ мікрографії у письмовій формі, а також унести зміни до паспорта ПНО в десятиденний термін.

Інформаційні дані паспорта ПНО, а також їх зміни формуються фахівцями об'єктів (підприємств) в обсязі, передбаченому формою паспорта, та затверджуються його керівником.

Територіальні органи управління з питань НС та ЦЗН згідно з чинним законодавством мають право перевіряти обсяг, достовірність та своєчасність інформації, поданої в паспорті ПНО.

Керівник ПНО згідно із чинним законодавством несе особисту відповідальність за несвоєчасність подання паспорта ПНО ізмін до нього, неповний обсяг інформації та подання недостовірної інформації.



11.13. НАЦІОНАЛЬНА ПРОГРАМА ПОЛІПШЕННЯ СТАНУ БЕЗПЕКИ, ГІГІЄНИ ПРАЦІ ТА ВИРОБНИЧОГО СЕРЕДОВИЩА

Метою цієї Національної програми є реалізація заходів загальнодержавного значення щодо створення належних, безпечних і здорових умов праці на підприємствах, в установах та організаціях усіх форм власності шляхом виконання конкретних завдань з організаційного, матеріально-технічного, наукового та нормативно- правового забезпечення їх діяльності у сфері охорони праці, подальшого вдосконалення системи державного управління та нагляду за охороною праці.

Реалізація права працівників на належні, безпечні і здорові умови праці не забезпечується повною мірою. Відсутність відповідних нормативно-правових актів щодо охорони праці на підприємствах, випадковий добір кадрів, стійка тенденція до зменшення коштів для забезпечення належних, безпечних і здорових умов праці — це основні причини, які не дають змоги істотно знизити рівень виробничого травматизму і професійної захворюваності.

Так, у 1999 році в цілому по Україні було травмовано на виробництві 39844 особи, з них 1388 — із смертельним наслідком, у 2000 році травмовано 34556 осіб, з них 1325 — із смертельним наслідком. Рівень професійної захворюваності залишається досить високим, при цьому переважають захворювання пилової та хімічної етіології, опорно-рухового апарату, віброшумова патологія.

Найбільшу кількість постраждалих зареєстровано на підприємствах вугільної, металургійної, машинобудівної, хімічної промисловості, а також у будівництві та сільському господарстві.

Найбільш негативно позначаються на стані охорони праці:

- незадовільні умови праці на виробництві;
- недостатнє забезпечення працюючих засобами індивідуального та колективного захисту;
- недостатній рівень підготовки працюючих та фахівців з питань охорони праці;
- відсутність впровадження в необхідному обсязі науково-технічних розробок у сфері охорони праці;
- недостатня організація роботи з інформаційного забезпечення охорони праці.

Національна програма передбачає комплексне розв'язання проблем охорони праці, забезпечення пріоритету здоров'я працівників, їх соціального захисту, створення належних, безпечних і здорових умов праці на виробництві.

Концептуальні положення щодо поліпшення стану охорони праці ґрунтуються на аналізі сучасних тенденцій науково-технічного прогресу, проблем охорони праці, а також змін у системі державного управління і полягають у:

- ◆ створенні дієвих механізмів захисту прав працюючих, визначених законодавством про охорону праці;
- ◆ створенні належних, безпечних і здорових умов праці;
- ◆ розробленні механізму формування пріоритетних напрямів науки і техніки з питань охорони праці і вибору конкретних стратегічних напрямів;
- ◆ концентруванні ресурсів на пріоритетних напрямках розвитку науки і техніки в сфері охорони праці;
- ◆ забезпеченні конкурентоспроможності науково-технічних розробок та їх відповідності світовому рівню;
- ◆ максимальному використанні досягнень вітчизняної та світової науки, результатів міжнародного науково-технічного співробітництва щодо питань поліпшення охорони праці та її нормативно-правової, наукової і матеріально-технічної бази.

Основними завданнями Національної програми є:

- усунення шкідливих і небезпечних факторів на робочих місцях;
- створення засобів діагностики устаткування та запобігання аваріям на об'єктах підвищеної небезпеки, засобів та систем колективного захисту працівників;
- здійснення заходів із захисту людей від ураження електричним струмом, шумових, вібраційних та інших навантажень;
- удосконалення нормативно-правової бази з питань охорони праці;
- розв'язання проблем медицини праці;
- інформаційне забезпечення органів державної влади та населення з питань охорони праці.

Виконання визначених завдань сприятиме поліпшенню стану охорони праці, а також зменшенню кількості аварій, нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань.

Передбачені програмою заходи спрямовано на поступове приведення національного законодавства у відповідність з актами законодавства ЄС.



11.14. ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТА ДЕРЖАВНИЙ КОНТРОЛЬ У ГАЛУЗІ ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ

Екологічна безпека — це такий стан довкілля, при якому забезпечується попередження погіршення екологічної обстановки та виникнення небезпеки для здоров'я людей. Вона гарантується громадянам України шляхом здійснення широкого комплексу взаємопов'язаних політичних, економічних, технічних, організаційних, державно-правових та інших заходів.

При проектуванні, розміщенні, будівництві, введенні в дію нових і реконструкції діючих підприємств, споруд та інших об'єктів, удосконаленні існуючих і впровадженні нових технологічних процесів та устаткування, а також в процесі експлуатації цих об'єктів забезпечується екологічна безпека людей, раціональне використання природних ресурсів, додержання нормативів шкідливих впливів на довкілля. При цьому повинні передбачатися вловлювання, утилізація, знешкодження шкідливих речовин і відходів або повна їх ліквідація, виконання інших вимог щодо охорони довкілля і здоров'я людей.

Підприємства, установи і організації, діяльність яких пов'язана з шкідливим впливом на довкілля, незалежно від часу введення їх у дію повинні бути обладнані спорудами, устаткуванням і пристроями для очищення викидів і скидів або їх знешкодження, зменшення впливу шкідливих факторів, а також *приладами контролю* за кількістю і складом забруднюючих речовин та за характеристиками шкідливих факторів. Проекти господарської та іншої діяльності повинні мати матеріали оцінки її впливу на довкілля і здоров'я людей. Оцінка здійснюється з урахуванням вимог законодавства про охорону довкілля, екологічної ємності певної території, стану довкілля в місці, де планується розміщення об'єктів, екологічних прогнозів, перспектив соціально-економічного розвитку регіону, потужності та видів сукупного впливу шкідливих факторів та об'єктів на довкілля.

Підприємства, установи та організації, які розміщують, проектують, будують, реконструюють, технічно переозброюють, вводять в дію підприємства, споруди та інші об'єкти, а також проводять дослідну діяльність, що за їх оцінкою може негативно вплинути на стан довкілля, подають Мінекоресурсів та його органам на місцях спеціальну заяву про це. Забороняється введення в дію підприємств, споруд та інших об'єктів, на яких не забезпечено в повному обсязі додержання всіх екологічних вимог і виконання заходів, передбачених у проектах на будівництво та реконструкцію (розширення та технічне переоснащення). Підприємства, установи, організації та громадяни зобов'язані додержувати правил транспортування, зберігання і застосування засобів захисту рослин, стимуляторів їх росту, мінеральних добрив, нафти і нафтопродуктів, токсичних хімічних речовин та інших препаратів, з тим щоб не допустити забруднення ними або їх складовими довкілля і продуктів харчування.

При створенні нових хімічних препаратів і речовин, інших потенційно небезпечних для довкілля субстанцій повинні розроблятися та затверджуватися у встановленому законодавством порядку допустимі рівні вмісту цих речовин у об'єктах довкілля та продуктах харчування, методи визначення їх залишкової кількості та утилізації після використання. Вміст природних та штучних домішок, які можуть негативно впливати на стан довкілля або здоров'я людей, у таких препаратах, а також сировині, що використовується для їх виробництва, не повинен перевищувати допустимих рівнів, встановлених відповідно до законодавства.

Екологічні вимоги при виробництві, зберіганні, транспортуванні, використанні, знешкодженні, захороненні токсичних та інших небезпечних для довкілля і

здоров'я людей речовин, віднесення хімічних речовин до категорії токсичних та їх класифікація за ступенем небезпечності визначаються нормативними документами на підставі висновку державної екологічної експертизи і погоджуються МОЗ і Мінекоресурсів. Перелік засобів захисту рослин, стимуляторів їх росту, мінеральних добрив та інших речовин і препаратів, застосування яких дозволяється в народному господарстві, а також способи, умови їх застосування затверджуються МОЗ і Мінекоресурсів.

Підприємства, установи, організації зобов'язані забезпечувати екологічно безпечне виробництво, зберігання, транспортування, використання, знищення, знешкодження і захоронення мікроорганізмів, інших біологічно активних речовин та предметів біотехнології, а також інтродукцію, акліматизацію та реакліматизацію тварин і рослин, розробляти та здійснювати заходи щодо запобігання та ліквідації наслідків шкідливого впливу біологічних факторів на довкілля та здоров'я людини.

Створення нових штамів мікроорганізмів та біологічно активних речовин здійснюється тільки на підставі дозволів МОЗ та Мінекоресурсів при наявності оцінки їх впливу на довкілля та здоров'я людей. При створенні зазначених організмів і речовин повинні розроблятися нормативи ГДК, методи визначення цих організмів та речовин у навколишньому природному середовищі та продуктах харчування. Виробництво і використання нових штамів мікроорганізмів та інших біологічно активних речовин здійснюється тільки після проведення комплексних досліджень їх впливу на здоров'я людей і довкілля за дозволом МОЗ та Мінекоресурсів.

Місцеві Ради, підприємства, установи, організації та громадяни при здійсненні своєї діяльності зобов'язані вживати необхідних заходів щодо запобігання та недопущення перевищення встановлених рівнів акустичного, електромагнітного, іонізуючого та іншого шкідливого фізичного впливу на довкілля і здоров'я людини в населених пунктах, рекреаційних і заповідних зонах, а також в місцях масового скупчення і розмноження диких тварин.

Підприємства, установи та організації, що здійснюють господарську чи іншу діяльність, пов'язану з використанням радіоактивних речовин у різних формах і з будь-якою метою, зобов'язані забезпечувати *екологічну безпеку* цієї діяльності, що виключала б можливість радіоактивного забруднення довкілля та негативного впливу на здоров'я людей у процесі видобутку, збагачення, транспортування, переробки, використання та захоронення радіоактивних речовин.

Суб'єкти права власності на відходи повинні вживати ефективних заходів для зменшення обсягів утворення відходів, а також для їх утилізації, знешкодження або розміщення. Розміщення відходів дозволяється лише за наявності спеціального дозволу на визначених місцевими радами територіях у межах встановлених лімітів з додержанням санітарних і екологічних норм способом, що забезпечує можливість їх подальшого використання як вторинної сировини і безпеку для довкілля та здоров'я людей.

Підприємства, установи, організації, що здійснюють проектування, виробництво, експлуатацію та обслуговування автомобілів, літаків, суден, інших пересувних засобів, установок та виробництво і постачання пального, зобов'язані розробляти і здійснювати комплекс заходів щодо зниження токсичності та знешкодження шкідливих речовин, що містяться у викидах та скидах транспортних засобів, переходу на менш токсичні види енергії й пального, додержання режиму експлуатації транспортних засобів та інші заходи, спрямовані на запобігання й зменшення викидів та скидів у навколишнє природне середовище забруднюючих речовин та додержання встановлених рівнів фізичних впливів.

Виробництво і експлуатація транспортних та інших пересувних засобів та установок, у викидах та скидах яких вміст забруднюючих речовин перевищує

встановлені нормативи, не допускається. Керівники транспортних організацій та власники транспортних засобів несуть відповідальність за додержання нормативів гранично допустимих викидів та скидів (ГДВС) забруднюючих речовин і гранично допустимих рівнів (ГДР) фізичних впливів на довкілля, встановлених для відповідного типу транспорту.

При проведенні фундаментальних та прикладних наукових, науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт обов'язково повинні враховуватися вимоги охорони довкілля, раціонального використання і відтворення природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки. Забороняється впровадження відкриттів, винаходів, застосування нової техніки, імпортного устаткування, технологій і систем, якщо вони не відповідають вимогам екологічної безпеки. У разі порушення встановлених вимог така діяльність припиняється уповноваженими на те державними органами, а винні особи притягуються до відповідальності.

Вимоги екологічної безпеки, встановлені для розміщення, проектування, будівництва, реконструкції, введення в дію та експлуатації об'єктів щодо обмеження негативного впливу на довкілля хімічних, фізичних і біологічних факторів, а також інші вимоги, передбачені чинним законодавством, повною мірою поширюються на військові та оборонні об'єкти, а також об'єкти органів внутрішніх справ та державної безпеки.

Планування, розміщення, забудова і розвиток населених пунктів здійснюються за рішенням місцевих Рад з урахуванням екологічної ємності територій, додержанням вимог охорони довкілля, раціонального використання природних ресурсів та екологічної безпеки. При розробці генеральних планів розвитку і розміщення населених пунктів сільські, селищні, міські Ради встановлюють режим використання природних ресурсів, охорони довкілля та екологічної безпеки у приміських та зелених зонах за погодженням з Радами, на території яких вони знаходяться, відповідно до чинного законодавства.

Завдання контролю у галузі охорони довкілля полягають у забезпеченні додержання вимог законодавства про охорону довкілля всіма державними органами, підприємствами, установами та організаціями, незалежно від форм власності і підпорядкування, а також громадянами. *Контроль у галузі охорони атмосферного повітря* спрямовується на забезпечення додержання вимог законодавства про охорону і використання атмосферного повітря всіма державними органами, а також підприємствами, установами, організаціями та громадянами.

Державний контроль у галузі охорони довкілля здійснюється Радами та їх виконавчими і розпорядчими органами, Мінекоресурсів, його органами на місцях та іншими спеціально уповноваженими державними органами. Державному контролю підлягають використання і охорона земель, надр, поверхневих і підземних вод, атмосферного повітря, лісів та іншої рослинності, тваринного світу, морського середовища та природних ресурсів територіальних вод, континентального шельфу та виключної (морської) економічної зони країни, природних територій та об'єктів, що підлягають особливій охороні, стан довкілля. Порядок здійснення державного контролю за охороною довкілля та використанням природних ресурсів визначається чинним законодавством.

Державний контроль у галузі охорони і використання атмосферного повітря здійснюється: місцевими органами державної виконавчої влади; Мінекоресурсів та його органами на місцях; МОЗ та його органами на місцях у частині додержання нормативів екологічної безпеки (ГДК забруднюючих речовин у атмосферному повітрі, ГДР акустичного, електромагнітного, радіаційного та іншого шкідливого впливу), інших правил і нормативів, спрямованих на попередження негативного впливу на здоров'я людей; Державною автомобільною інспекцією Міністерства внутрішніх справ (МВС) та її органами на місцях у частині додержання нормативів

вмісту забруднюючих речовин у відпрацьованих газах та шкідливого впливу фізичних факторів, встановлених для відповідного типу автомобільного транспорту та сільськогосподарської техніки; іншими державними органами, а також органами місцевого самоврядування відповідно до чинного законодавства.

Державний контроль у галузі охорони, використання та відтворення рослинного світу здійснюється КМУ, Мінекоресурсів і його органами на місцях, місцевими державними адміністраціями, іншими спеціально уповноваженими на це органами виконавчої влади відповідно до чинного законодавства.

Громадський контроль у галузі охорони довкілля здійснюється громадськими інспекторами охорони довкілля згідно з Положенням, яке затверджене Мінекоресурсів. Громадський контроль у галузі охорони атмосферного повітря та у галузі охорони, використання та відтворення рослинного світу здійснюється громадськими інспекторами, повноваження яких визначаються згідно чинного законодавства.

Громадські інспектори охорони довкілля: беруть участь у проведенні спільно з працівниками органів державного контролю рейдів та перевірок додержання підприємствами, установами, організаціями та громадянами законодавства про охорону довкілля, додержання норм екологічної безпеки та використання природних ресурсів; проводять перевірки і складають протоколи про порушення законодавства про охорону довкілля і подають їх органам державного контролю в галузі охорони довкілля та правоохоронним органам для притягнення винних до відповідальності; подають допомогу органам державного контролю в галузі охорони довкілля в діяльності по запобіганню екологічним правопорушенням.

Виробничий контроль за охороною атмосферного повітря здійснюється підприємствами, установами, організаціями, іншими органами в процесі їх господарської та іншої діяльності, якщо вона шкідливо впливає або може вплинути на стан атмосферного повітря. Підприємства, установи, організації та інші органи зобов'язані здійснювати контроль за проектуванням, будівництвом і експлуатацією споруд, устаткування та апаратури для очищення викидів у атмосферне повітря від забруднюючих речовин і зниження шкідливого впливу фізичних та біологічних факторів, оснащенням їх приладами, необхідними для постійного нагляду за ефективністю очищення, додержанням нормативів викидів забруднюючих речовин і рівнів шкідливого впливу фізичних та біологічних факторів та додержанням інших вимог законодавства у галузі охорони атмосферного повітря.

Державному обліку у галузі атмосферного повітря підлягають: об'єкти, які шкідливо впливають або можуть вплинути на стан атмосферного повітря; обсяги атмосферного повітря, що використовується як сировина основного виробничого призначення; види і обсяги шкідливих речовин, що викидаються у атмосферне повітря; види і розміри шкідливого впливу фізичних та біологічних факторів на атмосферне повітря.

Державний облік здійснюється за критеріями, що визначаються: у частині викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря і використання атмосферного повітря як сировини основного виробничого призначення — Мінекоресурсів; у частині шкідливого впливу фізичних та біологічних факторів на атмосферне повітря — МОЗ. Державний облік у галузі охорони атмосферного повітря здійснюється за єдиною системою у порядку, визначеному КМУ.

Державний облік і кадастр рослинного світу ведеться з метою обліку кількісних, якісних та інших характеристик природних рослинних ресурсів, обсягу, характеру та режиму їх використання, а також для здійснення систематичного контролю за якісними і кількісними змінами в рослинному світі та для забезпечення органів виконавчої влади та органів місцевого самоврядування, а також власників та користувачів (в т. ч. орендарів) земельних ділянок, на яких знаходяться об'єкти

рослинного світу, відомостями про стан рослинного світу. Порядок ведення державного обліку і кадастру рослинного світу визначений КМУ.

Державний облік і кадастр рослинного світу містять систему відомостей і документів про розподіл об'єктів рослинного світу між власниками і користувачами (в т. ч. орендарями) земельних ділянок, кількісні та якісні характеристики народногосподарської і наукової цінності рослинних ресурсів, поділ природних рослинних угруповань на категорії, економічну оцінку технічних, кормових, лікарських, харчових та інших властивостей природних рослинних ресурсів, інші дані про рослинні природні ресурси, необхідні для забезпечення їх невиснажливого використання, відтворення і ефективної охорони.

Нагляд за додержанням законодавства про охорону довкілля здійснює Генеральний прокурор України та підпорядковані йому органи прокуратури. При здійсненні нагляду органи прокуратури застосовують надані їм законодавством України права, включаючи звернення до судів або арбітражних судів з позовами про відшкодування шкоди, заподіяної в результаті порушення законодавства про охорону довкілля, та про припинення екологічно небезпечної діяльності. В разі необхідності у складі органів Прокуратури України можуть створюватися спеціалізовані екологічні підрозділи.

Правопорушеннями у галузі охорони атмосферного повітря є:

- порушення прав громадян на екологічно безпечний стан атмосферного повітря;
- перевищення лімітів та нормативів ГДВ забруднюючих речовин у атмосферне повітря;
- перевищення нормативів ГДР шкідливого впливу фізичних та біологічних факторів на атмосферне повітря;
- викиди забруднюючих речовин у атмосферне повітря та використання атмосферного повітря як сировини основного виробничого призначення без дозволу спеціально уповноважених на те державних органів;
- здійснення незаконної діяльності, що негативно впливає на погоду і клімат;
- впровадження відкриттів, винаходів, раціоналізаторських пропозицій, нових технічних систем, речовин і матеріалів, а також закупівля у зарубіжних країнах і експлуатація технологічного устаткування, транспортних засобів та інших об'єктів, які не відповідають встановленим вимогам щодо охорони атмосферного повітря;
- порушення правил складування і утилізації промислових та побутових відходів, транспортування, зберігання і застосування засобів захисту рослин, стимуляторів їх росту, мінеральних добрив та інших препаратів, що спричинило забруднення атмосферного повітря;
- проектування і будівництво об'єктів з порушенням норм і вимог щодо охорони і використання атмосферного повітря;
- невиконання розпоряджень та приписів органів, які здійснюють державний контроль у галузі охорони та використання атмосферного повітря;
- відмова від надання своєчасної, повної та достовірної інформації про стан атмосферного повітря, джерела забруднення, а також приховування або перекручення відомостей про стан екологічної обстановки, яка склалася внаслідок забруднення атмосферного повітря.

Особи, винні у порушенні законодавства про охорону атмосферного повітря, несуть відповідальність відповідно до чинного законодавства. Спори з питань охорони і використання атмосферного повітря вирішуються у порядку, встановленому законодавством України. Підприємства, установи, організації та громадяни зобов'язані відшкодувати збитки, заподіяні порушенням законодавства про охорону атмосферного повітря, у порядку та розмірах, встановлених чинним

законодавством.

Правопорушеннями у галузі охорони рослинного світу є:

- самовільне спеціальне використання природних рослинних ресурсів;
- порушення правил загального використання природних рослинних ресурсів;
- протиправне знищення або пошкодження об'єктів рослинного світу;
- порушення вимог охорони умов місцезростання об'єктів рослинного світу;
- порушення вимог щодо охорони, використання та відтворення рослинного світу під час проектування, розміщення, будівництва, реконструкції, введення в дію, експлуатації споруд та об'єктів, застосування технологій, які негативно впливають на стан об'єктів рослинного світу;
- перевищення лімітів використання природних рослинних ресурсів;
- самовільне проведення інтродукції та акліматизації дикорослих видів рослин;
- реалізація лікарської та технічної сировини дикорослих рослин, зібраної без дозволу на спеціальне використання природних рослинних ресурсів;
- закупівля лікарської та технічної сировини дикорослих рослин у юридичних або фізичних осіб, які не мають дозволу на їх спеціальне використання;
- порушення правил вивезення за межі України і ввезення на її територію об'єктів рослинного світу;
- невнесення збору за використання природних рослинних ресурсів у встановлені строки.

Порушення законодавства про рослинний світ тягне за собою дисциплінарну, адміністративну, цивільно-правову або кримінальну відповідальність згідно з чинним законодавством.

Рішенням ВРУ окремі території України можуть оголошуватись зонами екологічної катастрофи, зонами підвищеної екологічної небезпеки чи відноситись до інших категорій зон надзвичайних екологічних ситуацій.

Зонами екологічної катастрофи оголошуються території, де внаслідок діяльності людини чи руйнівного впливу стихійних сил природи виникли стійкі або необоротні негативні зміни в навколишньому природному середовищі, що призвели до неможливості проживання на них населення і ведення господарської діяльності.

Зонами підвищеної екологічної небезпеки оголошуються території, де внаслідок діяльності людини або руйнівного впливу стихійних сил природи в навколишньому природному середовищі на тривалий час виникли негативні зміни, що ставлять під загрозу здоров'я людини, збереження природних об'єктів і обмежують ведення господарської діяльності. Класифікація цих зон, їх статус та правові наслідки, що впливають з факту віднесення територій до встановлених категорій, в т. ч. щодо компенсацій і пільг громадянам, які проживають чи перебувають тимчасово в їх межах, визначаються чинним законодавством.

При проектуванні та експлуатації господарських та інших об'єктів, діяльність яких може шкідливо впливати на довкілля, розробляються і здійснюються заходи щодо запобігання аваріям, а також ліквідації їх шкідливих екологічних наслідків.

Державні органи по нагляду за безпечним веденням робіт у промисловості і атомній енергетиці разом із Мінекоресурсів і використання природних ресурсів систематично проводять перевірки стану екологічно небезпечних об'єктів та виконання відповідних заходів і вимог щодо їх безпечної експлуатації. Перелік екологічно небезпечних об'єктів визначається Мінекоресурсів.

У разі аварії, що спричинила забруднення довкілля, підприємства, установи, організації зобов'язані негайно приступити до ліквідації її наслідків. Одночасно посадові особи або власники підприємств, керівники установ і організацій зобов'язані повідомляти про аварію і заходи, вжиті для ліквідації її наслідків,

виконавчому комітету місцевої Ради, органам охорони здоров'я, Мінекоресурсів та населенню.



11.15. ВСТАНОВЛЕННЯ РІВНІВ ШКІДЛИВОГО ВПЛИВУ І ЛІМІТІВ ВИКИДІВ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН В АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ

Рівні шкідливого впливу фізичних і біологічних факторів на атмосферне повітря встановлюються з метою введення плати за шкідливий вплив фізичних і біологічних факторів на атмосферне повітря.

До фізичних факторів належать шум, ультразвук, інфразвук, електромагнітні випромінювання, електричні та магнітні поля, лазерне, інфрачервоне, ультрафіолетове випромінювання, іонні струми, електричні заряди, видиме світло, всі види іонізуючого випромінювання, аероіони.

До біологічних факторів належать окремі види живих або вбитих дріжджових пліснявих грибів, бацил, вірусів, інших одноклітинних організмів і продукти їх життєдіяльності (білки, амінокислоти, ферменти, антибіотики, токсини).

Крім того, до фізичних і біологічних факторів належать інші фактори техногенного походження, наявність яких в атмосферному повітрі за певних рівнів може негативно впливати на здоров'я людей та об'єкти навколишнього природного середовища.

Встановлення рівнів шкідливого впливу фізичних і біологічних факторів на атмосферне повітря спрямоване на поступове досягнення нормативів гранично допустимих шкідливих впливів фізичних і біологічних факторів, що визначаються для кожного джерела їх утворення з урахуванням забезпечення дотримання у даному районі санітарно-гігієнічних норм, на основі яких прийняті нормативи екологічної безпеки.

Під санітарно-гігієнічними нормами розуміються гранично допустимі рівні, гранично допустимі концентрації та орієнтовні безпечні рівні впливу на атмосферне повітря.

Рівні шкідливого впливу фізичних і біологічних факторів на атмосферне повітря, заходи і терміни їх досягнення визначаються підприємствами, установами і організаціями, що мають в експлуатації стаціонарні джерела шкідливого впливу, або спеціалізованими організаціями на їх замовлення під час розроблення проектів нормативів гранично допустимих шкідливих впливів на атмосферне повітря і подаються на затвердження органам державного санітарно-епідеміологічного нагляду Республіки Крим, областей, міст Києва і Севастополя.

Порядок видачі завдання і розроблення проектів нормативів гранично допустимих шкідливих впливів на атмосферне повітря встановлюються МОЗ разом з Мінекоресурсів.

Ліміти викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря встановлюються з метою вдосконалення економічного механізму стягнення платежів за викиди в атмосферне повітря.

Інструкція про порядок розробки, встановлення, перегляду та доведення лімітів викидів забруднюючих речовин містить в собі методичні вказівки по розробці матеріалів, вимоги щодо оформлення необхідних документів по встановленню лімітів.

В Інструкції викладені вимоги щодо взаємодії Верховної Ради Автономної Республіки Крим, обласних, Київської та Севастопольської міських Рад народних депутатів, органів Мінекоресурсів та суб'єктів підприємницької

діяльності, незалежно від форм власності з питань розробки, встановлення, перегляду і доведення лімітів викидів забруднюючих речовин.

Загальні положення

- Ліміти викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря є основою для встановлення платежів за забруднення навколишнього природного середовища.

- Ліміти викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря — це допустимі дозволені обсяги викидів забруднюючих речовин стаціонарними джерелами по інгредієнтах в цілому для підприємства в тоннах на рік.

- Ліміти викидів для пересувних джерел не встановлюються.

- Ліміти викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря встановлюються для підприємств, установ, організацій — платників за викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря, перелік яких визначається органами Мінекоресурсів.

- Платниками за викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря є об'єкти підприємницької діяльності незалежно від форм власності, потенціальні викиди яких складають 25 і більше тонн на рік або 5 і більше тонн на рік однієї речовини. Потенціальний викид — це максимальний загальний викид забруднюючої речовини від стаціонарних джерел викиду при роботі підприємства в режимі номінального навантаження технологічного обладнання, що передбачається проектно-кошторисною документацією.

- Ліміти викидів забруднюючих речовин від стаціонарних джерел для підприємств, установ, організацій встановлюються органами Мінекоресурсів України для основних забруднюючих речовин.

- Ліміти викидів забруднюючих речовин встановлюються терміном на один рік і доводяться підприємствам не пізніше першого липня попереднього року.

- У разі необхідності, до завершення строку дії встановлених лімітів, їх анулювання здійснюється за рішенням органу, який затвердив ліміт або за рішенням його вищестоящого органу.

- Порядок розробки, встановлення, доведення та перегляду лімітів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря.

- Платники за забруднення атмосферного повітря зобов'язані надати на адресу органів Мінекоресурсів в установлений термін проект лімітів викидів забруднюючих речовин з пояснювальною запискою. В пояснювальній записці надається слідуюча інформація:

- ✓ вихідні дані, які прийняті для розрахунку;

- ✓ план заходів, які забезпечують виконання лімітів;

- ✓ пояснення зменшення (збільшення) кількості забруднюючих речовин, які викидаються в атмосферу по відношенню до встановлених величин попереднього і наступного року. У разі збільшення викидів надається детальний розрахунок та обґрунтування причин росту.

- Ліміти викидів забруднюючих речовин встановлюються на підставі питомих викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря на одиницю виробленої продукції. Ліміти викидів забруднюючих речовин не можуть перевищувати оціночних величин валових викидів у складі затверджених проектів нормативів гранично допустимих викидів підприємства, установи, організації.

- Надані підприємством, установою, організацією проекти лімітів викидів забруднюючих речовин розглядаються органами Мінекоресурсів протягом десяти днів.

- Мінекоресурсів затверджує загальні по території ліміти викидів забруднюючих речовин і направляє їх органам на місцях за встановленою формою.

- Органи Мшекоресурсів після отримання затверджених загальних по території лімітів викидів забруднюючих речовин встановлюють та доводять до підприємств, установ, організацій ліміти викидів за встановленою формою.

- У разі необхідності підприємство, установа, організація мають право до першого березня року, на який встановлено ліміти викидів, звернутись до органу, який встановив ліміт на викиди, з проханням скорегувати встановлений ліміт.

Органи Мінекоресурсів можуть корегувати встановлені ліміти викидів для підприємств, установ, організацій до першого квітня року, на який встановлено ліміт.



11.16. РОЗРОБКА І ЗАТВЕРДЖЕННЯ НОРМАТИВІВ ГРАНИЧНО ДОПУСТИМИХ ВИКИДІВ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН У АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ СТАЦІОНАРНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ

«Порядок розроблення та затвердження нормативів граничнодопустимих викидів забруднюючих речовин із стаціонарних джерел», затверджений Постановою Кабінету Міністрів України від 28.12.2001 р. № 1780 відповідно до статті 5 Закону України «Про охорону атмосферного повітря».

Цей Порядок визначає вимоги щодо розроблення та затвердження нормативів граничнодопустимих викидів забруднюючих речовин та їх сукупності, які містяться у складі пи-логазоповітряних сумішей, що відводяться від окремих типів обладнання, споруд і надходять в атмосферне повітря із стаціонарних джерел.

Нормативи граничнодопустимих викидів забруднюючих речовин із стаціонарних джерел визначаються за методикою, яка затверджується Мшекоресурсів, з метою забезпечення дотримання нормативів екологічної безпеки атмосферного повітря з урахуванням економічної доцільності, рівня технологічних процесів, технічного стану обладнання та газоочисних установок; вимог національного законодавства і законодавства Європейського Союзу та розробляються: на одиницю маси за одиницю часу; на одиницю продукції чи сировини.

Стосовно допустимих викидів забруднюючих речовин або їх сумішей (включаючи ступінь розведення) встановлюються технологічні нормативи, що складаються з: поточних технологічних нормативів — для діючих окремих типів обладнання, споруд на рівні підприємств з найкращою існуючою технологією виробництва аналогічних за потужністю технологічних процесів; перспективних технологічних нормативів — для нових і таких, що проектується, будуються або модернізуються, окремих типів обладнання, споруд з урахуванням передових вітчизняних і світових досягнень у відповідній сфері. Технологічні нормативи допустимих викидів забруднюючих речовин визначаються у місці їх виходу.

Норматив граничнодопустимого викиду забруднюючої речовини із стаціонарного джерела на одиницю маси за одиницю часу встановлюється для певної фактичної масової швидкості у технологічному процесі. Масова швидкість визначається як відношення всієї маси матеріалів, які використовуються в конкретному технологічному процесі (або в одній закінченій операції), до часу здійснення цього процесу.

Норматив граничнодопустимого викиду забруднюючої речовини із стаціонарного джерела на одиницю продукції чи сировини визначається як відношення кількості забруднюючої речовини, що викидається в атмосферне повітря, до обсягу продукції підприємства або використаної ним сировини.

Для нових стаціонарних джерел і таких, що проектуються, будуються або модернізуються, окремих типів обладнання, споруд нормативи граничнодопустимих викидів забруднюючих речовин розробляються з урахуванням передових вітчизняних і світових техно-логій та досягнень у розробленні технологій зменшення викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря. У разі коли законодавством Європейського Союзу для нових стаціонарних джерел і таких, що проектуються, будуються або модернізуються, встановлено нормативи граничнодопустимих викидів забруднюючих речовин, в Україні застосовуються норми цього законодавства.

Нормативи граничнодопустимих викидів забруднюючих речовин для діючих стаціонарних джерел встановлюються за середніми показниками викидів, визначених для типів устаткування, де обсяги таких викидів є найменшими: для 12 % типів устаткування — за наявності 30 чи більше типів; для 5 типів устаткування — за наявності менш як 30 типів. Перелік типів устаткування, за якими розробляються нормативи граничнодопустимих викидів забруднюючих речовин із стаціонарних джерел, визначається Мінекоресурсів.

Нормативи граничнодопустимих викидів забруднюючих речовин із стаціонарних джерел розробляються заінтересованими органами виконавчої влади, до сфери управління яких належать підприємства, установи, організації, що здійснюють викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря із стаціонарних джерел, і затверджуються Мінекоресурсів.

Мінекоресурсів здійснює не рідше ніж один раз на 10 років перегляд нормативів граничнодопустимих викидів забруднюючих речовин із стаціонарних джерел. Підставою для такого перегляду є: необхідність запобігання або зведення до мінімуму загального впливу на навколишнє природне середовище викидів забруднюючих речовин; наявність можливостей для зменшення викидів забруднюючих речовин та розроблення нових технологічних процесів з урахуванням економічної доцільності такого зменшення, технічного стану обладнання, газоочисних установок; зміни у національному законодавстві та законодавстві Європейського Союзу щодо обмеження викидів забруднюючих речовин із стаціонарних джерел.

Загальні положення

Гранично допустимий викид (ГДВ) — науково-технічний норматив, встановлений при умові, що вміст забруднюючих речовин в приземному шарі атмосфери від джерела або їх сукупності, з урахуванням перспективи розвитку промислових підприємств, не перевищував би нормативів екологічної безпеки атмосферного повітря: гранично допустимих концентрацій забруднюючих речовин у атмосферному повітрі для людей і об'єктів навколишнього природного середовища¹.

Проект нормативів ГДВ розробляється всіма господарюючими суб'єктами, що здійснюють викиди забруднюючих речовин у атмосферне повітря стаціонарними джерелами². Встановлення ГДВ проводиться з застосуванням методів розрахунку забруднення атмосфери промисловими викидами, а також з урахуванням фізико-географічних та кліматичних умов місцевості розташування промислових площадок

¹ До розробки єдиних нормативів екологічної безпеки, для встановлення нормативів гранично допустимих викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря, використовуються *гранично допустимі концентрації* (ГДК) і *орієнтовно безпечні рівні впливу* (ОБРВ) забруднюючих речовин у атмосферному повітрі населених пунктів (ГДК, ОБРВ).

² Коли господарюючий суб'єкт є власником основних фондів (засобів виробництва), то він самостійно розробляє матеріали оцінки впливу його виробництв на атмосферне повітря. При оренді основних фондів, ці питання вирішуються на договірних умовах між орендаром і їх власником.

і участків жилої забудови, що існує і ^проектується, санаторіїв, зон відпочинку міста, взаємного розташування промислових площадок і селітебних територій, за існуючим станом, так і на перспективу, граничних нормативів утворення забруднюючих речовин, які відводяться у атмосферне повітря при експлуатації технологічного та іншого обладнання, споруд і об'єктів.

Граничні нормативи утворення — гранична кількість забруднюючих речовин, які утворюються при експлуатації окремих типів технологічного та іншого обладнання і відводяться у атмосферне повітря та встановлюються з врахуванням сучасних технічних можливостей, прогресивних маловідходних технологій, комплексного використання сировини, удосконаленого газоочисного обладнання та ін.

Величина ГДВ встановлюється в грамах за секунду (г/с) для кожного джерела викиду і по кожній із забруднюючих речовин при умові повного навантаження технологічного і газоочисного обладнання. Значення ГДВ (г/с) відноситься до того ж часового усереднення (20 хвилин), що і максимально разові гранично допустимі концентрації забруднюючих речовин в атмосферному повітрі для людей.

Для оцінки темпів зниження викидів визначається масова величина викиду в тонах за рік (т/рік) по кожному стаціонарному джерелу і кожній із забруднюючих речовин, а також в цілому по підприємству при повному навантаженні технологічного обладнання з урахуванням часової нерівномірності викидів, сировини і матеріалів, що використовуються, а також з врахуванням планового ремонту технологічного і газоочисного обладнання.

Для діючих підприємств, якщо в повітрі міст або населених пунктів концентрації забруднюючих атмосфери речовин перевищують гранично допустимі концентрації забруднюючих речовин в атмосферному повітрі населених пунктів, а значення ГДВ на даний час не можуть бути досягнуті, то за узгодженням з органами Мінекоресурсів та з органами МОЗ передбачається поетапне, з вказівкою тривалості кожного етапу, зниження викидів забруднюючих речовин до значень ГДВ. На кожному етапі, до забезпечення значень ГДВ, встановлюються *тимчасово погоджені величини* (ТПВ) викидів забруднюючих речовин в атмосферу і заходи по їх досягненню.

Значення ТПВ встановлюються в г/с для кожного етапу по кожному стаціонарному джерелу викиду і по кожній із забруднюючих речовин. Оціночні величини викидів встановлюються в т/рік по кожному джерелу, кожній із забруднюючих речовин і в цілому по підприємству.

Порядок розробки нормативів ГДВ (ТПВ)

Організація робіт в місті або населеному пункті по розробці нормативів ГДВ (ТПВ) підприємствами, установами, організаціями здійснюється органами Мінекоресурсів.

Для організації і координації робіт по розробці нормативів ГДВ (ТПВ) на підприємствах галузі, міністерства і відомства призначають головну галузеву організацію на яку покладається вирішення питань з охорони атмосферного повітря.

Розробку проекту нормативів ГДВ по господарюючому суб'єкту проводять інститути-генпроектувальники, НДІ й інші організації (екоцентри, малі підприємства та ін.), які стоять на обліку в Мінекобезпеки України та мають дозвіл, виданий органами Мінекоресурсів. Порядок обліку підприємств та видачі дозволів на розробку нормативів гранично допустимих викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря встановлюється Мінекоресурсів.

Нормативи ГДВ розробляються для речовин, які мають ГДК або ОБРВ забруднюючих речовин у атмосферному повітрі населених пунктів.

Для речовин, які виявлені у викидах діючих підприємств і не мають ГДК (ОБРВ), встановлюється ТПВ на строк не більше 2-х років з моменту затвердження проекту нормативів ГДВ. В цьому випадку в складі поданого на розгляд і затвердження проекту нормативів ГДВ для підприємства, повинні бути офіційні документи, які підтверджують рішення про розробку ГДК (ОБРВ) цих речовин з зазначенням строків та реальних установ виконавців, які атестовані в Міністерстві охорони здоров'я України в установленому порядку.

Розроблений проект нормативів ГДВ підписується керівником організації, що розробила цей проект, і направляється на затвердження в органи Мінекобезпеки та Міністерства охорони здоров'я України. Зазначений проект нормативів ГДВ попередньо погоджується з місцевими органами державної виконавчої влади та органами місцевого самоврядування в установленому порядку.

Відповідальність за якість виконання проекту нормативів гранично допустимих викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря для підприємства покладається на організацію розробника даного проекту.

Порядок затвердження нормативів ГДВ (ТПВ)

Проекти нормативів ГДВ підприємств, установ і організацій затверджуються органами Мінекоресурсів та МОЗ. Ці проекти погоджуються з місцевими органами державної виконавчої влади та органами місцевого самоврядування у частині;

- строків виконання заходів щодо зниження викидів забруднюючих речовин до нормативних рівнів;
- строків відселення людей і винесення об'єктів соціального призначення із санітарно-захисних зон;
- зниження обсягів виробництва та викидів забруднюючих речовин у період несприятливих метеорологічних умов.

Заходи щодо охорони атмосферного повітря при несприятливих метеорологічних умовах розробляються в порядку і обсягах, передбачених РД 52.04-52-85 «Регулювання викидів при несприятливих метеорологічних умовах».

У випадку, коли не має потреби в розробці заходів щодо зниження викидів забруднюючих речовин до нормативного рівня, відселення людей із санітарно-захисної зони та зниження обсягів виробництва та викидів забруднюючих речовин у період несприятливих метеорологічних умов, проект нормативів ГДВ в місцеві органи державної виконавчої влади на погодження не подається.

Проекти нормативів ГДВ після попереднього погодження з місцевими органами державної виконавчої влади і органами місцевого самоврядування розглядаються органами Мінекоресурсів та МОЗ протягом 2-х тижнів, а по особливо великих об'єктах — до 30 днів.

Нормативи ГДВ затверджуються строком на 5 років.

Необхідність перегляду затверджених нормативів ГДВ може виникнути до закінчення терміну їх дії при зміні екологічної ситуації в регіоні, появи нових або уточнення параметрів існуючих джерел викидів забруднюючих речовин в атмосферу, зміні технології. У цьому випадку господарюючий суб'єкт зобов'язаний надати інформацію про зміни, що виникли, в органи Мінекоресурсів та МОЗ для внесення змін до проекту ГДВ.

В разі відсутності підстав для зміни діючого проекту нормативів ГДВ (ТПВ), після закінчення строку його дії, новий проект нормативів ГДВ не розробляється. В зазначеному випадку, підприємство за три місяці до закінчення дії затвердженого проекту нормативів ГДВ звертається до органів Мінекоресурсів та МОЗ з заявою про подовження дії існуючого проекту нормативів ГДВ. Мінекоресурсів після погодження в МОЗ передатверджує названий проект нормативів ГДВ, про що робить відповідний запис на «титульному листі проекту».

Нормативи ГДВ вводяться в дію на умовах визначених статтею 13 Закону України «Про охорону атмосферного повітря».

Контроль за додержанням нормативів ГДВ (ТПВ)

Контроль у галузі охорони атмосферного повітря за досягненням і додержанням встановлених нормативів викидів забруднюючих речовин включає:

- визначення маси викидів забруднюючих речовин за одиницю часу від даного джерела забруднення і порівняння цих показників з встановленими нормативами ГДВ (ТПВ) в складі дозволу на викид забруднюючих речовин у атмосферне повітря;

- перевірку виконання плану заходів по досягненню нормативів ГДВ(ТПВ). Контроль за додержанням нормативів ГДВ (ТПВ), а також заходів по їх досягненню проводиться підприємством (виробничий контроль), та вибіркового, що здійснюється органами Мінекоресурсів та МОЗ, відповідно до положення про ці органи.

Виробничий контроль за додержанням нормативів ГДВ (ТПВ) здійснюється відповідними підрозділами підприємств (відділи охорони природи, санітарно-промислові лабораторії і ін.), спеціалізованими організаціями, які мають відповідний дозвіл на проведення зазначеного контролю, виданий органами Мінекоресурсів та МОЗ.

Виробничий контроль за додержанням нормативів ГДВ (ТПВ) здійснюється відповідно до плана-графіка, затвердженого в складі проекту нормативів ГДВ і передбаченого в дозволі на викид забруднюючих речовин у атмосферне повітря.



12. ЖИТТЄДІЯЛЬНІСТЬ – СТАЛИЙ РОЗВИТОК – ДОВКІЛЛЯ*

12.1. Сталий розвиток – головна проблема сучасності

Сталий розвиток (англ. sustainable development) – правильний, гармонійний (рівномірний, збалансований) розвиток. Гармонійний розвиток – це процес змін, в якому експлуатація природних ресурсів, напрямок інвестицій, орієнтація науково-технічного розвитку, розвиток особистості та інституціональні зміни погоджені один з одним і зміцнюють нинішній та майбутній потенціал для задоволення людських потреб і прагнень. Багато в чому йдеться про забезпечення якості життя людей.

Тонкощі перекладу

Різні автори вже не раз відзначали неточність українського перекладу іноземного виразу (англ. sustainable development, фр. développement durable, нім. nachhaltige Entwicklung). Дійсно, визначення терміну «сталий розвиток» означає стале, постійне зростання. У той же час з європейських мов переклад наступний: sustainable – підтримуваний; development – розвиток, розробка, створення, освоєння, формування, будівництво, подія, вдосконалення, зростання, розширення, розгортання, забудова, удосконалення, проектування, еволюція, покращення, прояв, обставина, доведення, підприємство, підготовчі роботи, нове будівництво, підготовка родовища, виведення, оброблювана ділянка землі, висновок; нім.— nachhaltige – сталий; Entwicklung – розвиток, прояв, розробка, створення, конятування, розгортання, зміна, конструювання, модернізація, проект, проектування; фр. — développement – розвиток; durable (прикметник) – міцний, довготривалий, тривалий, тривалого користування, довговічний, надійний.

Але у даному контексті цей переклад повинен мати вужчий сенс. Це – розвиток «триваючий» («самодостатній»), тобто такий, який не суперечить подальшому існуванню людства і розвитку його в попередньому напрямі.

На думку Л. Г. Мельника є деяка суперечність, алогічність вітчизняного варіанту перекладу терміну «sustainable development». «Сталість» передбачає рівновагу, а «розвиток» можливий тільки за умови постійного виходу системи із рівноважного стану.

Сталий розвиток це модель використання ресурсів, спрямована на задоволення потреб людини та збереження довкілля, при умові, що ці потреби можуть бути задоволені не лише для сьогодення, але і для майбутніх поколінь. Цей термін озвучений Комісією Брундтланд. Комісія Брундтланд, офіційно – Всесвітня комісія з навколишнього середовища і розвитку (WCED), відома за іменем голови Гру Харлем Брундтланд, була скликана ООН в 1983 році. Комісія була створена в результаті зростаючої заклопотаності «з приводу швидкого погіршення стану довкілля, людини і природних ресурсів, та наслідків погіршення економічного і соціального розвитку». При створенні комісії Генеральна Асамблея ООН визнала, що екологічні проблеми носять глобальний характер.

Ще в 1970-і роки «сталість» використовується для опису економіки «у рівновазі з основними екологічними системами підтримки». Екологи вказують на «Межі зростання» і представляють в якості альтернативи «сталий стан економіки» з метою вирішення екологічних проблем.

«Межі зростання» – книга моделювання наслідків швидкого зростання населення земної кулі і кінцевого постачання ресурсів, видана за замовленням

* Дане видання підготовлене на основі циклу наукових робіт Д. В.Зеркалова по сталому розвитку людського потенціалу в контексті категорій безпеки Програми розвитку ООН.
(Режим доступу вільний: <http://www.zerkalov.kiev.ua> / : <http://www.zerkalov.kiev.ua/node/18>).

Римського клубу. Її автори: Донелла Н. Медоус, Денніс Л. Медоус, Йорген Рандерс і Вільям В. Беренс III. У книзі зроблена спроба моделювання наслідків взаємодії Землі і людини, представлені деякі проблеми і передбачення преподобного Томаса Роберта Мальтуса. У першочерговій моделі було розглянуто п'ять змінних в припущенні, що експоненціальне зростання точно описало свої моделі зростання, і що здатність технологій для підвищення доступності ресурсів зростає тільки лінійно. Ці змінні: світове населення, індустріалізація, забруднення довкілля, виробництво продовольства і виснаження ресурсів. Автори планували розглянути можливість сталого зворотного шаблону, який може бути досягнутий шляхом зміни тенденції зростання серед п'яти змінних. Останній оновлений варіант був опублікований 1 червня 2004 року під назвою «Межі зростання: 30-років». Донелла Лугу, Йорген Рандерс і Денніс Медоус оновили і розширили первинну версію. У 2008 році Грем Тернер на рівні Співдружності з наукових і промислових досліджень (CSIRO) в Австралії опублікувала статтю під назвою «Порівняння «Меж зростання» з тридцятирічною реальністю». У ній розглядаються останні 30 років реальності і передбачень, зроблених у 1972 році, і виявлено, що зміни в області промислового виробництва, виробництва продуктів харчування і забруднення довкілля відповідають передбаченням книги економічного і соціального краху в двадцять першому столітті. Стала економіка держави: економіка відносно стабільних розмірів.

Початок — 1970-і

Концепція сталого розвитку стала логічним продовженням екологізації наукових знань і соціально-економічного розвитку, що бурхливо розпочався у 1970-і роки. Питанням обмеженості природних ресурсів (ПР), а також забруднення природного середовища, яке є основою життя, економічної та будь-якої діяльності людини, у 1970-і роки було присвячено ряд наукових робіт. Реакцією на цю заклопотаність було створення міжнародних неурядових наукових організацій по вивченню глобальних процесів на Землі, таких як Міжнародна федерація інститутів перспективних досліджень (ІФІАС), Римський клуб (з його знаменитою доповіддю «Межі зростання»), Міжнародний інститут системного аналізу, а в СРСР — Всесоюзний інститут системних досліджень.

Конференція у Стокгольмі

Проведення у 1972 році у Стокгольмі Конференції ООН з оточуючого людину середовища та створення Програми ООН з навколишнього середовища (ЮНЕП) ознаменувало включення міжнародного співтовариства на державному рівні у вирішення екологічних проблем, які стали стримувати соціально-економічний розвиток. Стала розвиватися екологічна політика і дипломатія, екологічне право, з'явилася нова інституціональна складова — міністерства і відомства з навколишнього середовища.

1980-і

У 1980-х роках стали говорити про екорозвиток, розвиток без руйнування, необхідність сталого розвитку екосистем. Всесвітня стратегія охорони природи, прийнята в 1980 році, вперше у міжнародному документі містила згадку про сталий розвиток. Друга редакція ВСОП отримала назву «Турбота про планету Земля — Стратегія сталого життя» і була опублікована в жовтні 1991 року. У ній підкреслюється, що розвиток повинен базуватися на збереженні живої природи, захисті структури, функцій і різноманітності природних систем Землі, від яких залежать біологічні види. Для цього необхідно: зберігати системи підтримки життя (життєзабезпечення), зберігати біорізноманіття і забезпечувати стале використання відновлюваних ресурсів. З'явилися дослідження з екологічної безпеки як частини національної і глобальної безпеки.

У 1980-і роки Програма ООН з навколишнього середовища (ЮНЕП) закликала до необхідності переходу до «розвитку без руйнування». У 1980 році уперше отримала широкий розголос концепція сталого розвитку у Всесвітній стратегії збереження природи, розробленій за ініціативою ЮНЕП, Міжнародного союзу охорони природи (МСОП) і Всесвітнього фонду дикої природи. У 1987 році у доповіді «Наше спільне майбутнє» Міжнародна комісія з навколишнього середовища і розвитку (МКНСР) приділила основну увагу необхідності «сталого розвитку», при якому «задоволення потреб теперішнього часу не підриває здатність майбутніх поколінь задовільняти свої власні потреби». Це формулювання поняття «сталий розвиток» зараз широко використовується як базове у багатьох країнах.

Теорія і практика показали, що екологічна складова є невід'ємною частиною людського розвитку. В основу діяльності Міжнародної комісії з довкілля і розвитку і її завершальної доповіді «Наше спільне майбутнє» була покладена нова триєдина концепція сталого (еколого-соціально-економічного) розвитку. Всесвітній саміт ООН зі сталого розвитку (міжурядовий, неурядовий і науковий форум) у 2002 році підтвердив прихильність усієї світової спільноти до ідей сталого розвитку для довгострокового задоволення основних людських потреб при збереженні систем життєзабезпечення планети Земля. Концепція сталого розвитку багато в чому перекликається з концепцією ноосфери, запропонованою академіком В. І. Вернадським ще в середині ХХ століття.

2000-і

У квітні 2011 року міністр закордонних справ РФ заявив, що «глобальна фінансово-економічна криза переконливо продемонструвала неможливість виходу на шлях сталого розвитку при опорі на ідеї ліберального капіталізму».

Поняття і визначення сталого розвитку

Фактично може йтися не про негайне припинення економічного зростання взагалі, а про припинення, на першому етапі, нераціонального зростання використання ресурсів довкілля. Останнє важко здійснити у світі зростаючої конкуренції, у світі зростання таких показників успішної економічної діяльності як продуктивність і прибуток. В той же час перехід до «інформаційного суспільства» — економіки нематеріальних потоків фінансів, інформації, зображень, повідомлень, інтелектуальної власності — призводить до так званої «дематеріалізації» господарської діяльності: вже зараз об'єми фінансових угод перевищують об'єми торгівлі матеріальними товарами у 7 разів. Нову економіку розвивають не лише дефіцит матеріальних (і природних) ресурсів, але все у більшій мірі достатність ресурсів інформації і знань. Питома енергоємність господарської діяльності продовжує знижуватися, хоча загальне енергоспоживання досі зростає.

Більшість міжнародних організацій системи ООН включили у свою діяльність істотну екологічну складову, орієнтовану на перехід до сталого розвитку. Експерти Всесвітнього банку визначили сталий розвиток як процес управління сукупністю (портфелем) активів, спрямований на збереження і розширення можливостей, наявних у людей. Активи у даному визначенні включають не лише традиційно підраховуваний фізичний капітал, але також природний і людський капітал. Щоб бути сталим, розвиток повинен забезпечити зростання або принаймні незменшення у часі усіх цих активів. Для раціонального управління економікою країни застосовується та ж логіка, що і для раціонального управління особистою власністю.

Відповідно до наведеного визначення сталого розвитку головним показником сталості, розробленим Всесвітнім банком, є «істинні темпи (норми) збереження» або «істинні норми інвестицій» в країні. Прийняті зараз підходи до виміру накопичення багатства не враховують виснаження і деградацію природних ресурсів,

таких як ліси і нафтові родовища, з одного боку, а з іншого — інвестиції в людей — один з найцінніших активів будь-якої країни. При переході на обчислення істинних темпів заощаджень (інвестицій) цей недолік виправляється коригуванням темпів заощаджень, що розраховуються традиційними методами: у бік зменшення — шляхом оцінки виснаження природних ресурсів і збитку від забруднення довкілля (втрата природного капіталу), і у бік збільшення — шляхом врахування зростання людського капіталу (передусім через інвестиції в освіту і базове медичне обслуговування).

Документ Хартія Землі з'явився на світ у результаті шестирічного міжнародного діалогу з метою визначення загальнолюдських цілей і загальних цінностей. Він був підготовлений за ініціативою цивільного співтовариства і офіційно прийнятий на зборах Комісії Хартії Землі в штабі ЮНЕСКО у Парижі, у березні 2000 року. Місією Хартії Землі є пропаганда переходу до сталого способу життя і формування глобального співтовариства, яке б базувалося на загальних етичних засадах, що включають повагу і турботу про усе співтовариство живого, принципи екологічної цілісності, загальні права людини, повагу до культурного різноманіття, економічну справедливість, демократію і культуру світу.

Триєдина концепція сталого розвитку

Концепція сталого розвитку з'явилася у результаті об'єднання трьох основних точок зору : економічної, соціальної та екологічної.

Економічна складова

Економічний підхід до концепції сталого розвитку базується на теорії максимального потоку сукупного доходу Хікса-Ліндаля, який може бути створений за умови, принаймні, збереження сукупного капіталу, за допомогою якого і створюється цей дохід. Ця концепція передбачає оптимальне використання обмежених ресурсів і використання екологічних — природо-, енерго- і матеріалозберігаючих технологій, включаючи видобуток та переробку сировини, створення екологічно прийнятної продукції, мінімізацію, переробку і знищення відходів. Проте при вирішенні питань про те, який капітал повинен зберігатися (наприклад, фізичний, або природний, або людський капітал) і якою мірою різні види капіталу взаємозамінні, а також при вартісній оцінці цих активів, особливо екологічних ресурсів, виникають проблеми правильної інтерпретації і рахунку. З'явилися два види сталості — слабка, коли йдеться про незменшуваний в часі природний та створений капітал, і сильна — коли повинен не зменшуватися природний капітал (причому частина прибутку від продажу невідновлюваних ресурсів повинна спрямовуватися на збільшення цінності відновлюваного природного капіталу).

Соціальна складова

Соціальна складова сталого розвитку орієнтована на людину і спрямована на збереження стабільності соціальних і культурних систем, у тому числі, на скорочення числа руйнівних конфліктів між людьми. Важливим аспектом цього підходу є справедливий розподіл благ. Бажано також збереження культурного капіталу і різноманіття в глобальних масштабах, а також більш повне використання практики сталого розвитку, наявної в невідоміючих культурах. Для досягнення сталості розвитку, сучасному суспільству доведеться створити ефективнішу систему ухвалення рішень, що враховує історичний досвід і заохочує плюралізм. Важливе досягнення не лише внутрішньо-, але і міжпоколінної справедливості. У рамках концепції людського розвитку людина є не об'єктом, а суб'єктом розвитку. Опираючись на розширення варіантів вибору людини як головну цінність, концепція сталого розвитку передбачає, що людина повинна брати участь у

процесах, які формують сферу її життєдіяльності, сприяти прийняттю і реалізації рішень, контролювати їх виконання.

Екологічна складова

З екологічної точки зору, сталий розвиток повинен забезпечувати цілісність біологічних і фізичних природних систем. Особливе значення має життєздатність екосистем, від яких залежить глобальна стабільність усієї біосфери. Більше того, поняття «природних» систем і ареалів мешкання можна розуміти широко, включаючи в них створене людиною середовище, таке як, наприклад, місто. Основна увага відводиться збереженню здатностей до самовідновлення і динамічної адаптації таких систем до змін, а не збереження їх в деякому «ідеальному» статичному стані. Деградація природних ресурсів, забруднення довкілля і втрата біологічного різноманіття скорочують здатність екологічних систем до самовідновлення.

Єдність концепцій

Узгодження цих різних точок зору і їх реалізація за допомогою конкретних заходів, що є засобами досягнення сталого розвитку — завдання величезної складності, оскільки усі три елементи сталого розвитку повинні розглядатися збалансовано. Важливі також і механізми взаємодії цих трьох концепцій. Економічний і соціальний елементи, взаємодіючи один з одним, породжують такі нові завдання, як досягнення справедливості усередині одного покоління (наприклад, відносно розподілу доходів) і надання цілеспрямованої допомоги бідним верствам населення. Механізм взаємодії економічного і екологічного елементів породжує нові ідеї відносно вартісної оцінки та інтерналізації (врахування в економічній звітності підприємств) зовнішніх впливів на довкілля. Нарешті, зв'язок соціального і екологічного елементів викликав інтерес до таких питань як внутрішньопоколінна та міжпоколінна рівність, включаючи дотримання прав майбутніх поколінь і участі населення в процесі ухвалення рішень.

Індикатори*

Важливим питанням в реалізації концепції сталого розвитку — особливо у зв'язку з тим, що вона часто розглядається як еволюціонуюча — стало виявлення його практичних і вимірюваних індикаторів. У цьому напрямі зараз працюють як міжнародні організації, так і наукові кола. Виходячи з вищезгаданої тріади, такі індикатори можуть пов'язувати усі ці три компоненти і відображати екологічні, економічні та соціальні (включаючи психологічні, наприклад, сприйняття сталого розвитку) аспекти.

Сталий розвиток і традиційна економіка

Поява концепції СР підірвала фундаментальну основу традиційної економіки — необмежене економічне зростання. В одному з основних документів Конференції ООН з навколишнього середовища та розвитку (Ріо-де-Жанейро, 1992 р.) «Порядку денному на ХХІ століття», в розділі 4 (частина 1), присвяченому змінам у характері виробництва і споживання, простежується думка, що потрібно йти далі концепції сталого розвитку, коли говориться, що деякі економісти «ставлять під сумнів традиційні поняття економічного зростання», і пропонуються пошуки «схем споживання і виробництва, які відповідають істотним потребам людства».

Традиційна економіка стверджує, що максимізація прибутку і задоволення споживачів у ринковій системі сумісно з максимізацією благополуччя людей, і що недоліки ринку можна виправити державною політикою. Інша вважає, що короткострокова максимізація прибутку і задоволення індивідумів-споживачів зрештою приведе до виснаження природних і соціальних ресурсів, на яких ґрунтується добробут людей і виживання біологічних видів.

Економіка сталого розвитку

Прогрес економічної науки привів до все більшого врахування природного фактора. З одного боку, більшість традиційних природних ресурсів стали дефіцитними. Причому це відноситься не лише до невідновлюваних ресурсів, але також і до так званих відновлюваних ресурсів — передусім ресурсів екосистем (екосистемних «товарів» та «послуг») і біорізноманіття. Одне з визначень сталого розвитку — це невиснажуваний розвиток в довгостроковому, міжпоколінному плані. Оскільки природа є основою життєдіяльності людини, її виснаження і деградація при існуючих економічних відносинах негативно позначається на соціальних відносинах, зростанні убогості і структурах виробництва та споживання. З іншого боку, виявилось, що багато відновлюваних природних благ не мають належної цінності, що є джерелом їх виснаження і деградації. Тому стався перехід до екологічної економіки і економіки сталого розвитку. В той же час взаємодія соціальних і екологічних чинників привела до розгляду ще одного чинника виробництва — соціального капіталу.

Сталий розвиток територій

XX століття, що стало періодом безпрецедентного зростання міст і систем розселення, виявило також потребу людства у розробці і впровадженні принципів СР в області містобудування і територіального планування. Відповідна концепція отримала назву «Сталий розвиток територій», який передбачає забезпечення, при здійсненні містобудівної діяльності, безпеки і сприятливих умов життєдіяльності людини, обмеження негативної дії господарської та іншої діяльності на довкілля і забезпечення охорони і раціонального використання природних ресурсів в інтересах сьогодення і майбутнього покоління. У такому вигляді термін потрапив до Містобудівного кодексу Росії 2004 року.

Принципи сталого розвитку територій

У нових населених пунктах або кварталах міст створюється гуманна поверховість житлових об'єктів (не вище 5 поверхів), планувальні рішення враховують створення зручної транспортної інфраструктури, доступність адміністративних, ділових та торгових центрів, соціальних установ.

Забудова ведеться за принципом осередків, тобто створюються зелені двори, дитячі майданчики; ділові квартали з висотним будівництвом відділяються від житлових зелених районів.

При створенні транспортної інфраструктури перевага надається найбільш прийнятному з екологічної точки зору транспорту (тролейбуси, трамваї, фунікулери, надземні і підземні електропоїзди і т. д.). Серйозна увага приділяється розвитку громадського транспорту, стимулюється і підтримується користування велосипедами.

Виконується достовірний розрахунок паркомісць поблизу житлових масивів і адміністративно-ділових центрів у прив'язці до демографічного і економічного розвитку регіону.

Велика увага приділяється благоустрою територій, тобто створюються штучні водойми (де є можливість), парки, алеї, облаштовуються набережні і т.п.

Розраховується функціональне призначення кожного кварталу, з урахуванням демографічних перспектив, регіональної економічної специфіки (приміром, промислові підприємства створюються з урахуванням рози вітрів та інших чинників) і навіть реалій макроекономіки.

При створенні інженерної інфраструктури враховується можливість використання локальних джерел відновлюваної енергії у кожному кварталі.

Закладається можливість використання внутрішньобудинкових енергозберігаючих технологій (пристрої для забезпечення природної вентиляції та освітлення) у прив'язці до можливостей регіональної енергосистеми.

Створюється ефективна система водопостачання та водовідведення (каналізація з максимальним первинним очищенням перед скиданням у водойми) в комплексі з локальними системами рециркуляції використаної води, очищення так званих «сірих» вод, тобто використаних у господарських цілях.

Створюється система роздільного збору твердих побутових відходів, максимальної рециркуляції вторинних матеріалів, опрацьовуються зручні для населення схеми по компостуванню нетвердих побутових відходів.

Архітектурний вигляд будівель узгоджується з особливостями місцевого ландшафту, з наявними національними архітектурними традиціями.

Створення об'єктів соціальної інфраструктури, необхідних для освітньо-культурного і духовного розвитку здорового, творчо-активного суспільства, причому з урахуванням відмінності вікових груп і стимуляцією суспільства до активної взаємодії.

Комплексне вирішення проблеми сортування і переробки сміття.

Стимуляція відносин, що приводять в рух життя співтовариства:

- ділові стосунки у рамках співтовариства, місцевий ринок для своїх, бартерні стосунки;

- спільні заходи: спорудження нових будинків для членів співтовариства, збори фондів у рамках розвитку проектів членів співтовариства, збори у рамках медичної допомоги окремим членам, спільне прибирання територій (суботники), посадка дерев, фестивалі, ярмарки, свята;

- постійні збори членів комуни для створення загальної стратегії, рішення щодо питань поточного життя приймаються спільно;

- місцева самоуправляюча демократія.

Розвиток повноцінної місцевої економіки у рамках невеликих співтовариств і малого бізнесу, що забезпечує різноманітність, самоокуповування і самодостатність.



12.2. КОНЦЕПЦІЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Концепція сталого розвитку стала логічним продовженням екологізації наукових знань і соціально-економічного розвитку, що бурхливо розпочався у 1970-і роки. Питанням обмеженості природних ресурсів, а також забруднення природного середовища, яке є основою життя, економічної та будь-якої діяльності людини, в 1970-і роки було присвячено ряд наукових праць. Реакцією на цю заклопотаність було створення міжнародних неурядових наукових організацій з вивчення глобальних процесів на Землі, таких як Міжнародна федерація інститутів перспективних досліджень (ІФІАС), Римський клуб[♦] (з його знаменитою доповіддю «Межі зростання»), Міжнародний інститут системного аналізу, а в СРСР — Всесоюзний інститут системних досліджень.

Проведення у 1972 році в Стокгольмі Конференції ООН з оточуючого людину середовища і створення Програми ООН з навколишнього середовища (ЮНЕП) ознаменувало включення міжнародного співтовариства на державному рівні у вирішення екологічних проблем, які стали стримувати соціально-економічний розвиток. Стала розвиватися екологічна політика і дипломатія, екологічне право, з'явилася нова інституціональна складова — міністерства і відомства з навколишнього середовища.

У 1980-х роках стали говорити про екорозвиток, розвиток без руйнування, необхідність сталого розвитку екосистем. Всесвітня стратегія охорони природи, прийнята у 1980 році, вперше у міжнародному документі містила згадку про сталий розвиток. Друга редакція ВСОП отримала назву «Турбота про планету Земля — Стратегія сталого життя» і була опублікована в жовтні 1991 року. У ній підкреслюється, що розвиток повинен базуватися на збереженні живої природи,

[♦]**Римський клуб (РК)** — міжнародна громадська організація, створена Ауреліо Печчеї у 1968 році, зробила значний внесок у вивчення перспектив розвитку біосфери і пропаганду ідеї гармонізації відносин людини і природи.

Дослідження. Римський клуб організовує великомасштабні дослідження з широкого кола питань, але в основному в соціально-економічній сфері.

Членство в клубі. Членство в римському клубі обмежене (100 чоловік). Членами РК можуть стати тільки ті люди, які не займають офіційні урядові посади і не представляють інтереси будь-яких країн.

Історія. Римський клуб започаткував дослідницькі роботи з проблем, названих «Глобальною проблематикою». Для відповіді на поставлені клубом питання ряд видатних учених створив серію «Доповідей Римському клубу» під загальною назвою «Труднощі людства». Передбачення перспектив розвитку світу прогнозувалися за комп'ютерними моделями, а отримані результати були опубліковані і обговорювалися у цілому світі. Першою у 1972 р. була доповідь групи Д. Медоуза «Межі зростання». З 1973 по 1980 рр. (період розквіту діяльності і міжнародного впливу Римського клубу) було підготовлено ще декілька доповідей, у тому числі Я. Тінбергеном (1977), Е. Ласло (1977). У 1978-1980 рр. були заявлені і широко обговорювалися такі проблеми, як переробка відходів, використання енергії, організація суспільства, досягнення достатку і добробуту. Важливу роль зіграла доповідь Боткіна із співавторами «Немає меж навчанню» (1980). Основні шляхи вирішення проблем енергопостачання були намічені у 1994 р. Е. Вайцзеккером та співавторами у підготовленій ґрунтовній доповіді «Чинник чотири».

Сучасність. Римський клуб і нині продовжує дослідження сучасного стану світу, в якому сталися фундаментальні зміни, особливо в геополітиці, варто також пам'ятати про те, що екологічна ситуація на планеті продовжує погіршуватися.

Співвітчизники. У роботі Римського клубу брали участь і беруть участь наші співвітчизники. В різний час дійсними членами клубу були академіки Д. М. Гвішіані, Є. К. Федоров, Є. М. Примаков, А. О. Логунов, Ч. Айтматов, почесними членами — М. С. Горбачов і Б. Є. Патон.

захисті структури, функцій і різноманіття природних систем Землі, від яких залежать біологічні види. Для цього необхідно: зберігати системи підтримки життя (життєзабезпечення), зберігати біорізноманіття і забезпечувати стале використання відновлюваних ресурсів[♦]. З'явилися дослідження з екологічної безпеки як частини національної та глобальної безпеки.

Теорія і практика показали, що екологічна складова є невід'ємною частиною людського розвитку. В основу діяльності Міжнародної комісії з довкілля та розвитку і її завершальної доповіді «Наше спільне майбутнє» була покладена нова триєдина концепція сталого (еколого-соціально-економічного) розвитку. Всесвітній саміт ООН зі сталого розвитку (міжурядовий, неурядовий і науковий форум) у 2002 році підтвердив прихильність усієї світової спільноти до ідей сталого розвитку для довгострокового задоволення основних людських потреб при збереженні систем життєзабезпечення планети Земля. Концепція сталого розвитку багато в чому перекликається з концепцією ноосфери, запропонованої академіком В. І. Вернадським ще у середині ХХ століття.

У 1980-і роки Програма ООН з навколишнього середовища (ЮНЕП) закликала до необхідності переходу до «розвитку без руйнування». У 1980 році вперше отримала широкий розголос концепція сталого розвитку у Всесвітній стратегії збереження природи, розробленій за ініціативою ЮНЕП, Міжнародного союзу охорони природи[♦] (МСОП) і Всесвітнього фонду дикої природи^{*}. У 1987 році

♦Відновлювані ресурси — природні ресурси, запаси яких або відновлюються швидше ніж використовуються, або не залежать від того використовуються вони чи ні. Це досить розпливчате визначення, і часто в поняття «відновлювані ресурси» включають не зовсім те, що це словосполучення означає. Термін був введений в обіг як протиставлення поняттю «невідновлювані ресурси» (ресурси, запаси яких можуть бути вичерпані вже найближчим часом при існуючих темпах використання).

Багато ресурсів, які відносять до відновлюваних, насправді не відновлюються і коли-небудь будуть вичерпані. Як приклад можна привести сонячну енергію. З іншого боку, при достатньому розвитку технології, багато ресурсів, які традиційно вважаються невідновлюваними, можуть бути відновлені. Наприклад, метали можна використати повторно. Ведуться дослідження з переробки виробів з пластику.

Відновлювані джерела енергії - це, наприклад, енергія біомаси, вітру, сонця, морських хвиль і течій, тепло землі та гідроенергія.

Існують різні думки про те, до якого типу ресурсів слід відносити ядерне паливо. Запаси ядерного палива з урахуванням можливості його відновлення в реакторах-розмножувачах, величезні, їх може вистачити на тисячі років. Незважаючи на це, його зазвичай зараховують до невідновлюваних ресурсів. Основним аргументом є високий ризик для екології, пов'язаний з використанням ядерної енергії.

Невідновлювані ресурси - це паливо: нафта, вугілля, природний газ, торф, гідрати метану, руди металів.

♦ Всесвітній союз охорони природи (англ. *The World Conservation Union*, IUCN) - міжнародна некомерційна організація, що займається освітленням проблем збереження біорізноманіття планети, представляє новини, конгреси, що проходять в різних країнах, списки видів, що потребують особливої охорони в різних регіонах планети. Організація має статус спостерігача при Генеральній Асамблеї ООН.

Організація заснована у 1948 році, її штаб-квартира розташована у Швейцарії, місті Гланд. Союз об'єднує 82 держави, 111 урядових установ, більше 800 неурядових організацій і близько 10 000 учених і експертів з 181 країни світу.

Завдання. Місія полягає в тому, щоб впливати, заохочувати і допомагати суспільствам у всьому світі зберігати цілісність і різноманіття природи, а також гарантувати, що будь-яке використання природних ресурсів рівноправне і екологічно життєздатне.

До складу союзу, окрім його організацій-членів, входять 6 наукових комісій і професійний секретаріат.

в доповіді «Наше спільне майбутнє» Міжнародна комісія з навколишнього середовища та розвитку (МКНСР) приділила основну увагу необхідності «сталого розвитку», при якому *«задоволення потреб теперішнього часу не підриває здатність майбутніх поколінь задовільняти свої власні потреби»*. Це формулювання поняття «сталий розвиток» зараз широко використовується як базове у багатьох країнах.

Сталий розвиток (СР) — це процес змін, в якому експлуатація ресурсів, напрям інвестицій, орієнтація науково-технічного розвитку і інституціональні зміни погоджені один з одним і зміцнюють нинішній і майбутній потенціал для задоволення людських потреб і спрямувань. Багато в чому, йдеться про забезпечення незмінної в часі — від покоління до покоління — якості життя людей і природного капіталу.

Фактично може йтися не про негайне припинення економічного зростання взагалі, а про припинення, на першому етапі, нераціонального зростання використання ресурсів довкілля. Останнє важко здійснити у світі зростаючої конкуренції, у світі зростання таких показників успішної економічної діяльності як продуктивність і прибуток. В той же час перехід до «інформаційного суспільства» — економіки нематеріальних потоків фінансів, інформації, зображень, повідомлень, інтелектуальної власності — призводить до так званої «дематеріалізації» господарської діяльності: вже зараз об'єми фінансових угод перевищують об'єми торгівлі матеріальними товарами у 7 разів. Нову економіку розвивають не лише дефіцити матеріальних (і природних) ресурсів, але все у більшій мірі достатність ресурсів інформації і знань. Питома енергоємність господарської діяльності продовжує знижуватися, хоча загальне енергоспоживання досі зростає.

Більшість міжнародних організацій системи ООН включили у свою діяльність істотну екологічну складову, орієнтовану на перехід до сталого розвитку. Експерти Всесвітнього банку визначили сталий розвиток як процес управління сукупністю (портфелем) активів, спрямований на збереження і розширення можливостей, наявних у людей. Активи в цьому визначенні включають не лише традиційно підраховуваний фізичний капітал, але також природний і людський капітал. Щоб

Члени. До складу союзу входять як урядові, так і неурядові організації. Вони встановлюють політику союзу, визначають його глобальну програму роботи і обирають Раду на *Всесвітньому Конгресі IUCN*. Організації-члени організовуються в національні і регіональні комітети.

Комісії. *Комісія з виживання видів (SSC)* консультує відносно технічних аспектів збереження видів, які знаходяться під загрозою зникнення. Комісія складає Червоний Список видів, що знаходяться під загрозою зникнення. *Всесвітня комісія з територій (WCPA), що охороняються*, займається просуванням і управлінням міжнародною представницькою мережею земних і морських територій, що охороняються. *Комісія з екологічного права (CEL)* просуває екологічні закони, розвиваючи нові юридичні поняття і механізми. *Комісія з екологічної, економічної і соціальної політики (CEESP)* забезпечує експертизу і політику відносно економічних і соціальних чинників для збереження і життєздатного використання біологічного різноманіття. *Комісія з освіти та комунікації (SEC)* виступає на захист стратегічного використання комунікацій і освіти з метою уповноважити і навчити зацікавлені сторони для життєздатного використання природних ресурсів. *Комісія з управління екосистемами (CEM)* дає експертну оцінку управління природними і зміненими екосистемами.

* **Всесвітній фонд дикої природи (WWF)** — одна з найбільших у світі громадських благодійних організацій, більше 40 років працююча для охорони природи на усій планеті. Щорічно WWF здійснює понад 1200 екологічних проектів, привертаючи увагу мільйонів людей до проблем охорони довкілля і їх вирішення. Місія WWF — у відвертанні наростаючої деградації природного середовища планети і досягненні гармонії людини і природи. Мета — збереження біологічного різноманіття Землі.

бути сталим, розвиток повинен забезпечити зростання або принаймні незменшення у часі усіх цих активів. Для раціонального управління економікою країни застосовується та ж логіка, що використовується для раціонального управління особистою власністю.

Відповідно до наведеного визначення сталого розвитку головним показником сталості, розробленим Всесвітнім банком, є «істинні темпи (норми) збереження» або «істинні норми інвестицій» в країні. Прийняті зараз підходи до виміру накопичення багатства не враховують виснаження і деградацію природних ресурсів, таких як ліси і нафтові родовища, з одного боку, а, з іншого — інвестиції в людей — один з найцінніших активів будь-якої країни. При переході на обчислення істинних темпів заощаджень (інвестицій) цей недолік виправляється коригуванням темпів заощаджень, що розраховуються традиційними методами: у бік зменшення — шляхом оцінки виснаження природних ресурсів і збитку від забруднення довкілля (втрата природного капіталу), і у бік збільшення — шляхом обліку зростання людського капіталу (передусім через інвестиції в освіту і базове медичне обслуговування).

Концепція сталого розвитку з'явилася у результаті об'єднання трьох основних точок зору: економічної, соціальної і екологічної.

Економічний підхід до концепції сталого розвитку базується на теорії максимального потоку сукупного доходу Хікса-Ліндаля, який може бути створений за умови, принаймні, збереження сукупного капіталу, за допомогою якого і створюється цей дохід. Ця концепція передбачає оптимальне використання обмежених ресурсів і використання екологічних — природо-, енерго- і матеріалозберігаючих технологій, включаючи видобуток та переробку сировини, створення екологічно прийнятної продукції, мінімізацію, переробку і знищення відходів. Проте при вирішенні питань про те, який капітал повинен зберігатися (наприклад, фізичний, або природний, або людський капітал) і якою мірою різні види капіталу взаємозамінні, а також при вартісній оцінці цих активів, особливо екологічних ресурсів, виникають проблеми правильної інтерпретації і рахунку. З'явилися два види сталості — слабка, коли йдеться про незменшуваний в часі природний та створений капітал, і сильна — коли повинен не зменшуватися природний капітал (причому частина прибутку від продажу невідновлюваних ресурсів повинна спрямовуватися на збільшення цінності відновлюваного природного капіталу).

Соціальна складова сталого розвитку орієнтована на людину і спрямована на збереження стабільності соціальних і культурних систем, у тому числі, на скорочення числа руйнівних конфліктів між людьми. Важливим аспектом цього підходу є справедливий розподіл благ. Бажано також збереження культурного капіталу і різноманіття в глобальних масштабах, а також більш повне використання практики сталого розвитку, наявної в невідоміючих культурах. Для досягнення сталості розвитку, сучасному суспільству доведеться створити ефективнішу систему ухвалення рішень, що враховує історичний досвід і заохочує плюралізм. Важливе досягнення не лише внутрішньо-, але і міжпоколінної справедливості. У рамках концепції людського розвитку людина є не об'єктом, а суб'єктом розвитку. Опираючись на розширення варіантів вибору людини як головну цінність, концепція сталого розвитку передбачає, що людина повинна брати участь у процесах, які формують сферу її життєдіяльності, сприяти прийняттю і реалізації рішень, контролювати їх виконання.

З екологічної точки зору, сталий розвиток повинен забезпечувати цілісність біологічних і фізичних природних систем. Особливе значення має життєздатність екосистем, від яких залежить глобальна стабільність усієї біосфери. Більше того, поняття «природних» систем і ареалів мешкання можна розуміти широко,

включаючи в них створене людиною середовище, таке як, наприклад, місто. Основна увага відводиться збереженню здатностей до самовідновлення і динамічної адаптації таких систем до змін, а не збереження їх в деякому «ідеальному» статичному стані. Деградація природних ресурсів, забруднення довкілля і втрата біологічного різноманіття скорочують здатність екологічних систем до самовідновлення.

Узгодження цих різних точок зору і їх реалізація за допомогою конкретних заходів, що є засобами досягнення сталого розвитку — завдання величезної складності, оскільки усі три елементи сталого розвитку повинні розглядатися збалансовано. Важливі також і механізми взаємодії цих трьох концепцій. Економічний і соціальний елементи, взаємодіючи один з одним, породжують такі нові завдання, як досягнення справедливості усередині одного покоління (наприклад, відносно розподілу доходів) і надання цілеспрямованої допомоги бідним верствам населення. Механізм взаємодії економічного і екологічного елементів породжує нові ідеї відносно вартісної оцінки та інтерналізації (врахування в економічній звітності підприємств) зовнішніх впливів на довкілля. Нарешті, зв'язок соціального і екологічного елементів викликав інтерес до таких питань як внутрішньопоколінна та міжпоколінна рівність, включаючи дотримання прав майбутніх поколінь і участі населення в процесі ухвалення рішень.

Важливим питанням в реалізації концепції сталого розвитку — особливо у зв'язку з тим, що вона часто розглядається як еволюціонуюча — стало виявлення його практичних і вимірюваних індикаторів. У цьому напрямі зараз працюють як міжнародні організації, так і наукові кола. Виходячи з вищезгаданої тріади, такі індикатори можуть пов'язувати усі ці три компоненти і відображати екологічні, економічні та соціальні (включаючи психологічні, наприклад, сприйняття сталого розвитку) аспекти.

Поява концепції СР підірвала фундаментальну основу традиційної економіки — необмежене економічне зростання. В одному з основних документів Конференції ООН з навколишнього середовища та розвитку (Ріо-де-Жанейро, 1992 р.) «Порядку денному на ХХІ століття», в розділі 4 (частина 1), присвяченому змінам у характері виробництва і споживання, простежується думка, що потрібно йти далі концепції сталого розвитку, коли говориться, що деякі економісти «ставлять під сумнів традиційні поняття економічного зростання», і пропонуються пошуки «схем споживання і виробництва, які відповідають істотним потребам людства».

Традиційна економіка стверджує, що максимізація прибутку і задоволення споживачів у ринковій системі сумісно з максимізацією благополуччя людей, і що недоліки ринку можна виправити державною політикою. Інша вважає, що короткострокова максимізація прибутку і задоволення індивідумів-споживачів зрештою приведе до виснаження природних і соціальних ресурсів, на яких ґрунтується добробут людей і виживання біологічних видів.

Прогрес економічної науки привів до все більшого врахування природного фактора. З одного боку, більшість традиційних природних ресурсів стали дефіцитними. Причому це відноситься не лише до невідновлюваних ресурсів, але також і до так званих відновлюваних ресурсів — передусім ресурсів екосистем (екосистемних «товарів» та «послуг») і біорізноманіття. Одне з визначень сталого розвитку — це невиснажуваний розвиток в довгостроковому, міжпоколінному плані. Оскільки природа є основою життєдіяльності людини, її виснаження і деградація при існуючих економічних відносинах негативно позначається на соціальних відносинах, зростанні убогості і структурах виробництва та споживання. З іншого боку, виявилось, що багато відновлюваних природних благ не мають належної цінності, що є джерелом їх виснаження і деградації. Тому стався перехід до екологічної економіки і економіки сталого розвитку. В той же час взаємодія

соціальних і екологічних чинників привела до розгляду ще одного чинника виробництва — соціального капіталу.

Історія концепції сталого розвитку

Ідеї створення ідеальної моделі існування суспільства були запропоновані ще античними філософами. Так одна з основних тем вчення Платона (428 р. до н. е. - 347 р. до н. е.) — це ідея устрою «ідеальної» або «справедливої» держави (360 р. до н. е.). Не менш відомі висловлювання учня Платона Арістотеля, автора праці «Політика» (335 - 322 рр. до н. е.). Арістотелівська «Політика» є трактатом, який містить початки соціальної і політичної філософії, політології і теорії управління.

Не менш відомі роботи Томаса Мора, автора книги «Утопія» (1516 р.) і Томазо Кампанеллі, творця «Міста Сонця» (1602 р.). Ці роботи були присвячені опису ідеальної держави, побудованої на принципах справедливості і стабільного розвитку суспільства.

Друга половина 18 століття ознаменувалася промисловою революцією в Англії. Головна особливість цього часу - поява машин. Використання машин привело до багатократного примноження можливостей людини і, як наслідок, до багатократного посилення дії людини на навколишнє середовище. Збільшення можливостей людини, в свою чергу, привело до народження ідеї про необмежене економічне зростання. Першим, хто засумнівався в ідеї безмежного людського розвитку, був англійський учений, священник Томас Роберт Мальтус, автор праці «Есе про принципи народонаселення» (1798 р.). У своїй праці Т. Мальтус поставив під сумнів безмежність людського розвитку. Він вважав, що чисельність людей зростає у геометричній прогресії, тоді як засоби існування - в арифметичній. Таким чином зростання чисельності народонаселення стримуватиметься постійними війнами, епідеміями і голодом. Так був покладений початок теорії про обмеженість природних ресурсів. Проте, ідеї Т. Мальтуса випередили свій час і їм не приділили необхідної уваги.

Кінець 19 століття - початок 20 століття характеризувалися появою терміну і теорії «Ноосфери». Термін був запропонований французьким вченим Едуардом Леруа, а теорія розвинена видатним українським вченим Володимиром Івановичем Вернадським. Теорія ноосфери описує тісну взаємодію людини і природи.

Незважаючи на посилення уваги вчених до проблем взаємовідносин людини і природи, жодних змін у людському розвитку, що носить яскравий антропоцентричний характер, не відбулося. Навпаки, антропогенне навантаження на природні екосистеми продовжувало збільшуватися. Стрімке зростання народонаселення, зародження і розвиток атомної промисловості, «зелена революція», гонитва за надприбутком - ось, мабуть, лише деякі моменти людського розвитку, які привели у 20 столітті до катастрофічної переексплуатації природних ресурсів. Надмірний вплив на навколишнє середовище ставав усе більш очевидним, як і необхідність вирішення проблем, що виникали.

Першим, хто замислився про глобальні проблеми сучасності, стала міжнародна неурядова організація «Римський клуб» (The Club of Rome), створена у 1968 році італійським промисловцем Ауреліо Печчеї і генеральним директором з питань науки ОЕСР Олександром Кінгом. Ця організація об'єднала представників світової фінансової, політичної і наукової еліти.

У 1970-х «Римський клуб» ініціює і спонсорує перші дослідження, присвячені глобальній проблематиці людського розвитку. Авторами досліджень стають американські учені Джей Форрестер і Денніс Медоуз. Для вивчення довгострокових тенденцій світового розвитку вони вперше в історії застосували комп'ютерне моделювання. Під керівництвом Дж. Форрестера з'явилися математичні моделі «Мир-1» і «Мир-2». Результати, отримані в ході досліджень цих моделей, лягли в основу книги Дж. Форрестера «Світова динаміка», яка була опублікована у 1971

році. Модель Д. Л. Медоуза «Мир-3» є продовженням моделі Дж. Форрестера «Мир-2». 12 березня 1972 року у Вашингтоні, в Смітсонівському інституті, публіці була представлена доповідь Римського клубу «Межі зростання», що містила висновки, отримані за допомогою цієї моделі, суть яких полягала в тому, що при збереженні нинішніх тенденцій до зростання в умовах обмеженої по своїх масштабах планети вже наступні покоління людства досягнуть меж демографічного і економічного зростання, що приведе світову систему до неконтрольованої кризи і краху. «Межі зростання» викликали резонанс у політичних колах і створили сильний вплив на світогляд багатьох людей. Проте, реакція на цю доповідь була неоднозначною, окрім позитивних відгуків, книга викликала запеклу критику у свою адресу. Незважаючи на деякі недоліки, які мала ця доповідь, переоцінити її роль важко. Вважається, що доповідь «Межі зростання» є відправною точкою не лише в створенні концепції сталого розвитку, але і у формуванні екозбалансованої політики у багатьох державах.

Першою віхою у становленні історії концепції сталого розвитку можна вважати Конференцію ООН з проблем навколишнього середовища, яка пройшла у Стокгольмі у червні 1972 року. Саме на Стокгольмській конференції було уперше включено у міжнародний порядок денний питання про взаємозв'язок між економічним розвитком і погіршенням стану навколишнього середовища. За підсумками конференції була прийнята Декларація Конференції ООН з проблем навколишнього середовища, яка містила 26 принципів і план дій, що включав 109 принципів. Принципи, які входили до Стокгольмської декларації з проблем навколишнього середовища, уперше містили збірки законів по природоохоронній діяльності на державному і міжурядовому рівні. Конференція у Стокгольмі започаткувала розвиток природоохоронної політики на державному рівні та природоохоронного руху у світовому масштабі.

Також у 1972 році, в грудні, була заснована Програма ООН з навколишнього середовища (UNEP, ЮНЕП), яка залишається і сьогодні провідною установою у світі з проблем навколишнього середовища.

Десятьма роками пізніше, у жовтні 1982 року на засіданні Генеральної асамблеї ООН у Вашингтоні, приймається «Всесвітня хартія природи» («The World Charter of Nature Defense»), в якій проголошується ряд принципів збереження природи, відповідно до яких повинна спрямовуватися і оцінюватися будь-яка діяльність людини, яка стосується природи. Перший з принципів Хартії свідчить: «Природу необхідно поважати і не порушувати її основні процеси».

У 1983 році Генеральною Асамблеєю ООН засновується Міжнародна комісія з навколишнього середовища і розвитку (МКНСР або World Commission on Environment and Development - WCED). Головою Комісії стає прем'єр-міністр Норвегії Гру Харлем Брундтланд. У завдання Комісії Брундтланд входила розробка основних принципів, показників сталого розвитку, а також глобальної еколого-економічної програми дій.

У 1987 році за результатами роботи Комісії Г. Х. Брундтланд опубліковано доповідь «Наше спільне майбутнє» («Our common future»), в якій і була представлена нова концепція сталого розвитку, як альтернатива розвитку заснованого на необмеженому економічному зростанні. У доповіді «Наше спільне майбутнє» було уперше точно визначено поняття сталого розвитку, який трактується, як розвиток, при якому нинішні покоління задовільняють свої потреби, при цьому не ставлячи під загрозу можливість майбутніх поколінь задовільняти свої потреби. Проте, офіційне визнання ідеї, сформульованої в доповіді «Наше спільне майбутнє», отримано тільки у 1992 році на Міжнародній Конференції ООН з навколишнього середовища і розвитку в Ріо-де-Жанейро. За

підсумками роботи Комісії Г. Х. Брундтланд був прийнятий новий принцип світового розвитку, що отримав назву «Sustainable development».

Конференція в Ріо-де-Жанейро стала самою епохальною за всю історію людства, в ній взяло участь більше 17 тис. чоловік зі 179 держав. Така безпрецедентна за масштабами і суттю подія стала можливою через глобальну екологічну ситуацію, що нестримно погіршується. За підсумками конференції була прийнята Декларація, яка підтверджувала Декларацію Конференції ООН з проблем навколишнього середовища, прийняту у Стокгольмі 16 червня 1972 року.

Другим документом, прийнятим на Конференції в Ріо-де-Жанейро, став «Порядок денний на XXI століття», в якому кожній країні було рекомендовано розробити національну стратегію сталого розвитку для забезпечення надійного соціально-економічного розвитку з урахуванням необхідних природоохоронних заходів.

Подальшими міжнародними подіями, присвяченими проблемам сталого розвитку, є Зустріч на вищому рівні «Планета Земля» (1997 рік, Нью-Йорк), присвячена огляду і оцінці здійснення Порядку денного на XXI століття, і Всесвітній саміт ООН зі сталого розвитку в Йоганнесбурзі, на якому був представлений огляд десятирічного досвіду просування до сталого розвитку. За підсумками Йоганнесбурзького саміту були прийняті два документи: Йоганнесбурзька декларація зі сталого розвитку і План виконання рішень Всесвітньої зустрічі на вищому рівні зі сталого розвитку. Особливий пріоритет віддавався соціальним проблемам сталого розвитку: бідності, розвитку охорони здоров'я, особливо, санітарії, забезпеченню чистою питною водою і т. д. Особливий акцент був зроблений на проблемі втрати біорізноманіття. Також, на Йоганнесбурзькому саміті обговорювалися нові проблеми, які не згадувалися на Конференції в Ріо-де-Жанейро, такі як: торгівля, глобалізація, фінансування сталого розвитку.

Отже, людством у кінці минулого тисячоліття була обрана нова парадигма розвитку - парадигма сталого розвитку. На сьогодні альтернативи сталому розвитку не існує. Очевидність нераціональності концепції розвитку у напрямку необмеженого економічного зростання, як і неминучості її катастрофічного завершення не викликає сумнівів. Отже, майбутній розвиток людства визначається, як розвиток, в якому будуть збалансовані соціальний і економічний розвиток відповідно до можливостей екосфери. Принципи сталого розвитку містять лише ідею, і не містять конкретних рішень або інструментів його реалізації. Реалізація розвитку у рамках концепції сталого розвитку є складним фундаментальним завданням, вирішення якого, можливо, містить майбутнє.



12.3. КОНЦЕПЦІЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ І ПРОБЛЕМА БЕЗПЕКИ*

У червні 1992 р. у Ріо-де-Жанейро відбулася Конференція ООН з навколишнього середовища та розвитку (ЮНСЕД), на якій було прийнято історичне рішення про зміну курсу розвитку усієї світової спільноти. Таке безпрецедентне рішення глав урядів і лідерів 179 країн, що зібралися на ЮНСЕД, було обумовлено глобальною екологічною ситуацією, що нестримно погіршується, і прогнозованою, на основі аналізу її динаміки, глобальною катастрофою, яка може вибухнути вже у XXI ст. і спричинити загибель усього живого на планеті.

*А. Д. Урсул, А. Л. Романович. Посилання на літературні джерела опущені.

Серед проблем екологічного характеру, які, згідно нещодавно виданої Програмою ООН з навколишнього середовища (ЮНЕП) доповіді «Глобальна екологічна перспектива - 2000» (ГЕО- 2000), виявляться зміна клімату в результаті викиду парникових газів, нестача прісної води і її забруднення, зникнення лісів і запустинювання, скорочення біорізноманіття, зростання чисельності населення (і його переміщення), необхідність видалення відходів, забруднення повітря, деградація ґрунтів і екосистем, хімічне забруднення, виснаження озонового шару, урбанізація, виснаження природних ресурсів, порушення біогеохімічних циклів, поширення захворювань (включаючи появу нових) і т. д. Майже кожна з цих екологічних проблем може, якщо триватиме стихійний розвиток цивілізації, привести до загибелі людства і біосфери.

ЮНСЕД продемонструвала усвідомлення пагубності традиційного шляху розвитку, який був охарактеризований як несталий розвиток, багатий кризами, катастрофами, омніцидом (загибеллю усього живого). Перехід на нову модель (стратегію) розвитку, що отримала назву моделі сталого розвитку, є природною реакцією світової спільноти, яка прагне до свого виживання і подальшого розвитку.

Людство зіткнулося з протиріччями між своїми зростаючими потребами і нездатністю біосфери забезпечити їх, не руйнуючись. У результаті соціально-економічний розвиток набув характеру прискореного руху до глобальної екокатастрофи, при цьому ставиться під загрозу не лише задоволення життєво важливих потреб і інтересів майбутніх поколінь людей, але і сама можливість їх існування. Виникла ідея вирішити це протиріччя шляхом переходу до такого цивілізаційного розвитку, який не руйнує своєї природної основи, гарантуючи людству можливість виживання і подальшого безперервного, тобто керованого і сталого, розвитку.

Ідеї сталого розвитку відповідають об'єктивній вимозі часу і можуть вирішальним чином вплинути на майбутнє, зіграти важливу роль у визначенні державних пріоритетів, стратегії соціально-економічного розвитку і перспектив подальшого реформування країн. Нова стратегія розвитку цивілізації вже визначила позицію світової спільноти - об'єднати зусилля заради виживання людства і безперервного розвитку та збереження біосфери. Росія, що підписала документи згаданої Конференції ООН, узяла на себе серйозні зобов'язання з реалізації програми всесвітньої співпраці, прийнятої на основі консенсусу.

Про поняття сталого розвитку

Термін «сталий розвиток» став широко вживаним після публікації доповіді, підготовленої для ООН у 1987 р. спеціально створеною у 1983 р. Міжнародною комісією з навколишнього середовища та розвитку. У вітчизняному виданні цієї доповіді англійський термін *sustainable development* перекладений як «сталий розвиток», однак слово *sustainable* має і інші значення: «підтримуваний, самопідтримуваний», «тривалий, безперервний», «підкріплюваний», такий, що «захищається».

Ще у доповіді «Всесвітня стратегія охорони природи» (1980 р.), представлений Міжнародним союзом охорони природи та природних ресурсів, підкреслювалося, що для того, щоб розвиток був сталим, слід враховувати не лише його економічні аспекти, але також соціальні та екологічні. У 80-х роках проблеми зв'язку екології та розвитку особливо активно обговорювалися у працях вчених із дослідницького інституту «Worldwatch» («Всесвітня вахта») у США, і, зокрема, його директора Л. Р. Брауна. ЮНЕП ще з середини 1970-х років широко використовувала поняття «розвиток без руйнування» (*development without destruction*), а далі отримало поширення поняття «екорозвиток» (*ecodevelopment*), що означає екологічно прийнятний розвиток, тобто розвиток, який найменш негативно впливає на довкілля.

Можна вважати, що вже у Декларації Першої конференції ООН про навколишнє середовище (Стокгольм, 1972 р.) також був відзначений зв'язок економічного і соціального розвитку з проблемами довкілля. У таке розуміння розвитку важливий внесок зробили наукові доповіді Римського клубу і, особливо, доповідь «Межі зростання» (1972 р.), в яких формулювалися ідеї переходу цивілізації від експоненціального економічного зростання до стану «глобальної динамічної рівноваги», від кількісного зростання - до «органічного» (якісного) та «нового світового економічного ладу».

На ЮНСЕД широко використовувалося визначення, наведене в книзі «Наше спільне майбутнє». «Сталий розвиток - це такий розвиток, який задовільняє потреби теперішнього часу, але не ставить під загрозу здатність майбутніх поколінь задовільняти свої власні потреби». Це визначення піддавалося критиці за нечіткість і антропоцентричність. Відзначалося, що визначення поняття «сталий розвиток» повинно в явній формі включати і уявлення про збереження природного довкілля. Ось чому з наявних дефініцій потрібно усунути навіть приховані натяки на деградацію як людства, так і біосфери. Це в якійсь мірі зроблено в Концепції переходу Російської Федерації до сталого розвитку, де під сталим розвитком розуміють «стабільний соціально-економічний розвиток, що не руйнує своєї природної основи». Далі це представлення конкретизується. «Покращення якості життя людей повинно забезпечуватися в тих межах господарської ємності біосфери, перевищення яких призводить до руйнування природного біотичного механізму регуляції довкілля і його глобальних змін».

Згадана вище Концепція переходу Російської Федерації до сталого розвитку була представлена Урядом РФ і затверджена Указом Президента РФ № 440 від 1 квітня 1996 р. У Концепції відзначено, що «наслідуючи рекомендації та принципи, викладені у документах Конференції ООН з навколишнього середовища та розвитку (Ріо-де-Жанейро, 1992 р.), керуючись ними, є необхідним і можливим здійснити в Російській Федерації послідовний перехід до сталого розвитку, що забезпечує збалансоване вирішення соціально-економічних завдань і проблем збереження сприятливого довкілля і природно-ресурсного потенціалу з метою задоволення потреб нинішнього та майбутніх поколінь людей».

Ця Концепція була прийнята за рекомендацією ЮНСЕД, в документах якої уряду кожної країни пропонувалося розробити і затвердити свою національну стратегію сталого розвитку.

Саме після ЮНСЕД стало зрозумілим, що якщо не будуть вирішені проблеми довкілля, то усі завоювання цивілізації будуть під загрозою знищення. Вони можуть зникнути тому, що усе людство потрапить у пучину планетарної екологічної катастрофи, оскільки багатства природи, можливості самовідновлення біосфери виявляться повністю вичерпаними. Стало ясным, що необхідно докорінно змінити модель розвитку людства і навіть сам спосіб життєдіяльності кожної людини, провести найкардинальніші за всю історію людства цивілізаційні трансформації, які забезпечили б його виживання.

Увесь світ, і Росія у тому числі, стоїть на порозі третьої, після аграрної та індустріальної, цивілізаційної революції, не менше, а може навіть, і фундаментальнішої ніж дві попередні. Стратегію сталого розвитку неможливо створити, виходячи з традиційних загальнолюдських уявлень та цінностей, стереотипів мислення. Вона вимагає створення нових наукових та світоглядних підходів, що відповідають не лише сучасним реаліям, але і передбачуванім перспективам розвитку у III тисячолітті.

Поняття сталого розвитку повинно визначатися через дві основні ознаки такого розвитку - антропоцентричну та біосфероцентричну. Під антропоцентричною ознакою у широкому сенсі розуміють виживання людства

(країни) та здатність (можливість) його подальшого безперервного (сталого), безперервно довгого розвитку, щоб наші нащадки мали не менші можливості, у порівнянні із нинішнім поколінням, задоволення своїх потреб у природних умовах і екологічних умовах Землі та космосу (принцип рівності можливостей поколінь у плані задоволення своїх потреб). Біосфероцентрична (у загальному випадку - екологічна) ознака поняття пов'язана зі збереженням біосфери як природної основи усього життя на Землі, необхідної умови її сталості та природної еволюції, так щоб подальший розвиток людства не відбувався в екофобній формі. У книзі «Наше спільне майбутнє» відзначається, що «стратегія сталого розвитку спрямована на досягнення гармонії між людьми та між суспільством і природою». Цей принцип можна охарактеризувати як принцип коеволюції природи та суспільства.

Сказане дозволяє визначити сталий розвиток як стратегію соціоприродного розвитку, яка забезпечує виживання і безперервний прогрес суспільства і не руйнує природне середовище, особливо біосферу.

Перехід до сталого розвитку передбачає поетапне відновлення природних екосистем до рівня, який забезпечує сталість навколишнього середовища і при якому з'являється реальна можливість існування майбутніх поколінь людей, задоволення їх життєво важливих потреб та інтересів. Формулювання нової стратегії розвитку означає поступове об'єднання в єдину самоорганізуючу систему економічної, екологічної та соціальної сфер діяльності. У цьому сенсі сталий розвиток передбачає, як мінімум, економічну ефективність, біосферосумісність та соціальну справедливість при загальному зниженні антропогенного тиску на біосферу.

Організація господарської діяльності, що не руйнує біосферу, а зберігає її, тобто екологодопустимої, що не виходить за межі ємності екосистем, — один із центральних напрямків становлення майбутнього сталого суспільства. Біосфера, з цієї точки зору, повинна розглядатися вже не лише як комора і постачальник ресурсів, а як фундамент життя, збереження якого має бути обов'язковою умовою функціонування соціально-економічної системи та її окремих елементів.

Поки не існує задовільного науково-обґрунтованого підходу до створення цілком біосферосумісного господарства. Господарська діяльність у ХХ ст., орієнтована на швидкі темпи економічного зростання, стала руйнівною силою для людини і біосфери. Але й досі біосферосумісна економіка виглядає як чергова утопія і незрозумілі шляхи та механізми її формування, які влаштували б сучасну цивілізацію. Вирішення цього еколого-економічного протиріччя можливе при умові створення нової моделі господарювання, рівноважної або сталої економіки, що базується на принципах всебічної та повної інтенсифікації та екологізації.

Глибинна суть переходу до сталого розвитку полягає у виживанні людства та одночасному збереженні біосфери, іншими словами, у збереженні біосфери та цивілізації. Проте для того, щоб вижити, зберегтися як унікальний біологічний вид, людині необхідно кардинальним чином трансформувати усі сфери своєї діяльності у напрямку істотного зменшення тиску на біосферу - майже на порядок. Це дуже складна задача, і її виконання багато в чому суперечить тому, що характерно для моделі несталого або економоцентричного розвитку, який розпочався з переходом людства до виробничого господарства. Екологічну неспроможність цієї моделі особливо яскраво продемонструвало ХХ століття.

XXI століття може виявитися переломним в історії цивілізації, бо протягом нього повинно вирішитися головне питання - бути чи не бути людству. Перехід до сталого розвитку і дозволить його вирішити, оскільки створює можливість виживання і подальшого безперервного розвитку цивілізації, але в істотно зміненій, біосферосумісній формі, коли людина не руйнує природне середовище свого існування - цю природну колиску будь-якого життя, у тому числі і розумного. Нині

у цілому світі розробляється концепція сталого розвитку, яка повинна у науковому плані перетворитися на теорію, а в практичному - на стратегію сталого розвитку, і світова спільнота повинна реалізувати цю стратегію, щоб вижити.

Власне кажучи, саме на початковому етапі переходу світової спільноти до нової форми (стратегії) розвитку важливо об'єднати вже існуючі в різних країнах і дослідницьких колективах наукові розробки та їх результати, які сприяли б формуванню образу нашого сталого майбутнього.

Взаємозв'язок сталого розвитку та безпеки

Процес переходу до сталого розвитку є глобальним і окремо взята країна не може перейти на цей шлях поки інші країни залишатимуться у рамках старої моделі розвитку. Ось чому важливо використати процес глобалізації, що стихійно розпочався, і направити, передусім, його економічну, екологічну і соціальну складові на реалізацію цілей сталого розвитку. Тим самим процес глобалізації, що розгортається за ініціативою постіндустріальних держав, транснаціональних корпорацій і всесвітніх організацій, став би сприяти переходу світової спільноти не до постіндустріального, а до сталого майбутнього усієї цивілізації.

У переході до сталого розвитку Росія має ряд особливостей (в першу чергу це високий інтелектуальний потенціал і наявність територій, мало порушених господарською діяльністю, які становлять більше 60 % усієї території країни), завдяки яким вона може зіграти роль лідера у переході до нової цивілізаційної моделі розвитку. Нині важливо вийти з системної кризи, набутти відносно стабільного і безпечного стану, з якого можна з найменшими втратами розпочати перехід на траєкторію сталого розвитку.

Як вже відзначалося, глибинна суть сталого розвитку полягає у збереженні і цивілізації, і біосфери. Видається доцільним звернути особливу увагу на зв'язок ідей сталого розвитку та становлення ноосфери. Ноосферна орієнтація сталого розвитку висуває на перше місце інтелектуально-духовні та раціонально-інформаційні чинники та ресурси, які на відміну від матеріально-речових і природних ресурсів та чинників безмежні і створюють основу для виживання і безперервно довгого розвитку цивілізації. Саме тому в завершальній частині Концепції переходу Російської Федерації до сталого розвитку йдеться про ноосферу як цільову орієнтацію сталого розвитку, етап розвитку цивілізації, коли критерієм індивідуального і національного багатства стануть духовні цінності і знання людини, що живе в гармонії з довкіллям.

Про це нагадав Президент РФ В. В. Путін на діловому саміті країн АТЕС «Бізнес і глобалізація», що відбувся 15 листопада 2000 р., відзначивши, що на фундаменті вчення про ноосферу фактично будується концепція сталого розвитку. Зробити таке нагадування доречно і нам - щоб підкреслити, що ідея сталого розвитку, яка досить часто видається за суто західну, має російські корені, і звернути увагу на вже виявлену специфіку переходу Росії до сталого розвитку.

Це важливо і тому, що державна стратегія повинна містити не лише загальні рекомендації відносно подальшого розгортання господарської, організаційно-управлінської та іншої практичної діяльності, вона повинна також стати світоглядним орієнтиром для усього ХХІ ст. і навіть для усього III тисячоліття. Саме у цьому столітті і тисячолітті повинно вирішитися протиріччя між старою моделлю цивілізаційного розвитку (тобто несталого розвитку) і досі тільки теоретично декларованою моделлю сталого розвитку, якій, на наш погляд, потрібно надати ноосферну орієнтацію. Залежно від цього ХХІ ст. стане або віком глобальної антропоєкологічної катастрофи, або віком виживання і сталого розвитку цивілізації.

Специфіка переходу Росії до сталого розвитку, окрім сказаного вище про необхідність його ноосферної орієнтації, пов'язана з тим, що цей перехід за історичними масштабами часу співпадає з переходом до ринкових відносин і

демократії. Важливо, щоб подальші реформи і державні рішення орієнтувалися на стратегію сталого розвитку країни, а не на модернізаційні рецепти прибічників руху по моделі несталого розвитку. Якщо стратегія сталого розвитку опиниться у фокусі сформованої зараз національної ідеї, Росія отримає шанс відійти від модернізаційно-наздоганяючих перетворень, що відводять на периферію світового розвитку, ми зможемо перейти до випереджаючих і збалансованих дій шляхом ухвалення комплексних рішень у дусі нової цивілізаційної парадигми.

Ще одна важлива концептуальна ідея пов'язана з актуальною необхідністю сполучення концепції переходу до сталого розвитку з концепцією національної безпеки. Наявні протиріччя між вже розробленими концепціями безпеки (у тому числі і в нових редакціях) і Концепцією переходу РФ до сталого розвитку. Це зумовлено в основному тим, що забезпечення безпеки до цих пір вбачалося у рамках старої моделі, тобто моделі несталого розвитку. Відповідно до такого світоглядного принципу ухвалення державних рішень носить несистемний, в основному відомчий характер. В існуючій практиці ухвалення державних рішень є протиріччя, яке необхідно вирішити, щоб істотно підвищити їх ефективність. Це протиріччя полягає в тому, що державні рішення приймаються, як правило, без урахування забезпечення безпеки їх реалізації, а вже потім приймаються рішення Радою безпеки в її області компетенції.

Наведемо характерний приклад подібної процедури ухвалення рішень. Уряд РФ обговорює і приймає Державну стратегію соціально-економічного розвитку країни і тільки майже через рік починається розробка нової редакції Державної стратегії економічної безпеки Російської Федерації.

Як правило важливі державні рішення приймаються без урахування забезпечення безпеки і в інших сферах, і це зумовлено передусім неадекватним уявленням про роль і місце безпеки в процесах розвитку. Найчастіше під безпекою розуміють собливу сферу діяльності, яка доповнює основний вид діяльності, захищає його від зовнішніх або внутрішніх загроз і небезпек. Певною мірою подібне розуміння безпеки як стану захищеності життєво важливих інтересів особи, суспільства і держави (об'єкту безпеки) від внутрішніх і зовнішніх загроз правомірно і навіть відображено у федеральному законі «Про безпеку» (1992 р.). В той же час, якщо забезпечення безпеки розуміти як захист основної діяльності, то відбувається роздвоєння діяльності на основну і додаткову, пов'язану із забезпеченням безпеки. До того ж у рамках моделі несталого розвитку безпеку можна забезпечити лише тимчасово і на наймінімальному рівні.

Ось чому ідея реалізувати забезпечення безпеки через розвиток є найбільш плідною для вирішення проблеми безпеки. В цьому випадку роздвоєння діяльності зникає, основна творча діяльність і забезпечення безпеки співпадають, оскільки модель сталого розвитку є одночасно і моделлю безпечного розвитку. Якщо ми приймаємо принцип забезпечення безпеки через розвиток, то це однозначно призводить до забезпечення безпеки саме через сталий розвиток, і іншої моделі розвитку, де могла б бути гарантована безпека, причому на тривалий час, просто не існує.

ЮНЕСД пов'язала розвиток з охороною довкілля, а ми зараз повинні вийти на ширшу концепцію, пов'язавши розвиток з безпекою в усіх сферах. Це означає, що сказане вище відноситься не лише до проблеми екологічної безпеки, але і до усіх видів соціально-економічної та іншої діяльності, особливо якщо приймаються рішення на державному рівні (адже держава якраз і є основним суб'єктом забезпечення безпеки особи, суспільства і самої держави). Таким чином, йдеться про одночасне забезпечення економічної ефективності і економічної безпеки, соціальної справедливості і соціальної безпеки, екологічної безпеки і коеволюційного розвитку.

Адже особливістю переходу кожної суверенної держави є реалізація нею своїх національних інтересів (у тому числі в плані забезпечення безпеки), а зараз і одночасна за історичними масштабами орієнтація на перехід до сталого розвитку. Абсолютно очевидно, що вирішення цього протиріччя пов'язане з тим, що забезпечення безпеки повинно все більшою мірою здійснюватися через розвиток і все меншою - через захист, що змушує знайти консенсус між новим світоглядом, що відповідає ідеї сталого розвитку, і світоглядом, на якому досі ґрунтувалося забезпечення безпеки будь-якої держави через захист.

Саме тому реальний перехід до сталого розвитку розпочнеться тільки тоді, коли на рівні державного управління рішення по забезпеченню безпеки стануть прийматися одночасно з рішеннями по основних видах діяльності. Сталий розвиток - це не лише системна єдність економічних, соціальних і екологічних видів і аспектів діяльності, але і іманентний взаємозв'язок розвитку та безпеки, це забезпечення безпеки через розвиток і розвиток через забезпечення безпеки.

Враховуючи вище сказане, важливо в усіх розділах проекту обговорюваної стратегії пов'язати перехід до сталого розвитку із забезпеченням національної і інших видів безпеки (як це зроблено відносно екології і процесу екологізації). Це важливо передусім для того, щоб не поступили «як завжди» і, прийнявши стратегію, через деякий час не стали розробляти стратегію її захисту, тобто її безпечної реалізації.

Нині в усіх країнах світу і, у тому числі, як вже відзначалося, в Росії, забезпечення безпеки розуміють та реалізують відповідно до моделі несталого розвитку. Така традиційна орієнтація в області безпеки стикається зі все більшими труднощами і, в принципі, безперспективна, незважаючи на усі зростаючі фінансові і адміністративно-організаційні ресурси, що вкладаються у цей напрямок людської діяльності. Важливо концептуально-світоглядно усвідомити неефективність традиційного підходу до забезпечення безпеки в усіх видах діяльності і для усіх об'єктів (для людства, біосфери, держави, особи і соціуму) і розробити новий теоретико-методологічний підхід до вирішення цієї життєво важливої проблеми.

Перехід до сталого розвитку передбачає забезпечення безпеки в усіх відношеннях, а загальна безпека, як вже відзначалося, реалізується на шляху сталого розвитку. Такий тісний взаємозв'язок загальної (і глобальної) безпеки країни та світової спільноти і сталого розвитку визначає особливості подальшого людського існування. Як методологічна основа подібного бачення повинні використовуватися усі засоби дослідження майбутнього, включаючи прогнозувальні, футурологічні, системні, ноосферні та інші підходи, що визначають специфіку проблеми безпеки.

Безпека — це деякий інваріант існування та розвитку, характерний для будь-якої моделі розвитку цивілізації. Навіть у рамках моделі несталого розвитку необхідно досягнути певного рівня стабільності і безпеки для того, щоб можна було здійснювати перехід до стратегії сталого розвитку. У річній доповіді про роботу ООН за 1999 р. «Відвертання воєн та лих: глобальний виклик зростаючих масштабів» Генеральний секретар ООН підкреслив, що «справедливий та сталий розвиток є однією з необхідних умов забезпечення безпеки, проте забезпечення мінімальних стандартів безпеки, у свою чергу, є однією з передумов розвитку, а прагнення вирішити одне завдання у відриві від іншого не має сенсу».

Ось чому існують принципи забезпечення безпеки, які є специфічними для моделі несталого розвитку і для моделі сталого розвитку. Існують також принципи, загальні для обох моделей. Так, наприклад, основні принципи забезпечення безпеки, згадані у федеральному законі «Про безпеку», характерні як для традиційної моделі розвитку, так і для моделі сталого розвитку. Серед них — законність, дотримання балансу життєво важливих інтересів особи, суспільства і

держави, взаємна відповідальність особи, суспільства і держави відносно забезпечення безпеки, інтеграція з міжнародними системами безпеки.

Виділення цих принципів диктувалося переходом від колишнього, радянського, типу суспільства і держави до демократичного і правового. Тепер же у світлі концепції забезпечення безпеки через сталий розвиток потрібно виділення нових основних принципів.

Як вже неодноразово відзначалося, у рамках нової стратегії безпека і розвиток (саморозвиток) виявилися настільки взаємопов'язаними, що забезпечення безпеки цивілізації, в принципі, неможливе без переходу на шлях сталого розвитку. І навпаки, сталий розвиток, тобто збереження людської культури і біосфери, неможливий без забезпечення їх спільної безпеки. Розглянемо далі ряд принципів забезпечення безпеки через сталий розвиток.

Процес глобалізації забезпечення безпеки

Процес глобалізації, що розгорнувся, істотно впливає на постановку проблеми безпеки. Стає очевидним, що зусилля, які спрямовані на забезпечення безпеки окремо взятого об'єкту безпеки (держави, суспільства, особи, фірми і т. п.) повинні одночасно сприяти і глобальній безпеці, тобто безпеці усього людства. Це означає, що безпека будь-якого об'єкту (суб'єкта) не може бути забезпечена повною мірою без забезпечення глобальної безпеки. А оскільки безпека цивілізації залежить від збереження біосфери, її сталості і природної еволюції, то необхідне забезпечення безпеки (збереження) природного середовища.

Отже, перехід до сталого розвитку можливий лише в глобальному масштабі, в погоджено-когерентному режимі усіх об'єктів безпеки (і суб'єктів також), тобто будь-які рішення і дії із забезпечення безпеки будь-якого об'єкту не повинні суперечити міжнародно-глобальним імперативам сталого розвитку. Сказане відноситься не лише до екологічної безпеки, але і до будь-якого виду безпеки — до економічної, інформаційної, соціальної і т. д. Звідси випливає також, що в старій моделі — моделі несталого розвитку — не може бути забезпечена безпека ні усього людства, ні окремо взятої держави незалежно від того, за яким типом планується її забезпечення (американським, північнокорейським і т. п.). На початку XXI ст. забезпечення безпеки держави, суспільства, особи, усієї людської культури залежить не лише від окремо взятого об'єкту і суб'єкта безпеки, але і від того, чи здійснюється перехід до сталого розвитку усього людства. Крім того, це означає, що будь-які процеси у будь-якому напрямку глобалізації — економічному, фінансовому, культурному, інформаційному і т. д. — також повинні «працювати» не на стару модель цивілізації, а на глобально-керований сталий розвиток.

Системно-синергетичний характер безпеки

Сказане вище свідчить про системний характер забезпечення безпеки через сталий розвиток, оскільки в одне системне ціле об'єднуються глобальний, регіональний, національно-територіальний і локальний аспекти, але на базі планетарних імперативів. Системно-синергетичний характер проблеми безпеки проявляється і при об'єднанні в одне ціле різних видів безпеки, що реалізується в Концепції національної безпеки Російської Федерації і аналогічних документах інших держав.

Таке системно-синергетичне бачення істотно поглиблюється, якщо ми розглядаємо забезпечення безпеки через перехід до сталого розвитку. Синергетичний характер останнього проявляється передусім в тому, що він об'єднує в цілісну систему як мінімум три сфери людської діяльності - економічну, соціальну і екологічну, створюючи системний ефект сталого розвитку. Замість моделі несталого розвитку, що ґрунтується на домінуванні економічної ефективності, модель сталого розвитку орієнтується у своїй системній єдності на

реалізацію як мінімум трьох сумісних цілей - на забезпечення економічної ефективності, досягнення соціальної справедливості і наслідування екологічних імперативів, що в сукупності повинно дати синергетичний ефект сталій безпеці (безпечній сталості). Очевидно, що відповідні види безпеки (економічна, соціальна і екологічна) повинні іманентно сполучатися із згаданими вище цілями сталого розвитку, з яких, мабуть, лише мета забезпечення екологічної безпеки є відносно новою, а дві інші, в тій чи іншій мірі, вже реалізувалися (найкраще, хоча і тимчасово, - мета досягнення економічної ефективності в ринковій економіці).

Системно-синергетичний характер забезпечення безпеки через перехід до сталого розвитку не виключає протиріч між основними його складовими, і загальне рішення передбачає, що на різних етапах такого переходу на пріоритетне місце висуватиметься будь-яка з них (наприклад, в Росії найближчими роками – економіка, а не екологія). Нарешті доречно відзначити, що системно-синергетичний характер безпеки, який забезпечується через сталий розвиток, не зводиться лише до згаданих трьох складових єдиної системи сталого розвитку. Він передбачає усі види безпеки, і передусім ті, які виділяються в Концепції національної безпеки Російської Федерації. Проте забезпечення безпеки через сталий розвиток не може сприйматися лише як захист життєво важливих інтересів об'єкту безпеки від внутрішніх і зовнішніх загроз. Захист від загроз іманентно входить у сталий розвиток. Розділення на «розвиток» і «безпеку» можливо лише у рамках моделі несталого розвитку.

Випереджаючий характер забезпечення безпеки

Забезпечення безпеки у рамках моделі несталого розвитку і нової цивілізаційної моделі в темпоральному аспекті носить принципово різний характер. У рамках старої моделі забезпечення безпеки реалізується, в основному, при появі серйозних відхилень від природного розвитку - реальних загроз, катастроф, катаклізмів, лих і т. п. Більше того, серед принципів забезпечення безпеки не виділений принцип відвертання цих відхилень. Сказане, однак, не означає, що у рамках моделі несталого розвитку не використовуються превентивні заходи, вони просто не носять загального і обов'язкового характеру. У разі загрози для всього людства, яка може спричинити планетарну катастрофу, усунення останньої можливо тільки через ухвалення випереджаючих рішень і реалізацію превентивних заходів. Але для цього необхідна кардинальна зміна форми (стратегії) розвитку, перетворення його із стихійного в глобально-керований, на базі принципу попередження (15-й принцип Ріо-де-Жанейрської декларації з навколишнього середовища та розвитку). У рамках нової моделі розвиток перестає бути стихійним процесом, а стає сталим безпечним розвитком. Розвиток відповідно до такої нової форми цивілізаційної самоорганізації має бути одночасно і випереджаючим саморозвитком, в руслі якого можливо заздалегідь передбачати і запобігати загрозам і небезпекам внутрішнього і зовнішнього характеру.

Самоорганізаційно-випереджаючий характер управління при переході до сталого розвитку дозволить вирішувати проблеми забезпечення безпеки вже на стадії перетворення потенційних загроз на реальні, як правило, шляхом відвертання появи цих загроз. Якщо у рамках моделі несталого розвитку ми маємо справу з реальними загрозами, катастрофами і їх несприятливими наслідками, то у рамках нової моделі, що об'єднує в одне ціле системно-синергетичний розвиток і безпеку, повинна бути передбачена система відвертання і усунення реальних загроз і небезпек, а тим більше стихійних лих і антропогенних катастроф.

У системі сталого розвитку повинно бути реалізоване випереджаюче забезпечення усіх видів безпеки. Цей випереджаючий механізм забезпечення безпеки має бути вбудований в систему реалізації переходу до сталого розвитку як розвитку, що самоорганізується, орієнтованого на нові культурно-цивілізаційні цілі.

Інформаційно-консенсусний характер забезпечення безпеки

Одна з основних відмінностей у забезпеченні безпеки в рамках старої і нової моделей цивілізаційного розвитку пов'язана з тим, що задіяні різні засоби і сили. У рамках моделі несталого розвитку до сил і засобів забезпечення безпеки відносяться різного роду силові структури (наприклад, згадані в ст. 12 федерального закону «Про безпеку»).

Якщо взяти за кінцеву мету переходу до сталого розвитку становлення ноосфери (ноосферної цивілізації, ноосферної культури), то стає очевидним, що в суспільстві сталого розвитку військово-силові засоби не є основними. Домінуючими є раціонально-консенсусні засоби, що мають інформаційну природу. Вони вже починають застосовуватися, наприклад, при забезпеченні безпеки держав-учасниць Договору про колективну безпеку. Якщо виникає загроза безпеці, територіальній цілісності та суверенітету однієї або декількох держав-учасниць, або загроза цілому світу, держави-учасниці негайно приводять в дію механізм спільних консультацій з метою координації своїх позицій і вжиття конкретних заходів для усунення загрози, що виникла. Відвертання воєн і озброєних конфліктів, усунення реальних загроз повинні досягатися урегулюванням спірних питань, міжнародних і регіональних криз - виключно політичними, погоджувальними засобами. Один з принципів забезпечення безпеки держав-учасниць - принцип ухвалення рішень з головних питань забезпечення колективної (загальної) безпеки на основі консенсусу.

У прийдешній ноосфері згадані принципи, в силу глобального характеру забезпечення безпеки цивілізації, повинні мати планетарний статус, поширюватися на усі держави, народи і соціуми. Це можливо лише у тому випадку, якщо перехід до сталого розвитку йтиме по траєкторії близькій до ноосферної, коли рішення прийматимуться на гуманістичній та екологічно-раціональній основі, а не на військово-силовій. Перехід від суспільства споживання і переважання матеріально-економічних інтересів до ноосферно-консенсусної демократії дозволить сформувати нові форми управління засобами забезпечення безпеки, інформаційною основою яких буде ноосферний інтелект глобального масштабу.

Ноосферні орієнтири безпеки

Неможливість радикального вирішення проблеми безпеки без переходу на магістраль сталого розвитку дає привід для формулювання ще одного принципу забезпечення безпеки, що носить орієнтаційно-цільовий характер. Забезпечення безпеки через сталий розвиток здійснюється поетапно і залежить від реалізації тих або інших цілей на шляху сталого розвитку. Спільною метою і, по суті, звершальним етапом на певному історичному відрізку часу є становлення ноосфери. На користь цього припущення було наведено досить аргументів, які дозволяють якщо не ототожнити перехід до сталого розвитку і становлення ноосфери, то, принаймні, вважати ці процеси досить близькими і однонаправленими. Цей логічний зв'язок видався досить привабливим і для того, щоб в завершальній частині Концепції переходу Російської Федерації до сталого розвитку сформулювати, що у віддаленій історичній перспективі поступово повинна вирішуватися проблема гармонізації взаємодії з природою усієї світової спільноти. Рух людства до сталого розвитку в кінцевому результаті приведе до формування передбаченої В. І. Вернадським сфери розуму, ноосфери, коли мірилом національного та індивідуального багатства стануть духовні цінності та знання Людини, що живе в гармонії з довкіллям.

Дуже важливою для вирішення даної проблеми є вже згадувана ідея про те, що на вченні про ноосферу фактично будується сьогодні концепція сталого розвитку. Крім того поняття «ноосфера» може визначатися не лише в тому ракурсі, в якому

це було зроблено в Концепції переходу Російської Федерації до сталого розвитку. Ноосферу можна розглядати в поєднанні із забезпеченням безпеки в усіх відношеннях, тобто сфера розуму є найбезпечнішим станом і самої цивілізації, і області її взаємодії з природою. Подібне уявлення про зв'язок сфери розуму і безпеки спочатку базувалося лише на інтуїтивному очікуванні, що прихід ноосфери вирішить проблему забезпечення безпеки подальшого розвитку. Зв'язок же стратегії сталого розвитку та безпеки дозволяє зробити висновок, що сфера розуму виявиться одночасно і сферою забезпечення безпеки як в глобальному, так і в інших відношеннях (що виглядає цілком природно, оскільки усе розумне має бути і безпечним).

У цьому плані важливо проаналізувати в прогностичному аспекті механізми та етапи забезпечення безпеки на шляху сталого розвитку, тобто застосувати методологію дослідження майбутнього, маючи на увазі реалізацію нормативного прогнозу у вигляді стратегії сталого розвитку. Методологічною основою формулювання уявлення про перспективи забезпечення безпеки є ноосферний підхід як найбільш адекватний для дослідження бажаного майбутнього.

Згаданий ноосферний підхід формувався в надрах такого наукового напрямку, як вчення про ноосферу (ноосферологія). Останнє є міждисциплінарною інтеграційною зоною наукового пошуку. Воно охоплює увесь комплекс знань про ноосферу, закони і тенденції її становлення і розвитку, включаючи уявлення про перехід цивілізації до «сталого суспільства» і «сталого держави». Ноосферологія — це та частина дослідження майбутнього, яка акцентує увагу на виживанні людства шляхом розвитку морального гуманізованого і екологізованого розуму, прогнозування безпечної сталого майбутнього за допомогою становлення ноосферного колективного інтелекту на базі засобів інформатики.

Забезпечення безпеки через сталий розвиток в ході становлення ноосфери здійснюється, головним чином, за допомогою раціональних засобів, новітніх інформаційно-інтелектуальних технологій. З одного боку, йдеться про використання природних механізмів (типу природної безпеки, біологічної стабілізації і регуляції довкілля), які необхідно включити в сферу взаємодії природи і суспільства. З іншого боку, гармонізація цієї взаємодії повинна досягатися за допомогою раціонально-духовних механізмів, оптимально організуючих соціальну діяльність і перекладаючих її на інтенсивно-коеволюційний шлях розвитку, що в сукупності забезпечує загальну безпеку і стратегічну стабільність.

Саме у ноосфері досягається системно-синергетичний синтез усіх складових сталого розвитку, причому не лише в самому соціумі, що виступає як ноосферно-глобальне ціле, але і в його взаємовідносинах з природою, як земною, так і космічною. Причому відносно космосу також в перспективі має бути забезпечена безпека в результаті становлення космоноосфери, де глобальна безпека забезпечується і в її зовнішньому, геокосмічному і, власне, космічному варіанті, про що мріяв К. Е. Цюлковський, розробляючи концепцію безсмертя людства в результаті освоєння космосу.

Раціоналізація механізмів забезпечення безпеки

Якщо в царстві тварин забезпечення безпеки (збереження біосистем) базується на біологічних механізмах, то з виділенням із цього царства людини починають розвиватися раціональні засоби. Людина розумна, якій це звання було дане з великим авансом, почала використовувати свій розум передусім для захисту своїх життєвих інтересів, тобто для забезпечення безпеки, однак цей процес здійснювався стихійно. Доки тривав природно-стихийний розвиток людства, ірраціональні тенденції домінували. Буття людства в цілому носило ірраціональний і алогічний характер, створило ілюзію прогресу, що прискорюється, привело до глибокої кризи цивілізації. Дораціональне, нерациональне і надраціональне

(містичне) панували в людській історії, і виживання роду людського мало залежало від його колективного розуму.

Крім того нам невідомі інші механізми виживання окрім розуму (морально-справедливого), як індивідуального, так і громадського (колективного). Ми вважаємо, що трансформований і ноосферно-орієнтований розум зможе в майбутньому домінувати в просторі соціального буття, зможе, управляючи розвитком людства, забезпечити йому виживання і сталу поступальну ходу. І якщо це так, то слід спробувати подивитися, що ж станеться з цивілізацією, яка, відкинувши інерцію стихійно-ірраціонального розвитку і неприродні потреби, перейде до раціонально-керованого розвитку і становлення сфери розуму як області буття якісно нової, ноосферної цивілізації.

З цієї точки зору основне питання ноосферної філософії – це питання про співвідношення раціонального і ірраціонального, але не стільки в пізнанні, скільки в соціальному бутті, адже це питання виживання людства і забезпечення його безпеки. Раціоналізація механізмів забезпечення безпеки при переході до сталого розвитку означає, що в життя втілюватимуться лише проекти, що пройшли крізь «призму розуму». Забезпечення безпеки в належній мірі, якщо воно здійснюється стихійно, виявляється неможливим і це підтвердив досвід реформування Росії останніми роками. Тим більше це відноситься до переходу до сталого розвитку, коли майбутнє повинно спочатку створюватися, проектуватися розумом, а лише потім втілюватися в реальність.

Відповідність вимірів сталого розвитку і видів безпеки

У рамках моделі несталого розвитку усі відмінності в рівні розвитку країн прив'язані до економіки. Такий одновимірний, економічний вимір лежить в основі розподілу країн на розвинені, такі, що розвиваються, і країни з перехідною економікою. У цьому сенсі модель несталого розвитку з повним правом можна іменувати ринковою або економічною моделлю за типом критеріїв (індикаторів, що лежать в основі такої класифікації).

На відміну від моделі несталого розвитку (економічної) в моделі сталого розвитку, передусім, і разом з економічними індикаторами (які залишаються), з'являються індикатори розвитку соціальної сфери і екологічної діяльності. На цьому збільшення «системної потужності» моделі сталого розвитку не завершується, оскільки надалі кількість вимірів (груп індикаторів) лише зростатиме, долаючи одновимірність ринково-економічної моделі. При ноосферній орієнтації сталого розвитку додається група індикаторів, що відображають інформаційно-духовні характеристики розвитку, які в перспективі ставатимуть усе більш вагомими в порівнянні із згаданими трьома групами «матеріальних» індикаторів.

На шляху руху до сталого розвитку усі країни стають такими, що розвиваються, але не в традиційному економічному розумінні. У рамках трьохіндикаторної моделі сталого розвитку (економіка, соціальна сфера, екологія) важливо дотримуватися балансу розвитку по усіх трьох групах (вимірах) параметрів, а не тільки по одній з них, підтягуючи відстаючі індикатори до рівня, що відповідає новій цивілізаційній моделі. В останній з часом буде запропонована інша класифікація типів держав з урахуванням тривимірності груп індикаторів такого розвитку, і у рамках цієї нової моделі розвиненими виявляться інші країни, ніж у рамках моделі несталого розвитку (зокрема, США тут вже не лідируватимуть).

Дуже важливий момент – можлива класифікація, що стосується забезпечення безпеки. У рамках згаданої тривимірної моделі сталого розвитку передбачається лише екологічна безпека. Проте безпека і сталий розвиток настільки взаємопов'язані, що забезпечення безпеки передбачається за трьома вказаними вимірами, а в принципі, і за усіма іншими вимірами, які з'являтимуться і згодом прийматимуться світовою спільнотою. Звідси слідує важливий методологічний

висновок: концепція (доктрина) безпеки тієї або іншої держави та і світової спільноти в цілому повинна відповідати новій моделі розвитку. Цей висновок означає, що прийнята тією або іншою державою концепція безпеки (а вона так чи інакше формується, якщо навіть називається інакше) повинна по усіх видах безпеки доповнюватися відповідною концепцією (стратегією) сталого розвитку. У перспективі, коли вище політичне керівництво країни повністю усвідомить необхідність реальних дій, спрямованих на перехід до сталого розвитку, це повинна бути єдина Концепція переходу до сталого розвитку і забезпечення безпеки.

Нині ці дві концепції (наприклад, в Росії Концепція переходу Російської Федерації до сталого розвитку і Концепція національної безпеки Російської Федерації) слабо взаємопов'язані і не відповідають одна одній за виділеними вимірами сталого розвитку і аналогічними видами безпеки, причому забезпечення останніх бачиться в офіційних документах поки лише у рамках старої моделі розвитку. Можливо, що принцип взаємозв'язку і відповідності вимірів сталого розвитку і видів безпеки виявиться методологічним орієнтиром як для подальших досліджень в області проблем безпеки і сталого розвитку, так і для розробки відповідних державних документів.

Розширення об'єктів безпеки (просторових і темпоральних меж)

Зазвичай до основних суб'єктів безпеки відносять особу — її права і свободи; суспільство — його матеріальні і духовні цінності; державу — її конституційний лад, суверенітет і територіальну цілісність.

В моделі сталого розвитку основних суб'єктів більше, оскільки забезпечення безпеки у рамках цієї моделі носить не соціальний (нехай навіть в широкому сенсі), а соціоприродний характер. Тому разом з основними соціальними об'єктами (особа, суспільство, держава) до числа об'єктів безпеки повинна увійти природа — її екосистеми, біосфера в цілому і навіть космічні об'єкти (природні і штучні). Забезпечення їх безпеки, збереження і продовження природного розвитку (без антропогенного втручання) також передбачається концепцією соціоприродної безпеки. Не зберігши біосферу в її природному стані, ми не зможемо забезпечити сталий розвиток системи суспільство — природа як коеволюцію її складових. Збереження локальних (регіональних, басейнових і т. п.) екосистем необхідне для забезпечення регіонального (територіального) сталого розвитку, у рамках якого господарська діяльність повинна знаходитися у відповідному екологічному коридорі, тобто в межах господарської місткості екосистем. Концепція соціоприродної безпеки, в принципі, базується на уявленні про так звану природну (адаптивну) безпеку, коли природні процеси використовуються для ефективного забезпечення безпеки на соціальному рівні.

У концепції соціоприродної безпеки, яка пов'язує безпеку зі сталим розвитком, розширюється список основних об'єктів безпеки, і в нього, згідно з одним із раніше розглянутих принципів, включається усе людство, причому не лише покоління (одночасно співіснують три-п'ять поколінь людей), що нині живуть, але і покоління майбутні, заради яких і має бути здійснений перехід до сталого розвитку. Слід зауважити, що є протиріччя між забезпеченням безпеки нинішніх поколінь людей (у рамках старої моделі розвитку) і забезпеченням безпеки майбутніх поколінь (у рамках нової моделі). Це протиріччя повинно вирішитися так, щоб однаковою мірою забезпечувалася безпека як тих, що живуть сьогодні, так і майбутніх поколінь людей, адже саме це і є головною ідеєю сталого розвитку — виживання і безперервний розвиток людської цивілізації в умовах збереження природного довкілля.



12.4. ПРИНЦИПИ, ІНДИКАТОРИ ТА ІНДЕКСИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Принципи сталого розвитку

Під принципом (від лат. *principium* — початок — основа) розуміють основне початкове положення якої-небудь теорії, вчення, науки, концепції, світогляду, політичної організації. Виходячи з поняття принципу, під принципами сталого розвитку розуміють початкові положення цієї концепції. Необхідно відзначити, що однозначного набору принципів сталого розвитку на сьогодні немає і, швидше за все, не буде і надалі. Річ у тому, що коли мова заходить про принципи сталого розвитку, то необхідно визначитися про сталий розвиток чого йде мова. Адже поняття сталого розвитку регіону відрізняється від поняття сталого розвитку підприємства, а сталий розвиток країни від сталого розвитку суспільства в цілому. У зв'язку з цим ми і отримуємо велику кількість правил/принципів, які, безумовно, відповідають ідеологічній основі сталого розвитку, проте, не є універсальними.

Головний принцип сталого розвитку сформульований у самому визначенні концепції сталого розвитку. «Сталий розвиток — це розвиток, при якому нинішні покоління задовільняють свої потреби, не ставлячи під загрозу можливість майбутніх поколінь задовільняти свої потреби». Іншими словами це «справедливе задоволення потреб нинішнього і майбутніх поколінь у сферах розвитку і навколишнього середовища».

Головним чинником, який впливає на досягнення сталого розвитку, є адекватне врахування довгострокових тенденцій розвитку системи природа-суспільство-людина. У зв'язку з цим, до універсального принципу можна віднести тезу Римського клубу «Думай глобально, дій локально». Цей принцип несе в собі глибоку суть того, що будь-яка дія людини (чи суспільства в цілому) неминуче веде до реакції оточуючої її системи. Це означає, що необдумані дії можуть привести до катастрофічних наслідків. Як сказано у першому екологічному законі Б. Коммонера «все пов'язано зі всім» і про це необхідно пам'ятати.

Особливою відмінною рисою концепції сталого розвитку є врахування екологічної компоненти нарівні з економічною і соціальною. Враховуючи цей факт, можна сформулювати наступні три принципи сталого розвитку з позицій раціонального природокористування:

1) темпи споживання відновлюваних ресурсів не повинні перевищувати темпів їх відновлення;

2) темпи споживання невідновлюваних ресурсів не повинні перевищувати темпів розробки їх відновлюваних альтернатив;

3) інтенсивність викидів забруднюючих речовин не повинна перевищувати можливості навколишнього середовища поглинати їх.

Ці принципи були сформульовані американським економістом, професором факультету державної політики Університету штату Меріленд Германом Дейлі (Herman E. Daly). Ці принципи є виключно важливими, оскільки вони містять основні правила раціонального природокористування. Наслідування цих правил є необхідною умовою для досягнення сталого розвитку, так як протилежний варіант природокористування веде до екологічних проблем і руйнування навколишнього середовища, а без природної основи, без природних ресурсів жоден розвиток не можливий.

Якнайповніше принципи сталого розвитку були сформульовані в Ріо-де-Жанейро у Декларації з навколишнього середовища та розвитку. У цьому документі проголошено 27 міжнародних принципів сталого розвитку, які наведені нижче.

Міжнародні принципи сталого розвитку*

* Джерело: Офіційний сайт ООН <http://www.un.org/ru/>

1. Турбота про людей займає центральне місце в зусиллях по забезпеченню сталого розвитку. Люди мають право на здорове і плідне життя в гармонії з природою.

2. Відповідно до Статуту Організації Об'єднаних Націй і принципів міжнародного права держави мають суверенне право розробляти свої власні ресурси згідно зі своєю політикою в області навколишнього середовища і розвитку, і несуть відповідальність за забезпечення того, щоб діяльність у рамках їх юрисдикції або контролю не завдавала збитку навколишньому середовищу інших держав або районів за межами дії національної юрисдикції.

3. Право на розвиток повинно бути реалізоване з метою забезпечення справедливого задоволення потреб нинішнього і майбутніх поколінь у сферах розвитку і навколишнього середовища.

4. Для досягнення сталого розвитку захист навколишнього середовища повинен складати невід'ємну частину процесу розвитку і не може розглядатися у відриві від нього.

5. Усі держави і усі народи співпрацюють у вирішенні найважливішого завдання — викорінювання бідності, необхідної умови сталого розвитку, з метою зменшення розривів у рівнях життя і ефективнішого задоволення потреб більшості населення світу.

6. Особливій ситуації та потребам країн, що розвиваються, в першу чергу найменш розвинених і екологічно найуразливіших країн, надається особливе значення. Міжнародні дії у сфері навколишнього середовища і розвитку мають бути спрямовані на задоволення інтересів і потреб усіх країн.

7. Держави співпрацюють у дусі глобального партнерства з метою збереження, захисту і відновлення здорового стану і цілісності екосистеми Землі. Внаслідок різної ролі у погіршенні стану навколишнього середовища держави несуть загальну, але різну відповідальність. Розвинені країни визнають відповідальність, яку вони несуть в контексті міжнародних зусиль по забезпеченню сталого розвитку з урахуванням стресу, який створюють їх суспільства для глобального навколишнього середовища, технологій і фінансових ресурсів, якими вони володіють.

8. Для досягнення сталого розвитку і більш високої якості життя для усіх людей держави повинні обмежувати і ліквідовувати нежиттєздатні моделі виробництва і споживання, заохочувати відповідну демографічну політику.

9. Держави повинні співпрацювати з метою зміцнення діяльності по нарощуванню національного потенціалу для забезпечення сталого розвитку завдяки поглибленню наукового розуміння шляхом обміну науково-технічними знаннями і розширення розробки, адаптації, поширення і передачі технологій, включаючи нові та новаторські технології.

10. Екологічні питання вирішуються найбільш ефективним чином за участю усіх зацікавлених громадян на відповідному рівні. На національному рівні кожна людина повинна мати відповідний доступ до інформації, що стосується навколишнього середовища, і яка є у розпорядженні державних органів, а також мати можливість брати участь в процесах ухвалення рішень. Держави розвивають і заохочують інформованість і участь населення шляхом широкого надання інформації. Забезпечується ефективна можливість використати судові і адміністративні процедури, включаючи відшкодування і засоби судового захисту.

11. Держави приймають ефективні законодавчі акти в області навколишнього середовища. Екологічні стандарти, цілі регламентації і пріоритети повинні відображати екологічні умови і умови розвитку, в яких вони застосовуються. Стандарти, що використовуються одними країнами, можуть бути недоречними і пов'язаними з необґрунтованими економічними і соціальними витратами в інших країнах, зокрема в країнах, що розвиваються.

12. Для ефективнішого вирішення проблем погіршення стану довкілля держави повинні співпрацювати у справі створення сприятливої і відкритої міжнародної економічної системи, яка привела б до економічного зростання і сталого розвитку в усіх країнах. Заходи у сфері торгової політики, що приймаються з метою охорони навколишнього середовища, не повинні бути засобами довільної або невинуватеної дискримінації, або прихованого обмеження міжнародної торгівлі. Слід уникати односторонніх дій по вирішенню екологічних завдань за межами юрисдикції імпортуєчої країни. Заходи у сфері охорони навколишнього середовища, спрямовані на вирішення трансграничних або глобальних екологічних проблем, повинні, наскільки це можливо, ґрунтуватися на міжнародному консенсусі.

13. Держави повинні розробляти національні закони, що стосуються відповідальності і компенсації жертвам забруднення і іншого екологічного збитку. Держави оперативним і більш рішучим чином співпрацюють також з метою подальшої розробки міжнародного права, що стосується відповідальності і компенсації за негативні наслідки екологічного збитку, що заподіюється діяльністю, яка ведеться під їх юрисдикцією або контролем, районам, що знаходяться за межами їх юрисдикції.

14. Держави повинні ефективно співпрацювати з метою утримання або запобігання перенесенню в інші держави будь-яких видів діяльності і речовин, які завдають серйозного екологічного збитку або вважаються шкідливими для здоров'я людини.

15. З метою захисту довкілля держави відповідно до своїх можливостей широко використовують принцип застосування запобіжних заходів. У тих випадках, коли існує загроза серйозного або безповоротного збитку, відсутність повної наукової впевненості не є причиною для відстрочення прийняття економічно ефективних заходів по попередженню погіршення стану довкілля.

16. Національна влада повинна прагнути сприяти інтерналізації екологічних витрат і використанню економічних засобів, зважаючи на підхід, згідно з яким забрудник повинен, в принципі, покривати витрати, пов'язані із забрудненням, належним чином враховуючи громадські інтереси і не порушувати міжнародну торгівлю та інвестування.

17. Оцінка екологічних наслідків в якості національного інструменту здійснюється відносно передбачуваних видів діяльності, які можуть створити значний негативний вплив на навколишнє середовище і які підлягають затвердженню рішенням компетентного національного органу.

18. Держави негайно повідомляють інші держави про будь-які стихійні лиха або інші надзвичайні ситуації, які можуть привести до несподіваних шкідливих наслідків для навколишнього середовища в цих державах. Міжнародне співтовариство робить усе можливе для надання допомоги постраждалим державам.

19. Держави направляють державам, які можуть постраждати, попередні і своєчасні повідомлення і відповідну інформацію про діяльність, яка може мати значні негативні трансграничні наслідки, і проводять консультації з цими державами на ранньому етапі і у дусі доброї волі.

20. Жінки відіграють життєво важливу роль у раціональному використанні навколишнього середовища і розвитку. Тому їх всебічна участь потрібна для досягнення сталого розвитку.

21. Слід мобілізувати творчі сили, ідеали і мужність молоді світу з метою формування глобального партнерства, щоб досягти сталого розвитку і забезпечити краще майбутнє для усіх.

22. Корінне населення і його громади, а також інші місцеві громади покликані відігравати життєво важливу роль у раціональному використанні і покращенні

навколишнього середовища в силу їх знань і традиційної практики. Держави повинні визнавати і належним чином підтримувати їх самобутність, культуру та інтереси, забезпечувати їх ефективну участь у досягненні сталого розвитку.

23. Навколишнє середовище і природні ресурси народів, що живуть в умовах пригноблення, панування і окупації, повинні бути захищені.

24. Війна неминуче чинить руйнівну дію на процес сталого розвитку. Тому держави повинні поважати міжнародне право, що забезпечує захист навколишнього середовища під час озброєних конфліктів, і повинні співпрацювати, при необхідності, у справі його подальшого розвитку.

25. Світ, розвиток і охорона навколишнього середовища взаємопов'язані і нероздільні.

26. Держави вирішують усі свої екологічні суперечки мирним шляхом і належними засобами відповідно до Статуту Організації Об'єднаних Націй.

27. Держави і народи співпрацюють у дусі доброї волі і партнерства при виконанні принципів, втілених у даній Декларації, і подальшому розвитку міжнародного права в області сталого розвитку.

Сформульовані принципи якнайповніше описують людський розвиток у рамках концепції сталого розвитку, враховуючи екологічні, економічні, соціальні і політичні складові.

Індикатори та індекси сталого розвитку

Індикаторами сталого розвитку є показники, що виводяться з первинної інформації, і які дозволяють судити про стан і/або зміни параметрів сталого розвитку (екологічних, економічних, соціальних). Іншими словами, індикатори сталого розвитку - інструменти оцінки сталого розвитку.

Разом з індикаторами сталого розвитку часто застосовуються індекси сталого розвитку.

Індекси сталого розвитку - це комплексні показники, що отримуються в ході агрегації (об'єднання) декількох індикаторів один з одним або з іншими даними.

Уперше необхідність розробки індикаторів сталого розвитку була відзначена на «Порядку денному на XXI століття», який був прийнятий на Конференції ООН з навколишнього середовища та розвитку в Ріо-де-Жанейро (1992 р.).

Оцінка сталого розвитку

Концепція сталого розвитку передбачає підвищення якості життя нинішнього і подальших поколінь. Сьогодні у більшості розвинених країн, довгострокова політика розвитку базується на концепції сталого розвитку. Для комплексної оцінки розвитку необхідно враховувати соціальні, економічні та екологічні показники розвитку.

В якості соціальних показників використовуються величина очікуваної тривалості життя при народженні, яка залежить від рівня смертності та народжуваності, доступність освіти, доступність медицини, рівень злочинності, безробіття і т. д.

В якості економічних показників використовуються величини ВВП і ВВП на душу населення, середня заробітна плата праці працівника, купівельна спроможність населення, прожитковий мінімум соціальних груп населення, коефіцієнт Джині, який відображає міру розшарування суспільства і т. д.

В якості екологічних показників використовуються такі, як доступність чистої води, доступність чистого повітря, доступність продуктів харчування.

Проте, ці показники, взяті окремо, не відображають загальний рівень якості життя в країні (спрямованість її розвитку). Так, наприклад, зростання матеріального благополуччя може супроводжуватися руйнуванням моральних засад, зростанням злочинності, наркоманії, алкоголізму, самогубств і т. д., а зростання

ВВП може спокійно відбуватися на фоні деградації довкілля, як, наприклад, це відбувається у багатьох ресурсовидобувних країнах. Соціальні показники (рівень смертності та народжуваності) не відображають рівень задоволеності життям та почуття благополуччя. Тому, нині для оцінки прогресу у досягненні сталого розвитку використовуються індекси та індикатори сталого розвитку.

Завдання застосування індикаторів сталого розвитку

Для реалізації сталого розвитку держав та світу в цілому необхідні комплексні та узагальнені показники, які характеризували б стан і динаміку розвитку. Такими показниками є індикатори та індекси сталого розвитку.

Основним завданням введення індексів є оцінка ситуації або події, прогнозування її розвитку та розробка рішення проблеми.

Індекси можуть служити рекомендаційною базою при ухваленні значимих управлінських рішень.

Індекси та індикатори застосовуються для обґрунтування рішення, що приймається, за допомогою кількісної оцінки та спрощення.

Індикатори дозволяють надавати інформацію про складні природні, соціальні та економічні процеси в доступній для розуміння формі.

Можуть застосовуватися для інформування і привертання уваги громадськості.

Проблемою розробки та обґрунтування індексів у таких країнах як Англія, США, Канада та ін. займаються спеціальні інститути. На міжнародному рівні цією проблемою займаються різні агентства, організації та комітети, такі як ВООЗ, ООН, ЮНЕСКО, Всесвітній Банк, Комітет з екологічного моделювання (ISEM), Європейська комісія, ОЕСР, Науковий комітет з проблем навколишнього середовища (SCOPE) та ряд інших.

Критерії індикаторів сталого розвитку

Індикатори та індекси повинні відповідати наступним критеріям:

- 1) мати чутливість;
- 2) бути такими, що легко та однозначно інтерпретуються;
- 3) поєднувати в собі екологічні, економічні та соціальні аспекти;
- 4) бути науково-обґрунтованими;
- 5) мати кількісне вираження;
- 6) бути репрезентативними;
- 7) і т. д.

Індикатори та індекси можуть бути також класифіковані за ієрархічними рівнями: глобальним, регіональним, національним і локальним.

При розробці комплексних індексів розвитку різними організаціями часто використовується досить складна система показників, збір інформації по яких є трудоємним і дорогим завданням.

Підходи до побудови індикаторів сталого розвитку

Виділяють два підходи до побудови індексів та індикаторів.

1) Побудова системи індикаторів, за допомогою яких можна судити про окремі аспекти розвитку: екологічні, соціальні, економічні та ін.

При такому підході індикатори можуть бути об'єднані у відповідні групи: екологічні, соціальні, економічні та ін.

2) Побудова інтегральних, агрегованих індексів, за допомогою яких можна комплексно судити про розвиток країни (чи регіону). Зазвичай агреговані показники підрозділяються на наступні групи:

- соціально-економічні;
- еколого-економічні;
- соціально-екологічні;
- еколого-соціо-економічні.

На жаль, у зв'язку зі складністю розробки нині у світі немає жодного загальновизнаного індексу розвитку. Проте, розробка комплексного індексу розвитку є досить привабливою ідеєю і багато міжнародних організацій активно розробляють підходи до вирішення цієї проблеми.

Системи індикаторів сталого розвитку

Широке визнання у світі отримала система екоіндикаторів Організації економічної співпраці та розвитку (ОЕСР). Вони діляться на декілька типів:

1) набір екологічних показників для оцінки ефективності діяльності в області охорони довкілля;

2) декілька наборів галузевих показників для забезпечення інтеграції природоохоронних питань в галузеву політику;

3) набір показників, що виводяться з природоохоронної звітності, для забезпечення як включення природоохоронних питань в галузеву політику, так і для забезпечення сталості управління та використання природних ресурсів.

Система індикаторів ОЕСР пояснює взаємозв'язки між економікою і захистом довкілля, виявляє економіко-екологічні та соціально-екологічні взаємозв'язки.

Система індикаторів ОЕСР є моделлю «тиск-стан-реакція» (ТСР). Модель ТСР працює наступним чином: людина своєю діяльністю здійснює «тиск» на довкілля та змінює кількість і якість природних ресурсів («стан»), суспільство реагує на ці зміни шляхом зміни державної політики, змінами громадської свідомості та поведінки («реакція на тиск»).

Таким чином, «тиск» відображає дію людського суспільства на природу в результаті своєї діяльності. Цей факт є неминучим наслідком того, що абсолютно будь-яке виробництво не є безвідходним, отже, людська діяльність неминуче пов'язана зі споживанням ресурсів і виробництвом відходів. Показники «тиску» характеризують ефективність технологій в країні, кількість викидів, енерго- та матеріалоемність виробництв і т. д.

Показники «стану» необхідні для ілюстрації екологічної ситуації в країні, характеру природоохоронної політики, якості довкілля в цілому. Прикладами показників «стану» є: рівень забруднення довкілля, показники стану екосистем, запаси природних ресурсів та ін.

Показники «реакції» відображають реакцію суспільства на екологічні проблеми. Прикладами показників «реакції» суспільства є: створення і просування природоохоронних програм, розвиток екологічно чистих, ресурсозберігаючих технологій, податки на викиди і т. д.

Модель ТСР зручна для тих, хто приймає управлінські рішення, оскільки виявляє причинно-наслідкові зв'язки між економічною діяльністю і екологічними та соціальними умовами.

Модель «тиск-стан-реакція» лягла в основу багатьох інших систем індикаторів.

Одна з наймасштабніших систем індикаторів сталого розвитку розроблена КСР ООН (Комісією ООН зі сталого розвитку). У системі КСР було виділено чотири підсистеми індикаторів:

- соціальна;
- економічна;
- екологічна;
- інституціональна.

Першочергово КСР був сформований список із 134 індикаторів. Відбір індикаторів здійснювався за схемою ОЕСР (модель ТСР). Проте обговорення і попереднє опрацювання показали, що список індикаторів надмірно довгий, що, відповідно, ускладнює роботу по оцінці та аналізу за даною системою на національному рівні.

У результаті схема індикаторів за типами була спрощена на користь схеми «тема - підтема - індикатор» (Indicators of Sustainable Development, UN, 2001). У кожній області визначаються головні теми. Після чого теми деталізуються по підтемах і надалі зводяться до мінімального набору індикаторів.

Серед інших систем індикаторів сталого розвитку слід відзначити систему індикаторів, розроблену для удосконалення управління природокористуванням у Центральній Америці («Developing indicators. Experience from Central America» The World Bank, UNEP, CIAT 2000). Ця система була розроблена спільно Всесвітнім Банком, Програмою ООН з навколишнього середовища та Міжнародним Центром тропічного сільського господарства. Застосування системи можливе на глобальному, регіональному та локальному рівнях. Відмінною рисою цієї системи стала наочність результатів, оскільки представлення індикаторів велося у вигляді геоінформаційних систем.

Значний інтерес представляють проекти GARPI і GARPII, TEPI, які були реалізовані за підтримки Європейської Комісії. Основна мета цих проектів – це вартісна оцінка збитку від господарської діяльності на рівні країн Європейського союзу.

Агреговані індикатори сталого розвитку

Такі організації як ООН і Всесвітній Банк запропонували показники, що враховують екологічну складову при економічних підрахунках добробуту. Зазвичай економічні показники коригуються вирахуванням з чистого внутрішнього продукту вартісної оцінки виснаження природних ресурсів і вартісної оцінки еколого-економічного збитку від забруднення довкілля. При екологічній корекції національних рахунків використовується наступний показник - екологічно адаптований чистий внутрішній продукт (ЕЧВП) (Environmentally adjusted net domestic product, EDP), який обчислюється таким чином:

$$EDP = (NDP - DPNA) - DGNA,$$

де NDP – чистий внутрішній продукт, DPNA – вартісна оцінка виснаження природних ресурсів, DGNA – вартісна оцінка екологічного збитку (розміщення відходів, забруднення атмосфери та гідросфери і т. д.).

За оцінками статистичного відділу ООН показник ЕЧВП складає близько 65 % від ВВП.

Всесвітній Банк запропонував і розраховував показник «істинних заощаджень» (genuine (domestic) savings) (GS):

$$GS = (GDS - CFC) + EDE - DPNR - DMGE,$$

де GDS – валові внутрішні заощадження, CFC – величина знецінення створених активів, EDE – величина витрат на освіту, DPNR – величина виснаження природних ресурсів, DMGE – збиток від забруднення довкілля.

Усі показники беруться у відсотках від ВВП.

Проведені на основі цих методик розрахунки показали величезну розбіжність між традиційними економічними показниками і екологічно скоректованими. На фоні економічного зростання спостерігався екологічний занепад. Так, наприклад, в Росії при зростанні ВВП на 6,5 % (2005 рік) адаптовані чисті заощадження склали – 10,4 %, що пояснюється виснаженням природно-ресурсної бази.

Прикладами спроб створення інтегральних індексів розвитку, що базуються на екологічних параметрах, можуть служити такі індекси, як індекс «живої планети» та індекс «екологічний слід».

Агрегований індекс «живої планети» (Living Planet Index) – показник, розроблений для моніторингу стану біологічного різноманіття планети. Цей індекс відображає тенденції, що спостерігаються майже у 5000 популяцій, 1686 видів ссавців, птахів, плазунів, земноводних і риб у всьому світі. Зміни у чисельності популяцій окремих видів усереднюються і виражаються у відносних одиницях. За

базу порівняння (значення 1,0) прийнятий показник 1970 р. Отримана оцінка публікується у рамках щорічної доповіді Всесвітнього Фонду Дикої Природи (World Wild Fund).

Показник «екологічний слід» (The Ecological Footprint) розраховується міжнародною організацією Global Footprint Network, він виражає міру тиску людини на довкілля у вигляді площ територій і акваторій, необхідних для отримання ресурсів і утилізації відходів.

Мірою виміру екологічного сліду служить глобальний гектар — це гектар з середньою на земній кулі здатністю до виробництва ресурсів і асиміляції відходів.

Розрахунки за цим показником показують, що наша планета зазнає надмірного тиску з боку людства. Вперше біоємність Землі була перевищена у 1980 році, і з 1980 року навантаження продовжує збільшуватися. У 2005 р. глобальний екологічний слід склав 17,5 млрд. глобальних гектарів (гга) або 2,7 гга на людину, тоді як загальна площа продуктивних територій і акваторій планети або біоємність складала 13,6 млрд. гга, або 2,1 гга на людину.

Прикладом створення інтегрального показника, що враховує рівень соціально-економічного розвитку суспільства, може служити індекс розвитку людського потенціалу (Human Development Index). Цей індекс був розроблений у 1990 році Програмою розвитку ООН (ПРООН) і включає 3 показники:

- 1) середню очікувану тривалість життя при народженні;
- 2) рівень вченості (тобто рівень грамотності населення і сукупну долю тих, хто навчається);
- 3) рівень економічного розвитку населення, який виражається через рівень ВВП на душу населення.

Детальний розрахунок індексу розвитку людського потенціалу наводиться у «Доповіді про розвиток людини 2010. Реальне багатство народів: шляхи до розвитку людини».

На додаток до ІРЛП Програмою Розвитку ООН (ПРООН) для аналізу розвитку суспільства з 1997 року використовується індекс убогості населення, який відображає масштаби знедоленості та існуючих поневірянь, а з 2010 року у Доповіді про розвиток людини додалися три нові показники: ІРЛП скоректований з урахуванням нерівності, Індекс гендерної нерівності (ІГН) і Багатовимірний індекс бідності (БІБ).

Починаючи з 2006 року британський дослідницький центр New Economics Foundation щорічно розраховує «Всесвітній індекс щастя» (Happy Planet Index) для держав світу. За допомогою цього індексу демонструється забезпеченість щасливим життям у країнах світу. Основна мета творців цього індексу полягає в ілюстрації того, що економічне зростання є недостатньою умовою для щасливого життя. Індекс щастя розраховується шляхом множення показника задоволеності життям, який отримують в ході соціологічних опитувань, на середню тривалість життя, потім добуток ділиться на показник екологічного сліду. За результатами розрахунків виявилось, що багато розвинених країн знаходяться у рейтингу нижче ніж ті, що розвиваються. Так, наприклад, за підсумками розрахунків 2006 року «найщасливішою» країною виявилася острівна держава Вануату, а 2009 року «найщасливішою» країною стала республіка Коста-Ріка.

Серед інтегральних індикаторів можна виділити наступні.

Індекс екологічної сталості, який був визначений у доповіді, підготовленій групою вчених із Йельського та Колумбійського університетів для Всесвітнього економічного форуму в Давосі (2001 Environmental Sustainability Index).

Індекс фізичної якості життя (ІФЯЖ) (Physical Quality-of-Life Index, PQLI) — це спроба виміряти добробут населення країни (якість життя). Він був створений у середині сімдесятих, але зараз рідко використовується. Обчислюється як середнє

арифметичне з індексованої дитячої смертності, індексованої очікуваної тривалості життя однорічних дітей і відсотка грамотних. У сімдесятих індекс піддався критиці через те, що дитяча смертність визначається багатьма ідентичними чинниками, що і тривалість життя.

Істинний показник прогресу (Genuine Progress Indicator, GPI) — спроба створення альтернативи ВВП, на відміну від якого, цей показник враховує екологічні та соціальні аспекти розвитку. Включає наступні складові: злочинність і розпад сімей, зміна кількості вільного часу, домашня та добровільна робота, залежність від іноземних капіталів, розподіл доходу, витрати на оборону, термін життя предметів тривалого користування, виснаження ресурсів, забруднення, довгостроковий екологічний збиток.

«Зелений ВВП» — розробка Державного управління з охорони навколишнього середовища (ДУОНС) і Державного статистичного управління (ДСУ) КНР. Ними була опублікована спільна Доповідь про розрахунок «зеленого ВВП» за 2004 р. З технічної точки зору «зелений ВВП» є копією ЕЧВП.

Цей список далеко не повний і не описує усіх існуючих індексів та індикаторів сталого розвитку. Зараз існують тисячі різних індикаторів, проте ми привели лише ті індикатори, які є найбільш відомими і/або загальноприйнятими, тобто ті, які застосовуються на практиці.

Створення інтегральних, агрегованих індексів сталого розвитку є важким і дорогим завданням. Проте витрати в цій області обґрунтовані та необхідні, оскільки у результаті людство отримує зручний інструмент швидкого аналізу траєкторії свого розвитку, а отже, можливість коригування своїх дій в області використання природних ресурсів і охорони довкілля.



12.5. ПРОБЛЕМА СТАЛОГО РОЗВИТКУ СУСПІЛЬСТВА

Кожна людина, стурбована майбутнім розвитку суспільства, напевно, не один раз замислювалася над тим, за якими правилами повинно жити це суспільство, до чого прагнути. Нині людству відомі дві моделі його розвитку, що істотно відрізняються: капіталістична і соціалістична. Проте, кожна з цих моделей піддається критиці з боку своїх опонентів. При цьому у прибічників першої, більш ранньої («старої») моделі — капіталістичної — головним аргументом у суперечці є ефективність виробництва і свобода стати багатим. Це суспільство базується на законах розвитку дикої природи і приватної власності на засоби виробництва, що є наслідком нерівності його членів: один може нічого не мати і споживати мінімум природних ресурсів, інший — являтися володарем величезного капіталу з усіма витікаючими звідси наслідками. У інших, головний критерій — соціальна захищеність та рівність, які забезпечуються переважно державною формою власності і, як наслідок, плановим веденням народного господарства.

Дійсно, кожна з цих моделей розвитку суспільства має свої переваги та недоліки, визнані їх прибічниками. Ми не ставимо перед собою завдання дискутувати на цю тему ні з одними, ні з іншими. Більше того, забігаючи наперед, відзначимо, що ми з ними у всьому згодні і вважаємо, що вони праві у своїх судженнях. Проте в їх судженнях не враховується глобальна проблема техногенно-екологічної безпеки Земної кулі, що виникла вже декілька десятиліть тому. Ця проблема стає визначальним критерієм у виборі шляху розвитку суспільства.

Тому ми спробуємо підійти до відповіді на питання, винесене в заголовок, виходячи із законів біологічного розвитку живої природи, які узагальнені

принципом «sustainable development», декларованим у Ріо-де-Жанейро, запозиченим з «біологічної екології», де він був введений у вжиток більше 30 років тому. Цей термін важко перекласти на українську і російську мови. Його суть, на думку академіка РАН М. М. Моїсєєва, характеризується словосполученням «допустимий розвиток». Проте і в Росії, і в Україні цей термін перекладено як «сталий розвиток».

У зв'язку з неоднозначним трактуванням цього наукового терміну, який з часом набув і політичного контексту, виникає багато різних спекуляцій. Тому нині авторитетні фахівці намагаються розібратися в його суті, звільнити від політичних нашарувань і вкласти в нього суть та зміст, що відповідають науковому уявленню про сучасний етап взаємозв'язку природи і суспільства. Важливо також пов'язати біологічну суть терміну з сучасним уявленням про особливості інвайронментальних проблем і можливостями людини впливати на їх розвиток.

Таким чином, необхідно говорити про наповнення поняття «сталий розвиток» науково-обґрунтованим змістом, адаптацією до сучасного наукового світогляду, що дозволить йому стати основою практичної діяльності людини. В основі цього поняття, як вважає М. М. Моїсєєв, повинно лежати уявлення про те, що людина — природна складова біосфери, що виникла вона в результаті її еволюції, що на неї, як і на інші живі види, поширюються закони розвитку біосфери. Людство може існувати на планеті тільки у вузькому діапазоні параметрів біосфери. Як і будь-який живий вид, воно має свою екологічну нішу — систему взаємовідносин з природним довкіллям, закони розвитку якого людина зобов'язана враховувати у своїй діяльності.

Одне з основних емпіричних узагальнень, яке представлено в останній книзі Н. Ф. Реймерса «Екологія: теорії, закони, правила, принципи та гіпотези» і відноситься до розвитку живого світу, свідчить: якщо який-небудь із видів виявляється монополістом у своїй екологічній ніші, він неминуче переживає екологічні кризи, спрямовані на відновлення в ній рівноваги, порушеної монополістом. Результатом такої кризи можуть бути два результати.

Перший — це припинення розвитку і різке падіння чисельності живого виду, в результаті вичерпання ресурсу для життєдіяльності. Це — початок деградації виду, який втрачає монопольне положення в ніші і може повністю зникнути.

Інший результат — розширення екологічної ніші за рахунок відповідної зміни способу життя і організації виду. При такому результаті розвиток виду може тривати, він зберігає монопольне положення в новій розширеній екологічній ніші — до нової екологічної кризи.

Розвиток людства, на думку академіка М. М. Моїсєєва, слідує саме цьому закону. Воно як біологічний вид вже давно приречено на монополізм, а в останнє століття його діяльність нестримно змінює вигляд планети. Ще на початку ХХ століття В. І. Вернадський говорив про те, що людина перетворюється на основну геологоутворюючу силу планети. Нині монополізм людини як виду безпрецедентний. Тому екологічні кризи в історії людства неминучі. Вони повинні носити глобальний характер і позначатися на усій біосфері, а не тільки на долі живої речовини. Передбачати і попереджати ці кризи, створюючи нову екологічну нішу, змінюючи спосіб життя, свої потреби, характер своєї активної діяльності — головне завдання людства.

За свою довгу історію людство, ймовірно, вже пережило декілька екологічних криз і, оскільки продовжувало розвиватися, то і неодноразово розширювало свою екологічну нішу. Так, на початку неоліту люди (мисливці, збирачі), удосконаливши зброю, дуже швидко винищили тварин, основу тодішнього харчового раціону, і виявилися на межі голодної смерті. Щоб вижити людина вимушена була винайти землеробство, а дещо пізніше і скотарство, створюючи тим самим штучні

біогеохімічні цикли — штучний кругообіг речовин у природі. Тим самим людина якісно змінила екологічну нішу, започаткувавши ту цивілізацію, плодами якої людство користується і сьогодні. З цією нішею пов'язані усі ті нові труднощі, не здолавши які людина навряд чи зможе зберегтися на Землі як біологічний вид.

При цьому процес створення нової екологічної ніші був стихійним, тому людство заплатило величезну ціну за подолання кризи — населення Землі скоротилося, ймовірно, у багато разів. Саме тоді, на думку багатьох учених, і сталося виділення людини із решти природи: вона припинила жити так, як живуть інші живі істоти. Освоївши землеробство, скотарство, корисні копалини людина стала активно втручатися у природний кругообіг, створюючи штучні біогеохімічні цикли, залучаючи до кругообігу речовини, накопичені попередніми біосферами. Наприклад, нині людство впродовж року використовує стільки непоновлюваної вуглеводневої сировини (газ, нафта, вугілля), скільки природа може створити за сто мільйонів років. Сьогодні людина дісталася вже до тих енергетичних ресурсів, які з'явилися на Землі в самий ранній період її існування як небесного тіла, — до запасів ядерної енергії.

Використання могутності цивілізації для зміцнення монополізму над природою стало доктриною людини. Френсіс Бекон стверджує, що наші знання і наша могутність мають за мету служити підкоренню Природи. Прагнення до володарювання на основі уявлення про безмежну невичерпність природних ресурсів привело людство до межі катастрофи. Це означає не лише те, що нова екологічна криза загальнопланетарного масштабу неминуча, але і те, що людство стоїть перед неминучою цивілізаційною перебудовою — зміною усіх звичних йому начал.

Сьогодні людство підійшло до межі нового витка антропогенезу, схожої на ту межу, яку воно перейшло у кінці неоліту. Тоді процес затвердження нових форм життя і формування нової екологічної ніші не міг розвиватися не стихійно, сьогодні він не може (не повинен) розвиватися стихійно. Стихійний процес в умовах, коли людство володіє ядерною зброєю і іншими засобами масового знищення, приведе до повного знищення цивілізації. Тому що затвердження нової екологічної ніші супроводжуватиметься боротьбою за інвайронментальний простір, під яким розуміють граничні норми глобального забруднення, витрачання світових запасів невідновлюваних природних ресурсів, світових площ сільськогосподарських земель та лісів — ресурс, життєво необхідний людям. У цій боротьбі не можуть бути не задіяні усі відповідні засоби, які має в розпорядженні людина, і тоді криза перетвориться, без сумніву, у знищення. Отже, стихії повинна бути протиставлена загальна для людства розумна СТРАТЕГІЯ — цілеспрямований розвиток планетарного суспільства, суть якого людям ще не зрозуміла. У будь-якому випадку, стихійний (по-іншому — ринковий) процес самоорганізації повинен увійти до строго обмежених рамок, які дозволяють передбачати небезпеки, що очікують людство.

Нині складно уявити мету розвитку і напрямки зусиль людства, зрозуміти суть тих взаємовідносин Природи та суспільства, які необхідно встановити для запобігання катастрофі, забезпечення їх взаємної адаптації, здатної продовжити історію роду людського. Існують дві крайні точки зору з цієї проблеми.

Одна з них — це ідея автотрофності людини, тобто можливості створення штучної цивілізації, незалежної від стану біосфери. Представником цієї ідеї був К. Е. Ціалковський, про неї з великою обережністю говорив В. І. Вернадський. Іншої крайньої точки зору дотримується такий великий вчений як, наприклад, В. Г. Горшков. Він вважає, що людині необхідно навчитися вписуватися у вже існуючі «природні цикли». Є також цілий ряд так званих проміжних наукових позицій (В. І. Данілов-Данільян, В. М. Котляков, М. Є. Виноградов та ін.), кожна з яких містить певні корисні міркування. Суть їх полягає у наступному: природоохоронна

діяльність, метою якої є збереження біосфери, і є основою сталого розвитку суспільства, необхідною для його забезпечення.

Утопічність двох крайніх точок зору очевидна. Людина народжена біосферою в процесі її еволюції і існувати поза нею вона не може — це аксіома. Повернення людини до структури біогеохімічних циклів «дикої природи» також неможливе. В такому випадку населення земної кулі необхідно зменшити приблизно вдесятеро. Помиляються і представники проміжної точки зору, вважаючи, що якщо людина навчиться не забруднювати довкілля промисловими відходами і не руйнувати живий світ, то проблема нашого майбутнього буде вирішена.

Зрозуміло, що збереження біосфери — умова необхідна, але її забезпечення недостатньо для вирішення проблеми виживання людини. Справа в тому, що достатніх умов людство ще не знає. Тому ситуація набагато серйозніша, ніж про це прийнято говорити навіть на таких авторитетних Міжнародних конгресах як у Ріо. Створення СТРАТЕГІЇ виживання людини на планеті — це СТРАТЕГІЯ реалізації умов коеволюції Природи і суспільства. Якщо опустити цілий ряд тонкощів, то під коеволюцією розуміють умову, необхідну для збереження людства у складі біосфери, тобто виживання людини на планеті.

На підставі викладеного поняття «сталий розвиток» слід інтерпретувати як СТРАТЕГІЮ перехідного періоду до такого стану Природи та суспільства, який можна характеризувати терміном «коеволюція». По-іншому: «сталий розвиток» — це «СТРАТЕГІЯ переходу суспільства до стану його коеволюції з біосферою».

Таке трактування цього поняття передбачає, що людство в цілому і кожна країна окремо зустрічатимуть і долатимуть численні кризи, злети та падіння — це буде шлях безперервних пошуків, а не сталий розвиток в його сьогоденній інтерпретації. Саме цієї точки зору дотримується академік М. М. Моїсєєв.

Опираючись на подібні уявлення можна зробити висновок, що подальший розвиток людини вимагає якісного удосконалення механізму його еволюції. Подібна гіпотеза майже очевидна і може бути підкріплена великим числом емпіричних узагальнень. Проте таку гіпотезу не охоче підтримують на Заході, де панує ілюзія універсальності тривіального ринку. Саме у цьому вбачають основну неповноцінність сучасної західної культури багато прогресивних учених Світу.

Будь-який відхід від тривіального ринку, будь-який прояв колективізму, соціальні програми та навіть елементарне християнське милосердя, як відзначає М. М. Моїсєєв, вважаються «шляхом до рабства». Це думка послідовників відомого ортодокса Хайєка, суть позиції яких можна звести до наступного: чи потрібно враховувати інтереси наших нащадків, якщо вони не можуть враховувати наші інтереси. У цій обмеженості ринкової філософії та в значному поширенні її примітивної інтерпретації вбачається основна загроза майбутньому людства.

Сьогодні можна виділити дві схеми подолання кризи. Одна — це граничний тваринний егоїзм і індивідуалізм, що базуються на ринкових відносинах, та інша — відродження древніх традицій, що закликають жертвувати частиною сьогодення заради майбутнього наших дітей. Вибір першого шляху прирікає людство на деградацію, яка проходитиме не однаково в різних країнах, але, без сумніву, важко для усіх. Такий вибір відповідає ідеології «золотого мільярда», благополуччя якого можна забезпечити впродовж ряду поколінь за рахунок деградації інших п'яти мільярдів населення Землі. Вибір другого шляху дає людству шанс використати Розум, дарований йому Богом-природою, але використати його можна лише із загальної згоди, шляхом реалізації здатності людей сформулювати колективну, загальнопланетарну СТРАТЕГІЮ.

Вибір другого шляху вимагатиме нових знань та створення на їх основі таких парадигм існування, для реалізації яких необхідний колективний розум — нова шкала цінностей, нова економічна наука, новий механізм ціноутворення, що

враховуватиме той збиток, який нинішні покоління наноситимуть наступним та ін. У поняття «рівність» та «демократія» людина вкладатиме іншу суть. Можливо, під рівністю і демократією людство буде розуміти «рівність у мінімумі користування інвайронментальним простором», або «рівність у мінімумі споживання», або «рівність у мінімумі енергоспоживання», але обов'язково «рівність у мінімумі...», що веде, звичайно, до істотного самообмеження значної частини населення Землі.

Проте, частина людства не бажає стримувати свої апетити, намагається як і раніше бути ненаситною і марнотратною. Тут доречно процитувати відомого всьому світу письменника В. В. Кожина: «Шанс порятунку світу вбачається у соціалізмі, який ми так і не побудували. І зовсім не тому, що соціалізм «кращий за капіталізм». Не кривитимемо душею, він ні скільки не кращий за капіталізм високорозвинених країн. Більше того, він багато в чому «гірший за капіталізм», але він має одну перевагу, що впливає з його антиринкової природи. Позначимо його: соціалізм — це за перевагою самообмеження. Тільки самообмеження дає людині перспективу виживання. Капіталізм занадто марнотратний, обтяжений речами і угодований, щоб пройти через вузькі ворота мізерного майбутнього. Так думали і думають найвідоміші вчені».

Таким чином, на сучасному етапі розвитку людство повинно відповісти на головне запитання: до якої організації суспільства людина повинна прагнути і яка з них прогресивніша з точки зору «сталого розвитку». На жаль, нині немає досить широкого розуміння цієї проблеми, ще не виникло в суспільстві розуміння того, що усі економічні і політичні проблеми повинні вирішуватися у рамках уявлень про сталий розвиток — СТРАТЕГІЇ переходу суспільства до стану його коеволюції з біосферою.



12.6. ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА — ОСНОВА СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Екологічне благополуччя планети, держави, регіону — один з найважливіших показників життєзабезпечення цивілізації в цілому і її територіальних груп зокрема. До недавнього часу про це можна було не згадувати, але у XX-му столітті з'явилися симптоми екологічних захворювань.

Необхідно провести серйозну роботу по організації екологізації суспільства на планомірній і зваженій основі, а не в авральному порядку. Рациональне використання природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки життєдіяльності людини — невід'ємна умова постійного економічного та соціального розвитку усіх країн земної кулі.

З цією метою держави проводять на своїй території екологічну політику, спрямовану на збереження природного середовища, захист життя та здоров'я населення від негативного впливу, зумовленого забрудненням довкілля, досягнення гармонійної взаємодії суспільства та природи, охорону, рациональне використання і відтворення природних ресурсів.

Під навколишнім середовищем прийнято розуміти цілісну систему взаємопов'язаних природних і антропогенних об'єктів та явищ. Поняття «навколишнє середовище» включає соціальні, природні та штучно створювані фізичні та біологічні чинники, тобто все те, що прямо або побічно впливає на життя і діяльність людини.

Науково-технічна революція, яка стала можливою в результаті великих відкриттів у біології, фізиці, хімії та багатьох інших науках, розширює можливості

використання природних ресурсів, необхідних для подальшого розвитку продуктивних сил, задоволення матеріальних і духовних потреб суспільства. Проте науково-технічна революція нерідко ускладнює взаємовідносини людини з природним навколишнім середовищем, вносить дуже помітні і непередбачувані зміни в екологічні системи, у регуляцію біосфери в цілому.

Охорона навколишнього середовища охоплює систему державних і громадських заходів, що забезпечують збереження природного середовища, придатного для життєдіяльності нинішніх і майбутніх поколінь людей. Вона здійснюється у виробничих, наукових, оздоровчих, естетичних і виховних цілях. Перед сучасним суспільством стоїть завдання не лише зберегти на основі раціонального використання багатство і продуктивність природи сьогодні, але і попередити негативні наслідки втручання людини в майбутньому. Для цього необхідно всебічно вивчати і аналізувати різноманітні процеси, які постійно відбуваються у природі. Основою сучасного підходу до природи є вчення про біосферу Землі.

Біосфера — оболонка Землі, в якій розвивається життя різноманітних організмів, що населяють поверхню суші, ґрунт, нижні шари атмосфери, гідросферу. Біосфера є результатом взаємодії живої та неживої матерії.

Слід розрізняти географічну оболонку Землі та біосферу. **Географічна оболонка** — це сукупність явищ, процесів і сил (що зумовлюють їх), які формують земну поверхню. Якщо біосфера охоплює сферу розвитку життя живої речовини, то простір навколо Землі, в якому жива речовина діє як геологічна сила, формує вигляд Землі. Межі біосфери охоплюють усю гідросферу, тобто водну оболонку (до глибини 12 км) і нижній шар атмосфери висотою до 15 км. Вважають, що нижня межа біосфери в літосфері проходить на глибині до 5 км.

Елементарна первинна структурна одиниця біосфери — біогеоценоз. Під цим терміном розуміють ділянку біосфери, через яку неможливо провести жодної істотної ґрунтово-геохімічної або будь-якої іншої межі, тобто це однорідні за топографічними, мікрокліматичними, гідрологічними та біотичними умовами ділянки біосфери.

До складу біогеоценозу входять наступні компоненти:

- 1) рослинний компонент, представлений тим або іншим рослинним співтовариством — фітоценоз;
- 2) тваринний компонент — зооценоз;
- 3) мікроорганізми, які утворюють у ґрунті, у водному або у повітряному середовищах мікробні біокомплекси — мікробіоценоз;
- 4) ґрунт і ґрунтові води, взаємодіючи з іншими компонентами біогеоценозу (рослинами, мікроорганізмами та ін.), утворюють так званий едафотоп;
- 5) атмосфера, взаємодіючи з іншими компонентами біогеоценозу, утворює кліматоп.

Багато дослідників елементарною структурною одиницею біосфери вважають екосистему, як один із основних об'єктів екології — науки, що вивчає умови існування живих організмів, а також взаємозв'язки між організмами та місцем їх існування.

Значний внесок у розвиток екології зробили вчені — С. С. Вавілов, В. М. Сукачов, Є. Н. Павлівський та ін. Особлива заслуга в розвитку екології належить В. І. Вернадському — засновникові вчення про біосферу. Вчення про біосферу — основа екології як науки.

Екосистема (біогеоценоз) — це фізичне середовище певного геофізичного району, тобто біотоп, з населяючими його взаємозалежними видами організмів, з яких складається біоценоз.

Людина, як жива істота, і людський рід, як сукупність індивідів, складають частину екосистеми і екосфери і підпорядковані їх законам. Специфіка екосистеми «людина – довкілля» визначається не лише властивими їй фізичними і біологічними природними чинниками.

Як уже відзначалося, промислове і сільськогосподарське виробництво, а також інші сфери людської діяльності упродовж багатьох десятиліть чинять руйнівний вплив на довкілля. Якщо цей вплив раніше компенсувався захисними функціями самого природного середовища, то сучасні масштаби життєдіяльності людей при існуючих формах її реалізації викликають безповоротні негативні зміни як окремих екосистем, так і цілих регіонів і материків. У результаті цього в різних регіонах світу все частіше виникають екологічні кризи, які, в основному, є наслідком збільшення антропогенного навантаження на природне середовище, зумовленого прогресуючим зростанням населення, промислового і сільськогосподарського виробництва, споживання енергії та ін.

Зростання населення і пов'язане з цим збільшення матеріального виробництва як найважливіші проблеми екології спонукають розглянути два питання.

Перше – зростання населення і забезпеченість його природними ресурсами планети. У 2011 році чисельність населення Земної кулі сягла 7 млрд. чол.

Деяка специфіка цього зростання – зосередження населення у великих містах і окремих країнах також веде до загострення екологічних проблем.

Друге питання – зростання матеріального виробництва з метою задоволення зростаючих потреб людей – з екологічної точки зору складніше, оскільки збільшення обсягів матеріального виробництва веде за собою посилення екологічного забруднення середовища і наростання негативних наслідків.

Усвідомлення реальної можливості наближення регіональних і глобальних екологічних криз поставило на порядок денний питання про необхідність розробки правової основи охорони довкілля практично в усіх країнах світу.

Для створення правової основи з охорони навколишнього середовища Верховна Рада України у 1991 р. ухвалила відповідний Закон, згідно якого екологічна політика України спрямована на збереження безпечного для існування живої і неживої природи навколишнього середовища, захист життя і здоров'я населення від негативної дії, зумовленої забрудненням довкілля, досягнення гармонійної взаємодії суспільства і природи, охорону, раціональне використання і відтворення природних ресурсів.

Основними принципами охорони навколишнього середовища згідно Закону є:

- пріоритетність вимог екологічної безпеки при здійсненні господарської, управлінської та іншої діяльності;
- гарантія екологічно безпечного середовища для життя і здоров'я людей;
- попереджувальний характер заходів з охорони навколишнього середовища;
- екологізація матеріального виробництва;
- науково-обґрунтоване узгодження екологічних, економічних і соціальних інтересів суспільства;
- обов'язковість екологічної експертизи;
- гласність і демократичність при ухваленні рішень, реалізація яких впливає на стан природного навколишнього середовища, формування у населення екологічного світогляду;
- стягнення плати за забруднення природного навколишнього середовища та компенсація збитку, заподіяного порушенням законодавства з охорони навколишнього середовища;
- застосування заходів по стимулюванню відповідальності у справі охорони навколишнього природного середовища;

- вирішення проблем з охорони навколишнього природного середовища на основі широкої міждержавної співпраці.

В Україні діє державна система стандартів (ДСС) з охорони навколишнього середовища, яка складається з комплексів взаємопов'язаних стандартів, спрямованих на збереження, відновлення і раціональне використання природних ресурсів.

Система стандартів в області охорони природи встановлює: забезпечення збереження природних комплексів, сприяння відновленню і раціональному використанню природних ресурсів, збереженню рівноваги між розвитком виробництва і сталістю навколишнього природного середовища, удосконалення управління якістю навколишнього природного середовища в інтересах людства.

У систему стандартів в області природи входять наступні комплекси, які повинні відповідати стандартам колишнього РЕВ (від 0 до 8):

0 – комплекс організаційно-методичних стандартів в області охорони природи;

1 – комплекс стандартів в області охорони і раціонального використання вод, кодове найменування «Гідросфера»;

2 – комплекс стандартів в області захисту атмосфери, кодове найменування «Атмосфера»;

3 – комплекс стандартів в області охорони і раціонального використання ґрунтів, кодове найменування «Ґрунти»;

4 – комплекс стандартів в області покращення використання земель, кодове найменування «Землі»;

5 – комплекс стандартів в області охорони флори, кодове найменування «Флора»;

6 – комплекс стандартів в області охорони фауни, кодове найменування «Фауна»;

7 – комплекс стандартів в області охорони і створення ландшафтів, кодове найменування «Ландшафти»;

8 – комплекс стандартів в області охорони і раціонального використання надр, кодове найменування «Надра».

В залежності від об'єкту, що стандартизується, встановлена класифікація стандартів в області природи. Визначені сім груп (від 0 до 7):

0 – основні положення;

1 – терміни, визначення, класифікація;

2 – показники якості природних середовищ, параметри забруднюючих викидів і скидів, а також показники інтенсивності використання природних ресурсів;

3 – правила охорони природи і раціонального використання природних ресурсів;

4 – методи визначення параметрів стану природних об'єктів та інтенсивності господарських дій;

5 – вимоги до засобів контролю та вимірів стану навколишнього природного середовища;

6 – вимоги до пристроїв, апаратів і споруд по захисту довкілля від забруднень;

7 – інші стандарти.

Встановлена наступна структура позначення стандартів в області охорони природи: номер комплексу за класифікатором, шифр комплексу, шифр групи, порядковий номер стандарту і рік реєстрації. Наприклад, ГОСТ 17.2.1.01-76 «Охорона природи. Атмосфера. Класифікація викидів за складом» означає: ГОСТ – категорія стандартів (державний стандарт); 17 – номер системи (стандарти в області природи); 2 – шифр комплексу (атмосфера); 1 – шифр групи; 01 – порядковий номер стандарту; 76 – рік реєстрації стандарту. Таким чином приведений стандарт

розшифровується так: Державний стандарт з охорони природи (17), комплекс стандартів в області захисту атмосфери (2), група — терміни, визначення, класифікація (1), в угрупуванні йому присвоєний номер 01, зареєстрований стандарт у 1976 р.

Загальні положення системи стандартів в області охорони природи і раціонального використання природних ресурсів викладені в ГОСТ 17.0.0.01-76 «Система стандартів в області охорони природи і покращення використання природних ресурсів. Основні положення».

Впровадження стандартів - це здійснення заходів, що забезпечують виконання вимог, встановлених стандартом відповідно до області його застосування і сфери дії.

Необхідно відзначити, що проблема охорони довкілля носить комплексний характер і не може бути вирішена у рамках однієї галузі. Тому планування охорони довкілля повинно удосконалюватися у напрямку створення єдиної системи міжгалузевого і територіального планування. Удосконалення цієї системи дозволить подолати диспропорції, що склалися, і протиріччя в плануванні природоохоронних заходів, гармонійно поєднувати інтереси розвитку народногосподарського комплексу при збереженні і, навіть, покращенні показників якості довкілля, забезпечити комплексність природоохоронних заходів з урахуванням необхідної черговості їх реалізації і, нарешті, забезпечити досягнення бажаних нормативних показників при мінімальних капітальних витратах.

Сьогодні з істотних проблем, що постали перед людством, особливе значення мають збереження світу і охорона довкілля. Невипадково ці проблеми розглядали на Нараді з питань безпеки і співпраці в Європі (Хельсінкі, 1975 р.), на Всесвітньому конгресі миру, що відбувся в Москві. Про тісний зв'язок і гостроту цих проблем говорить і прийняття 34 країнами за ініціативою колишнього СРСР конвенції «Про заборону військового і будь-якого іншого ворожого використання засобів впливу на навколишнє природне середовище» (Женева, 1977 р.).

Для координації робіт з охорони природи створені республіканські, міські, районні та державні комітети.

На додаток до органів державного контролю створена широка мережа відомчого і громадського контролю.

У системі правового забезпечення охорони природи велика увага приділяється боротьбі з порушеннями природоохоронних нормативів. Для цього разом з профілактичними заходами організаційно-господарського характеру використовується система заходів юридичної відповідальності.

У законодавчих актах про охорону окремих об'єктів довкілля визначений перелік порушень, які передбачають кримінальну, адміністративну, дисциплінарну або економічну відповідальність, а також встановлений порядок відшкодування збитку, заподіяного в результаті порушення законодавства.

Міри відповідальності за порушення нормативів з охорони довкілля містяться також у кримінальних кодексах. Міра покарання — від штрафу до позбавлення волі терміном до 10 років.

Підприємства, організації, установи і громадяни зобов'язані відшкодовувати збитки, заподіяні порушенням природоохоронних законодавств. Посадовці та інші працівники, з вини яких підприємства, організації і установи понесли витрати, пов'язані з відшкодуванням збитків внаслідок забруднення довкілля, несуть матеріальну відповідальність у порядку, встановленому правилами трудового законодавства.



12.7. ОСНОВНІ КОНЦЕПЦІЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

Недотримання вимог екологічної безпеки призводить до виникнення нових невиліковних захворювань і можливого зменшення популяції людини. Механізмом регуляції цих популяцій можуть стати епідемії. У природі це звичний процес, який відноситься до екологічних чинників, що залежать від щільності населення. Закономірно повинні виникнути нові, досі неіснуючі хвороби, подібні «хворобі легіонерів», синьогнійній інфекції в пологових будинках та ін.

Причинами їх виникнення є:

- забруднення атмосфери з утворенням кислотних опадів, сильно отруйними і згубно діючими речовинами в результаті вторинних хімічних реакцій, у тому числі фотохімічних;
- зміна клімату Землі на основі посилення парникового ефекту, викидів метану та інших низькоконцентрованих газів, аерозолів, легких радіоактивних газів, зміни концентрації озону в тропосфері і стратосфері;
- забруднення океану, поховання в ньому отруйних і радіоактивних речовин, насичення його вод вуглекислим газом з атмосфери, попадання в нього антропогенних нафтопродуктів, важких металів і складних органічних сполук, підкислення мілководь за рахунок забруднень SO_x і NO_x атмосфери, розрив нормальних екологічних зв'язків між океаном і водами суші у зв'язку з будівництвом гребель на річках;
- тривале накопичення на поверхні суші отруйних і радіоактивних речовин, побутового сміття і промислових відходів, таких, що практично не розкладаються і дуже стійких, типу поліетиленових виробів, інших пластмас;
- погіршення середовища життя в містах і сільській місцевості, збільшення шумової дії, забруднення повітря промисловістю, транспортними засобами, зорове пригнічення людини високими будівлями, напруженість темпу міського життя і втрати соціальних зв'язків між людьми;
- абсолютне перенаселення Землі і відносне демографічне переушільнення в окремих її регіонах;
- скорочення площі тропічних і північних лісів, що веде до дисбалансу кисню і посилення процесу зникнення видів тварин і рослин;
- утворення в ході вищезгаданого процесу екологічних ніш і заповнення їх шкідниками, паразитами, збудниками нових захворювань рослин і тварин, включаючи людину.

Усі системи, з якими доводиться мати справу екології, впорядковані таким чином, щоб «відкачувати із співтовариства невпорядкованість». Це відбувається до тих пір, доки діє принцип Ле Шательє-Брауна (посилення протидії впливу). В іншому випадку енергійне самовідновлення не відбувається. Саме це призводить, як показують останні дослідження, до розширення і поглиблення запустинювання. Принцип Ле Шательє-Брауна у біосфері вже не дотримується і розпочалася її самодеструкція. Якщо цей процес не призупинити, вимирання біосфери приведе до зникнення людства, при чому значно раніше, ніж станеться повна деструкція біосфери.

Вирішити вищеперелічені проблеми можна тільки після істотної реорганізації людського суспільства. Ці рішення пов'язані з оптимальними *екорозвитком і міжнародно-глобальною, регіональною і локальною екополітикою*.

Екорозвиток — форма соціально-економічного розвитку суспільства, що враховує екологічні обмеження для цього історичного моменту і спрямована на збереження природних і антропогенних умов і ресурсів середовища життя. Екологічному обмеженню підлягають не лише забруднення цього середовища, але

також небезпечні генетичні, психологічні та інші зміни самої людини. До умов і ресурсів середовища життя відносяться як природні запаси, так і культурний, науковий та інший потенціал, накопичений людьми. Оптимальним екорозвиток може бути лише у разі рівності тиску на середовище і відновлюваних здатностей природно-ресурсного потенціалу територій.

Міжнародно-глобальна екополітика — проведення міжнародних, політичних і зовнішньоекономічних акцій з урахуванням екологічних обмежень в соціально-економічному розвитку, запасу наявних у світі природних ресурсів і їх розподілу між регіонами і країнами. В ході такої екополітики встановлюються економічні зони океану, квоти на вилучення тих або інших природних запасів, зміни природних умов на планеті і в найбільших її екосистемах. Необхідно погодити та інтерналізувати плату за забруднення, ввести заборони на скидання різних речовин.

Регіональна екополітика близька по суті до міжнародно-глобальної, але охоплює інтереси країн одного континенту, які повинні встановлювати пограничні заповідники, національні парки, домовлятися про розмір і характер трансграничного перенесення забруднень та інше.

Державна екополітика — це соціально-економічні управлінські рішення та міжнародні договори, побудовані на розумінні переваг і недоліків, пов'язаних з екологічним станом територій, акваторій і повітряного простору країни.

Локальна екополітика — аналог державної, але тільки у межах міста або іншої невеликої території.

Різні види екополітики досі продовжують знаходитися або у стадії розробки, або не виходять за рамки дебатів. Державна екополітика в країнах СНД не розроблена і не погоджена, якщо не враховувати декількох ухвалених у цьому напрямку законів, де концептуально сформульовані відомі істини. Немає відповідного наукового базису та колективів дослідників. А для України, Росії та Білорусії актуальна як соціально-екологічна політика, так і політика в області екології людини, що диктується політичною нестабільністю, загрозою конфліктів, міграцією населення.

Потенційна загроза висить над населенням країн чисельністю близько 20 млн. чоловік. Необхідно постійно спостерігати за станом здоров'я приблизно 5 млн. чоловік. Відволікання молоді на 1,5-2 роки від інтелектуального розвитку для служби в армії не сприяє підвищенню розумового потенціалу усього суспільства. Відплив активної частини населення у пошуках «кращого життя» за кордон веде до втрати наукового і виробничого потенціалу.

Суспільство вже давно вимагає екологізації науки і знань, природокористування, промисловості, сільського господарства, лісового господарства і промислів, транспорту і міського господарства, громадського життя, демографічної політики.

Наше завдання - послідовно і наполегливо просувати вирішення усіх цих питань на різних рівнях управління державою.



12.8. ПРОБЛЕМИ ГЛОБАЛЬНОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ КРИЗИ ♦

(Із доповіді Д.Зеркалова на III Міжнародному конгресі «Екологія і духовність», присвяченому 5-ій річниці Української Екологічної академії наук)

Екологічна проблема починає набувати характеру проблеми виживання людства на земній кулі. Рівень експлуатації природи перевищив усі відомі біологам межі втручання людини в її живу речовину. «Техногенний волюнтаризм», що нехтує міркуваннями моральної поведінки по відношенню до довкілля, привів до руйнівних процесів.

Науковий підхід до розвитку екологізації підміняється божевільними технократичними ідеями, такими, наприклад, як перекидання вод річок європейської півночі на південь, а річок Сибіру — в Середню Азію. Фантазія «державних діячів» далі за тотальну обводнювальну-осушувальну меліорацію на поширилася.

Сьогодні пропонують «закласти» озонову діру над Антарктидою за допомогою літальних озонаторів, штучно осаджувати вологу хмар над Аралом, з'єднати Каспійське море з Аральським каналом для поповнення вод останнього, викачати сірководень Чорного моря для паливного використання, отримувати «екологічно чисту енергію» з «гравітаційних полів» і т. д. І хоча автори подібних пропозицій потребують передусім добрих психіатрів, знаходяться «фахівці» від екології з розумінням і схваленням ідей, які не мають жодного наукового обґрунтування.

Витоки нинішнього нашого ставлення до природи йдуть з часу, коли класики ортодоксального більшовизму один за одним завдавали ударів природі. Вони закликали не до гармонії з природою, а штовхали своє покоління на боротьбу з нею. Лідер петроградських поетів-пролеткультівців Володимир Кирилов проголосив:

—Мы во власти мятежного, страстного хмеля,
Пусть кричат нам: «Вы палачи красоты».
Во имя нашего завтра — сожжем Рафаэля,
Разрушим музеи, растопчем искусства цветы»

Його підтримував Маяковський:

«Строй во всю трудовую прыть,
Для стройки не жаль ломаний!
Если даже Казбек помешает, — срыть!
Все равно не видать в тумане»

Але основних ударів природі завдавав Горький. З-під його пера вийшло немало антиприродних статей і листів. У 1931 р. «Правда» та «Известия» вибухнули публікацією Горького «Про бібліотеку поета». Із восьми колонок чотири присвячені нацьковуванню письменників на природу.

— «Поети минулих часів, — писав він, — захоплювалися красотою та дарами природи... У відношенні поезії до природи найчастіше і безперечно звучали і звучать — покірність, лестощі. Хвала природі — хвала деспоту... Намагаючись не дуже успішно — «дієсловом розпалювати серця людей», або — безуспішно —

♦Тут і далі за матеріалами статей, доповідей і тез автора опублікованих у книзі «Техногенно-екологічні проблеми безпеки життєдіяльності: Наук.-метод. матеріали: У 4 кн./За ред. О. М. Русака. — К.: Знання, 1999 —Кн. 1. — 292 с.

пробуджувати в людях «почуття добрі», поети ніколи ще не закликали людину на боротьбу з природою, за владу над нею». Виховане Горьким нове покоління радянських письменників згодом не раз глузувало з природи.

Особливою витонченістю у боротьбі з природою відрізнявся партійний друк. Два його флагмани — газета «Правда» і журнал «Більшовик» давали залпи по діячах охорони природи і звинувачували їх в антинародній діяльності. У резолюції Першого Всесоюзного з'їзду з охорони природи у 1933 році говорилося, що «З'їзд категорично відкидає буржуазну теорію про неможливість управління процесами дикої природи і про повне невтручання людини в її процеси».

Виховане на хмільному чаді подібних діячів науки і культури нинішнє важко хворе суспільство «на ура» зустрічає кашпіровщину, без розбору вірить в екстрасенсів і у що завгодно. На основі цього і продовжує процвітати екологічне нецтво.

Національна Академія наук не в змозі поки підняти рівень екології до зростаючих громадських потреб. Вона залишається справою одинаків, у кращому випадку неформальних громадських груп, при деякій підтримці благодійних фондів, які розробляють, в основному, теоретичні основи екології.

На заході теоретична думка в області екології, після хвилі, що прокотилася у 1970-х роках, коли були видані екологічні словники і енциклопедії, вичерпалася. Як і у нас, розвиток екології за кордоном зустрічають неохоче представники забезпечених верств населення, однак поступове розуміння цінності збереження середовища життя починає переважати над економічними спрямуваннями.

Вітчизняна література також поповнилася словниковими екологічними виданнями і підручниками з охорони природи та навколишнього середовища. Цим, потрібно визнати, помітним зрушенням, і обмежився «екологічний рух». Предмети екологічного профілю продовжують знаходитися на задньому плані освіти.

У ряді ВНЗ останніми роками з'явилися кафедри екології і природокористування, відкриті екологічні факультети, географічні факультети отримали екологічний додаток до назви, проте реальна екологічна освіта не може розвиватися без розуміння головного: для кого і якої роботи відбувається підготовка фахівців. Сучасні фахівці, які займаються питаннями екології і проводять експертизу проектів, сумлінно аналізують окремі елементи і проект в цілому, але вони не в змозі дати екологічну оцінку впливу майбутніх об'єктів на середовище життя, не можуть узагальнити отримані матеріали, що свідчить про низький рівень їх підготовки.

Настав час перегляду сучасних уявлень про взаємодію людини і природи. Розуміння екології як інтегрованої дисципліни, що об'єднує фізичні і морально-духовні основи життя, привело людство до усвідомлення нагальної потреби коеволюції, яку ми сприймаємо сьогодні як умову, необхідну для збереження людства у складі біосфери, тобто виживання людини на планеті.

Людство починає усвідомлювати тезу про формування «почуття справедливості по відношенню до наступних поколінь», яка вимагає від нас прийняття такого шляху технологічного розвитку, який передбачає збереження природних ресурсів і екосистем. Цей шлях надзвичайно складний для Заходу, де раціоналізм фетишизований і сконцентрований на максимальному задоволенні мислимих і немислимих потреб «вільного громадянина», і де похвальне дотримання законів (за винятком релігійних постулатів) мінімально підкріплене морально-етичними і духовними принципами.

Україна, Росія і Білорусь, наприклад, на сьогодні мають значно вагоміший морально-етичний потенціал, ніж найрозвиненіші країни Заходу. Створення справедливої економіки у поєднанні з дисципліною і ефективністю приватної власності і ринкового механізму — ось головні аргументи сталого збалансованого

суспільства з обмеженими ресурсами, які ми називаємо сьогодні «інвайронментальним простором» (граничні норми глобального забруднення, витрачання світових запасів невідновлюваних ресурсів, світових площ сільськогосподарських земель і лісів, при дотриманні яких не буде нанесений збиток подальшим поколінням: вони отримають доступ до таких же об'ємів природних ресурсів, якими користуємося ми).

Інвайронменталізм як новий світогляд, новий погляд на світ, на взаємовідносини людства і біосфери об'єднує ті аспекти екології, економіки, політології, освіти, технології, які визначають сучасний стан і віддалене майбутнє навколишнього середовища. Саме він дозволить не лише осмислити масштаби і серйозність катастрофи, що насувається, але і запобігти їй.

Сьогодні можна спостерігати серйозні спроби регламентувати використання інвайронментального простору. Прикладом можуть служити Нідерланди.

Ми теж прийшли до усвідомлення необхідності нормування інвайронментального простору. Розробляємо принципи нормування, намагаємося ввести нове поняття, яке ми назвали «ІНВАЙРЕС», похідне від двох слів «Інвайронментальний» і «Ресурси», тобто «Інвайронментальні ресурси» або скорочено «Інвайрес». Цей термін нам необхідний, щоб позначити одиницю виміру об'єму «Інвайронментального простору». В якості можливого критерію такої одиниці виміру ми пропонуємо використати енергію випромінювання, що припадає на одного жителя планети, виражену в «Дж/чол».

Поняття «Інвайрес» і одиниця виміру «Дж/чол» об'єму інвайронментального простору або ресурсу обґрунтовується дією загальних термодинамічних принципів і законів збереження енергії, речовини, інформації інтерпретованих (адаптованих) стосовно екологічних потреб. В порядку пояснення відзначимо, що витрата енергії однією людиною на добу в кам'яному віці складала близько 16-18 кДж, в індустріальну епоху — приблизно 300 кДж, а у сучасних передових країнах близько — 1000 кДж, тобто в 60 разів більше ніж у наших далеких предків, коли існування людини повністю вписувалося у природні біохімічні цикли.

Навіть з початку ХХ століття кількість енергії, яка витрачається на одиницю сільськогосподарської продукції в розвинених країнах світу виросла, як усім відомо, в 8 — 10 разів, а на одиницю промислової продукції — у 12 разів. Співвідношення витрат енергії у землеробстві коливається в різних країнах від 1/65 (басейн р. Конго) до 1/2,0 — 2,5 (США). Загальна енергетична ефективність сільськогосподарського виробництва (ексергія — це співвідношення енергії, що вкладається і отримується з готовою продукцією) в промислово-розвинених країнах приблизно в 30 разів нижча ніж при примітивному землеробстві. У ряді випадків багатократне збільшення витрат енергії на добрива і обробку полів призводить лише до дуже незначного (на 10-15 %) підвищення врожайності.

Якщо витрату енергії на одиницю промислової продукції у 1913 році прийняти за одиницю, то у 1990 році в СРСР витрачалося 34,3 умовних одиниці. Споживаючи величезні об'єми енергії, в атмосферу викидається в середньому на одного жителя планети близько 4 т шкідливих речовин, а в деяких країнах цей показник сягає 12 т. Ось чому в якості критерію оцінки об'єму інвайронментального простору ми пропонуємо використовувати енергію, знаючи закони збереження і переходу з одного стану в інший якої, ми зможемо спочатку розробити загальні принципи, а потім і порядок розподілу такого простору між державами і кожним жителем Землі на справедливій основі. Для цього знадобляться спільні зусилля біологів, як носіїв екологічних знань, юристів, економістів, різноманітних технологів. Виходячи із закономірностей розвитку процесу пізнання людиною природи найближчими роками слід очікувати нового «вибуху» екологічного руху. Тому доцільним є продовжити налагодження обміну

знаннями між науковими колами і громадськістю, організувати підготовку широкого кола викладачів ВНЗ, а згодом учителів шкіл. Після розгортання екологічної просвіти стане можливою екологічна освіта і її проникнення у практичну діяльність, включаючи промисловість, сільське господарство, транспорт та інші галузі.

Завдання сучасної вищої школи вбачається у послідовному поширенні екологічних знань. Саме у надрах вищої школи часто народжуються нестандартні наукові підходи, через молодих людей акумулюється енергія громадських рухів, виникають опозиційні до урядів організації, що створюють альтернативні програми.

Для цього необхідно переглянути програму дисципліни «Основи екології»: приділити більше уваги екологічним законам, теоріям, правилам, принципам і гіпотезам.



12.9. ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Сталий розвиток передбачає значне скорочення об'ємів спалювання невідновлюваних видів палива, а також відмову від великих гідроенергетичних проєктів, що вимагають затоплення великих площ продуктивних земель і переміщення десятків тисяч людей, які мешкали на них.

Концепція сталого розвитку висуває тезу про формування «почуття справедливості по відношенню до наступних поколінь як ЕТИЧНОГО ПРИНЦИПУ РОЗВИТКУ, прийняття такого шляху технологічного розвитку, який передбачає збереження природних ресурсів і екосистем». Цей шлях надзвичайно складний для Заходу, де раціоналізм фетишизований і сконцентрований на максимальному задоволенні мислимих і немислимих потреб «вільного громадянина», і де похвальне дотримання законів (за винятком релігійних постулатів) мінімально підкріплене морально-етичними принципами.

Україна, Росія і Білорусь на сьогодні мають значно вагоміший морально-етичний потенціал, ніж найрозвиненіші країни Заходу. Створення справедливої економіки у поєднанні з дисципліною і ефективністю приватної власності і ринкового механізму - ось головні аргументи сталого збалансованого суспільства з обмеженими ресурсами.

Аналіз численних джерел інформації в області екології дозволяє виділити основні напрямки сталого розвитку, дотримуватися яких повинні, у тому числі, Україна, Білорусь і Росія. Передусім, це всебічно збалансована політика в області енергетики, яка передбачає:

- поступовий перехід до оподаткування за викиди вуглецю в атмосферу від спалювання вуглеводневих палив;
- зведення до мінімуму користування особистим автомобілем шляхом введення диференційованих податків на забруднення атмосфери;
- інвестування у розвиток громадського транспорту;
- заохочення застосування нетрадиційних видів енергії (енергії вітру, біомаси, сонячного тепла та ін.);
- стимулювання переселення людей ближче до робочих місць, щоб зменшити потребу в транспорті;
- поступова заборона авіарейсів на відстань менше 1000 - 1500 км;

- розвиток електронних засобів зв'язку, які повинні замінити поїздки з метою спілкування і звичайну пошту.

Аналогічні пропозиції в області екологізації економіки передбачають вторинне використання ресурсів:

- ♦ введення оподаткування на застосування матеріалів, які не були у вжитку, з метою субсидіювання їх вторинного використання (рециркуляції);

- ♦ заборона на виробництво будь-яких матеріалів, які не можуть швидко розкладатися в природних процесах або бути повторно використані;

- ♦ обкладення податками продукції, яка не підлягає ремонту і вторинному використанню;

- ♦ обмеження виробництва предметів одноразового користування;

- ♦ обкладення податками предметів розкоші: зайве споживання повинно розглядатися як прояв антигромадського фізіологічного збочення;

- ♦ розвиток виробничої сфери видалення відходів в потужну промисловість вторинної переробки, що дозволить відмовитися від використання територій для облаштування звалищ;

- ♦ обмеження використання і руйнування природних ресурсів для військових потреб.

У сфері демократизації економіки необхідно здійснити наступні заходи:

- за допомогою оподаткування, ліцензування і тарифного регулювання підтримувати високу вартість перевезень і тим самим стимулювати розміщення підприємств у безпосередній близькості до ринків збуту;

- обмежити максимальну заробітну плату сумою, що не перевищує 15 мінімальних окладів або середньої зарплати в даній організації;

- встановити 80 % податок на доходи і спадок, які більш ніж у 10 разів перевищують їх середній рівень;

- прийняти і активно зміцнювати національні та міжнародні антитрестові угоди і механізми усунення транснаціональних монополій, відновлення ринкової конкуренції, зростання ролі ринкових ніш для малих фірм.

Стабілізація чисельності населення — важлива умова сталого розвитку. Ми не можемо досягти загального рівня фізичного споживання, що відповідає оптимальному стандарту людського добробуту, і зберегти дику природу, що залишилася, якщо населення планети не стабілізується на рівні, значно меншому сучасного, очевидно, приблизно 2,5 - 4,0 млрд. Прискорити процес стабілізації можуть наступні заходи:

- ♦ забезпечення соціального захисту людей похилого віку та підтримки бідних і малосімейних, що дозволить зменшити залежність від дітей;

- ♦ встановлення загального контролю за народжуваністю за допомогою оподаткування другої дитини, використовуючи при цьому Китайський досвід. Стимулювання бездітних сімей;

- ♦ забезпечення розподілу виробничих ресурсів так, щоб кожному була дана можливість задоволення його основних потреб.

Аналогічні заходи у сфері міжнародної торгівлі та інвестицій:

- експортувати тільки ті природні і екологічні ресурси, які для цього регіону є зайвими;

- накласти мораторій на довгострокові міжнародні позики, за винятком виробничої діяльності, що дозволяє отримувати валюту для оплати боргів;

- створити міжнародний фонд, який би відповідав за оцінку і договори продажу соціально і екологічно орієнтованих технологій, доступних широкій громадськості;

- скасувати Всесвітній та інші банки багатостороннього розвитку, пов'язані з бізнесом, які сприяють створенню міжнародних заборгованостей. Розвивати тільки невелику, фінансовану за системою грантів, іноземну допомогу, призначену для поширення екологічних технологій;

- сприяти злиттю економіки малих сусідніх країн, які не можуть бути економічно життєздатними без зовнішніх торгівлі та ресурсів.



12.10. ДОТРИМАННЯ ЗАКОНІВ І ПРАВИЛ – ОСНОВА ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

Очікуваний черговий виток активізації екологічного руху вимагає нових підходів до організації екологічної освіти у вищій школі, створення прогресивних програм і підручників для різних спеціальностей. Ми зробили спробу розглянути те, що повинно об'єднувати усі програми і навчальні посібники з основ екології.

Аналіз численних літературних джерел, думок вчених-екологів, вимог, які висувуються до фахівців-екологів, дозволив нам в якості основи екологічних знань запропонувати вивчення наступних законів і правил біології, які можна назвати *законами екології*.

Із приблизно 250 відомих у біології закономірностей ми виділили, для можливого включення в програму, близько 70, і систематизували їх відповідно до рекомендацій М. Ф. Реймерса, викладеними в книзі «Екологія».

Нижче наведений перелік законів, принципів і правил, а також надана їх коротка характеристика.

1. Термодинаміка системи

- 1.1. Закон (принцип) «енергетичної провідності»
- 1.2. Закон збереження маси
- 1.3. Закон збереження енергії (перший принцип термодинаміки)
- 1.4. Другий принцип термодинаміки
- 1.5. Принцип Ле Шательє-Брауна
- 1.6. Закон мінімуму дисипації (розсіювання) енергії або принцип економії енергії
- 1.7. Закон максимізації енергії та інформації
- 1.8. Принцип максимізації потужності
- 1.9. Правило основного обміну

2. Загальні закони функціонування системи організм-середовище

- 2.1. Закон єдності організм-середовище
 - 2.2. Принцип екологічної відповідності
 - 2.3. Правило відповідності умов середовища генетичній зумовленості організму
 - 2.4. Закон максимуму біогенної енергії (ентропії) В. І. Вернадського-Е. Брауна
 - 2.5. Закон тиску середовища життя або закон обмеженого зростання Ч. Дарвіна
 - 2.6. Закон сукупної дії чинників Е. Мітчерліха-Б. Бауле або закон фізіологічних взаємодій
 - 2.7. Закон обмежуючих (лімітуючих) чинників Ф. Блекмана
 - 2.8. Закон толерантності В. Шелфорда
 - 2.9. Правило меншої еволюційно-екологічної толерантності жіночого організму або правило Геодекяна
 - 2.10. Закон рівнозначності усіх умов життя
- ### *3. Енергетика, потоки речовин, продуктивність*

і надійність співтовариств і біоценозів

- 3.1. Закон піраміди енергій або закон (правило) 10 % Р. Ліндермана
- 3.2. Правило біологічного посилення
- 3.3. Правило «метаболізм і розміри особин» або правило Ю. Одума
- 3.4. Закон питомої продуктивності
- 3.5. Правило (принцип) екологічного дублювання
- 3.6. Принцип (правило) еквівалентності В. Тішлера
- 3.7. Правило рухливої рівноваги О. О. Єленкіна
- 3.8. Принцип продуктивної оптимізації Г. Реммерта
- 3.9. Принцип стабільності
- 3.10. Принцип біоценологічної надійності

4. Структура і функціонування екосистем

- 4.1. Принцип екологічної комплементарності (додатковості)
- 4.2. Принцип екологічної конгруентності (відповідності)
- 4.3. Принцип (закон) формування екосистеми або зв'язку біотип-біоценоз
- 4.4. Закон однонаправленості потоку енергії
- 4.5. Закон внутрішньої динамічної рівноваги
- 4.6. Закон екологічної кореляції
- 4.7. Правило оптимальної компонентної додатковості
- 4.8. Принцип екологічної (робочої) надійності
- 4.9. Принципи видового збіднення

5. Закони системи людина-природа

- 5.1. Правило історичного зростання продукції за рахунок сукцесійного омолодження екосистем
- 5.2. Закон бумеранга або закон зворотного зв'язку взаємодії людина-біосфера

П. Дансеро

- 5.3. Закон незамінності біосфери
- 5.4. Закон оборотності біосфери П. Дансеро
- 5.5. Закон безповоротності взаємодії людина-біосфера П. Дансеро
- 5.6. Правило міри перетворення природних систем
- 5.7. Принцип природності або правило старого автомобіля
- 5.8. Закон убуючої віддачі А. Тюрго - Т. Мальтуса
- 5.9. Правило демографічного(техніко-соціально-економічного) насичення
- 5.10. Правило прискорення історичного розвитку

6. Закони соціальної екології

- 6.1. Правило соціально-екологічної рівноваги
- 6.2. Принцип культурного управління розвитком
- 6.3. Правило соціально-екологічного заміщення
- 6.4. Закон історичної (соціально-екологічної) незворотності
- 6.5. Закон ноосфери В. І. Вернадського

7. Закони природокористування

- 7.1. Закон обмеженості (вичерпності) природних ресурсів
- 7.2. Закон відповідності між розвитком продуктивних сил і природно-ресурсним потенціалом громадського прогресу
- 7.3. Правило основного обміну
- 7.4. Закон збільшення наукоємності громадського розвитку
- 7.5. Правило інтегрального ресурсу
- 7.6. Закон падіння природно-ресурсного потенціалу
- 7.7. Закон зниження енергетичної ефективності природокористування
- 7.8. Правило міри перетворення природних систем
- 7.9. Правило (неминучих) ланцюгових реакцій «жорсткого» управління природою

- 7.10. Правило «м'якого» управління природою
- 7.11. Закон сукупної (спільної) дії природних чинників
- 7.12. Закон максимальної (рівноважної) врожайності
- 7.13. Закон максимуму
- 7.14. Закон територіальної екологічної рівноваги
- 7.15. Закон компонентної екологічної рівноваги
- 7.16. Закон убуваючої (природної) родючості
- 7.17. Закон зниження природоємності готової продукції
- 7.18. Закон збільшення темпів обороту природних ресурсів, що залучаються

8. Принципи охорони середовища життя і поведінки людини

- 8.1. «Екологічне — економічно»
- 8.2. П'ять «залізних правил» охорони природи П. Ерліха
- 8.3. Принцип розумної достатності і допустимого ризику
- 8.4. Принцип неповноти інформації (принцип невизначеності)
- 8.5. Принцип віддаленості події
- 8.6. Правило економіко-екологічного сприйняття Дж. Стайкоса
- 8.7. «Законо» (афоризми) Б. Коммонера

Термодинаміка системи

Закон (принцип) «енергетичної провідності»: потік енергії, речовини та інформації в системі повинен бути наскрізним, таким, що охоплює усю систему. Інакше система не матиме властивості єдності. Тривалість проходження потоку енергії, речовини та інформації в екологічній системі визначається рівнем ієрархії. Відповідно до цього закону життя може існувати тільки в процесі проходження через живе тіло потоку речовини, енергії і інформації.

Закон збереження маси: сума маси речовини системи і маси еквівалентної енергії, отриманої або відданої тією ж системою, постійна. По іншому - маса речовин до хімічної реакції дорівнює масі речовин після хімічної реакції або у більш загальному вигляді - маса речовини, що поступає в систему, мінус маса речовини, що виходить з системи, дорівнює масі накопичуваної в системі речовини. Якщо накопичення або убування речовини в системі не спостерігається, вона знаходиться у сталому розвитку.

Закон збереження енергії або перший принцип термодинаміки: будь-які зміни в ізольованій системі залишають її загальну енергію постійною. Або: при усіх макроскопічних процесах енергія не створюється і не зникає, а лише переходить з однієї форми в іншу.

Другий принцип термодинаміки має багато формулювань, з яких для екології важливі наступні: 1) енергетичні процеси можуть відбуватися довільно лише за умови переходу енергії з концентрованої форми в розсіяну; 2) втрати енергії у вигляді недоступного для використання тепла завжди призводять до неможливості повного переходу одного виду енергії (кінетичної) в інший (потенційну) і навпаки; результат — неможливо створити вічний двигун. Усі системи, з якими доводиться мати справу екології, впорядковані так, ніби «відкачують із співтовариств неупорядкованість».

Принцип Ле Шательє-Брауна: при зовнішній дії, що виводить систему із стану сталої рівноваги, ця рівновага зміщується у тому напрямку, в якому ефект зовнішньої дії послаблюється. Дію принципу Ле Шательє-Брауна в наші дні глибоко порушено. Якщо в кінці ІХХ століття ще відбувалося збільшення біологічної продуктивності та біомаси у відповідь на зростання концентрації вуглекислого газу в атмосфері, то в наші дні цього явища не спостерігається. Єдиний спосіб відновити дію принципу Ле Шательє-Брауна — це скоротити площі антропогенно змінених земель.

Закон мінімуму дисипації (розсіювання) енергії або принцип економії енергії: при ймовірності розвитку процесу в безлічі напрямків, що допускаються термодинамікою, реалізується той, який забезпечує мінімум дисипації енергії (або мінімум зростання ентропії).

Закон максимізації енергії та інформації: найкращі шанси на самозбереження має система, найбільшою мірою сприяюча вступу, виробництву і ефективному використанню енергії та інформації.

Принцип максимізації потужності – більш узагальнене і коротке формулювання закону максимізації енергії та інформації: системи з потужною енергетикою витісняють, як правило, системи з нижчою енергетичною «потужністю».

Правило основного обміну - узагальнюючий висновок із серії закономірностей енергетичного ряду: будь-яка велика динамічна система в стаціонарному стані використовує прихід енергії, речовини та інформації, головним чином, для своєї самопідтримки та саморозвитку.

Загальні закони функціонування системи організм-середовище

Закон єдності організм-середовище - найбільш загальне філософське узагальнення у цій групі закономірностей, що характеризує тісну взаємодію, діалектичну єдність організмів та їх місця існування: життя розвивається в результаті постійного обміну речовиною та інформацією на базі потоку енергії в сукупній єдності середовища і організмів, що населяють його.

Принцип екологічної відповідності: форма існування організму завжди відповідає умовам його життя.

Правило відповідності умов середовища життя генетичній зумовленості організму – конкретніше біологічне формулювання попереднього принципу: вид організму може існувати доки і оскільки оточуюче його середовище відповідає генетичним можливостям пристосування цього виду до його коливань та змін.

Закон максимуму біогенної енергії (ентронії) В. І. Вернадського-Е. С. Бауера: будь-яка біологічна або біозатверділа (за участю живого) система, знаходячись у рухомій (динамічній) рівновазі з оточуючим її середовищем і еволюційно розвиваючись, збільшує свою дію на середовище. Тиск зростає до тих пір, поки не буде строго обмежений зовнішніми чинниками, або не настане еволюційно-екологічна катастрофа. Вона може полягати в тому, що екосистема услід за зміною більш високої надсистеми, як більш лабільне утворення, вже змінилася, а вид, підкоряючись генетичному консерватизму, залишається незмінним. Це призводить до цілого ряду протиріч, які ведуть до аномального явища: руйнування видом власного місця існування. У цьому випадку біосистема руйнується: вид вимирає, біоценоз піддається деструкції і якісно змінюється.

Закон тиску середовища життя або закон обмеженого зростання Ч. Дарвіна (протистоїть тиску життя, максимізації біогенної енергії): хоча не існує виключення з правила, що потомство однієї пари особин, розмножуючись в геометричній прогресії, прагне заповнити усю Земну кулю, є обмеження, що не допускають цього явища. Ці обмежуючі сили певним чином впорядковані, що дозволило сформулювати велике число формалізованих правил, принципів і законів.

Закон сукупної (спільної) дії чинників: взаємозв'язок екологічних чинників і їх взаємне посилення і послаблення визначають їх дію на організм і успішність його життя. При цьому важливі не тільки дії ззовні, але і фізіологічний стан організму.

Закон обмежуючих (лімітуючих) чинників: чинники середовища, що мають в конкретних умовах песимальне значення, особливо ускладнюють (обмежують) можливість існування виду в цих умовах, всупереч і незважаючи на оптимальне поєднання інших окремих умов.

Закон толерантності В. Шелфорда (близький до попереднього): присутність або процвітання популяції будь-яких організмів у середовищі залежить від комплексу екологічних факторів, до кожного з яких в організмі існує певний діапазон толерантності (витривалості).

Закон меншої еволюційно-екологічної толерантності жіночого організму або правило Геодекяна: жіночий організм більш чуйний до чинників середовища внаслідок еволюції виду ніж чоловічий (а чоловічий — до індивідуальних чинників дії).

Закон рівнозначності усіх умов життя: усі умови середовища, необхідні для життя, відіграють рівнозначну роль. У перелік цих умов для людей входять чинники як природного, так і соціального середовища.

Енергетика, потоки речовин, продуктивність і надійність співтовариств і біоценозів

Закон піраміди енергій або закон (правило) 10 % Р. Ліндермана: з одного трофічного рівня екологічної піраміди переходить на інший, більш високий її рівень (по «сходах»: продуцент - консумент - редуцент) в середньому близько 10 % енергії, яка поступила на попередній рівень екологічної піраміди. Зворотний потік пов'язаний із споживанням речовин і виробленої верхнім рівнем екологічної піраміди енергії нижчими її рівнями.

Правило біологічного посилення: якщо енергія при переході на більш високий рівень екологічної піраміди десятиразово втрачається, то накопичення ряду речовин, у тому числі токсичних і радіоактивних, приблизно в такій же пропорції збільшується.

Правило (принцип) екологічного дублювання: зникаючий або знищуваний вид живого у рамках одного рівня екологічної піраміди замінює інший функціонально-ценотичний, аналогічний, за схемою: дрібний змінює великий, еволюційно нижче організований більш організований (копитних в степу змінюють гризуни або рослиноїдні комахи, такий же механізм виникнення нових інфекційних захворювань людини).

Принцип продуктивної оптимізації Г. Реммерта: відношення між первинною і вторинною продукцією (між продуцентами і консументами) відповідає принципу оптимізації - «рентабельності» біопродукції (рослини та інші продуценти дають біомасу достатню, а не зайву, для споживання усім біотичним співтовариством).

Принцип стабільності: будь-яка відносно замкнута біосистема з потоком енергії, що проходить через неї, в ході саморегуляції розвивається у напрямку сталого стану.

Принцип біоценотичної надійності: надійність ценозу залежить від його енергетичної ефективності в цих умовах середовища і можливостей структурно-функціональної перебудови у відповідь на зміну зовнішніх чинників (матеріалу для дублювання, міжвидового і внутрішньовидового, підтримки продукційної «рентабельності» і т. п.).

Структура і функціонування екосистем

Принцип екологічної комплементарності (додатковості): жодна функціональна частина екосистеми (екологічний компонент, елемент і т. п.) не може існувати без інших функціонально доповнюючих частин (наприклад, будь-який організм поглинає (асимілює) із зовнішнього середовища одні речовини і виділяє (дисимілює) в нього продукти своєї життєдіяльності; якби не було доповнюючих видів, що використовують продукти дисиміляції, через якийсь проміжок часу необхідні ресурси життя для організму були б вичерпані).

Принцип екологічної конгруентності (відповідності): функціонально доповнюючи один одного, живі складові екосистеми виробляють для цього відповідні пристосування, зкоординовані з умовами абіотичного середовища, яке в значній

мірі змінюється тими ж організмами. Тобто спостерігається подвійний ряд відповідності — між самими організмами і середовищем їх існування - зовнішнім і створеним ценозом.

Принцип (закон) формування екосистеми або зв'язок біотип — біоценоз: тривале існування організмів можливе лише у рамках екологічних систем, де їх компоненти і елементи доповнюють один одного і відповідно пристосовані один до одного.

Закон однаковості потоку енергії: енергія, що отримується співтовариством (екосистемою) і засвоюється продуцентами, розсіюється або разом з їх біомасою передається консументам першого, другого і т. д. порядків, а потім редуцентам з падінням потоку на кожному трофічному рівні в результаті процесів, супроводжуваних диханням.

Закон внутрішньої динамічної рівноваги Н. Ф. Реймерса: речовина, енергія, інформація і динамічні якості окремих природних систем і їх ієрархії взаємопов'язані настільки, що будь-яка зміна одного з цих показників викликає супутні функціонально-структурні кількісні і якісні зміни, що зберігають загальну суму речовинно-енергетичних, інформаційних і динамічних якостей систем, де ці зміни відбуваються, або в їх ієрархії.

Цей закон — один з основних в управлінні природокористуванням. Основні висновки по даному закону наступні:

- будь-яка зміна середовища (речовини, енергії, інформації, динамічних якостей екосистем) неминує призводити до розвитку природних ланцюгових реакцій, що проходять у напрямку нейтралізації зміни, що відбулася, або формування нових природних систем, утворення яких при значних змінах середовища може прийняти безповоротний характер;

- взаємодія речовинно-енергетичних екологічних компонентів (енергія, гази, рідини, субстрати, організми-продуценти, консументи і редуценти), інформації та динамічних якостей природних систем кількісно нелінійна, тобто слабка дія або зміна одного з показників може викликати сильні відхилення в інших. Наприклад, незначне відхилення у складі газів атмосфери, її забруднення оксидами сірки, азоту і CO_2 викликають величезні зміни в екосистемах суші і водного середовища;

- зміни, що відбуваються у великих екосистемах відносно незворотні - проходячи за їх ієрархією від низу до верху, від місця дії до біосфери в цілому, вони змінюють глобальні процеси і тим самим переносять їх на новий еволюційний рівень;

- будь-яке місцеве перетворення природи викликає в глобальній сукупності біосфери та її найбільших підрозділів відповідні реакції, що призводять до відносної незмінності еколого-економічного потенціалу, збільшення якого можливе лише шляхом значного зростання енергетичних вкладень.

Закон екологічної кореляції: в екосистемі, як і у будь-якому іншому цілісному природно-системному утворенні за участю живого, усі види живого, що входять в неї, а також абіотичні екологічні компоненти функціонально відповідають один одному. Випадання одного елементу системи, наприклад зникнення виду, неминує веде до виключення усіх тісно пов'язаних з цим елементом системи інших її частин, а також до функціональної зміни у рамках внутрішньої динамічної рівноваги.

Правило оптимальної компонентної додатковості: жодна екосистема не може самостійно існувати при штучно створеному значному і перманентному надлишку або нестачі одного з екологічних компонентів.

Принцип екологічної (робочої) надійності: ефективність екосистеми, її здатність до самовідновлення і саморегуляції (в межах природних коливань) залежить від її розташування в ієрархії природних утворень, міри взаємодії її компонентів і елементів, а також від окремих пристосувань організмів (розміри, тривалість життя,

швидкість зміни поколінь, відношення продуктивності до біомаси і т. п.), що складають біоту екосистеми.

Закони системи людина-природа

Правило історичного зростання продукції за рахунок сукцесійного омолодження екосистем: зростання біологічної продуктивності за рахунок омолодження природних систем закінчилося. Тому виникає необхідність скорочення розмірів експлуатованих територій і доведення «повністю спотвореної біоти» до 1 % від площі суші.

Закон бумеранга або закон зворотного зв'язку взаємодії людина-біосфера П. Дансеро: «нічого не дається дарма». *Б. Коммонер:* «...глобальна екосистема є єдиним цілим, у рамках якого нічого не може бути отримано або втрачено, і яке не може бути об'єктом загального покращення: все, що було витягнуто людською працею, повинно бути повернено. Оплати за цим векселем не можна уникнути, він може бути тільки відстрочений».

Закон незамінності біосфери: В. Г. Горшков: «Немає жодних підстав для надій на побудову штучних співтовариств, що забезпечують стабілізацію довкілля з тією ж точністю що і природні співтовариства. Тому скорочення природної біоти позбавляє сталості навколишнє середовище, яке не може бути відновлене за рахунок створення очисних споруд і переходу до безвідходного виробництва... Біосфера... є єдиною системою, що забезпечує сталість середовища існування при будь-яких виникаючих обуреннях... Необхідно зберегти природне середовище на більшій частині поверхні Землі...».

Закон зворотності біосфери П. Дансеро: біосфера прагне до відновлення екологічної рівноваги тим сильніше, чим більше тиску здійснюється на неї, це прагнення триває до досягнення екосистемами клімаксових фаз розвитку.

Закон незворотності взаємодії людина-біосфера П. Дансеро: відновлювані природні ресурси перетворюються у невідновлювані у разі глибокої зміни середовища, значної переексплуатації, що доходить до їх поголовного знищення або крайнього виснаження, а тому і до перевищення можливостей їх відновлення.

Правило міри перетворення природних систем: в ході експлуатації природних систем не можна переходити деякі межі, що дозволяють цим системам зберігати властивість самопідтримки.

Принцип природності або правило старого автомобіля: з часом еколого-соціально-економічна ефективність технічних пристроїв, що забезпечує «жорстке» управління природними системами і процесами, знижується, а економічні (матеріальні, трудові, грошові) витрати на їх підтримку зростають. У той же час природні системи, здатні до самовідновлення та саморозвитку, є «вічним» двигуном, що не вимагає економічних вкладень до тих пір, поки міра тиску на них не перевищує їх можливостей до відновлення.

Закон убуваючої віддачі А. Тюрго-Т. Мальтуса: підвищення питомого внесення енергії в агросистему не дає адекватного пропорційного збільшення її продуктивності (врожайності).

Правило демографічного (техніко-соціально-економічного) насичення: в глобальній або регіонально-ізолюваній сукупності кількість народонаселення завжди відповідає максимальній можливості підтримки його життєдіяльності, включаючи усі аспекти потреб людини, що склалися.

Правило прискорення історичного розвитку: чим стрімкіше під впливом антропогенних причин змінюється середовище існування людини і умови ведення нею господарства, тим швидше за принципом зворотного зв'язку відбувається зміна в соціально-екологічних властивостях людини, економічному і технічному розвитку суспільства.

Закони соціальної екології

Правило соціально-екологічної рівноваги: суспільство розвивається поки і оскільки зберігає рівновагу між своїм тиском на середовище і відновленням цього середовища - природним і штучним. Оскільки зовнішні умови історичного розвитку - середовище життя людей і функціонування їх господарства - зруйновані або помітно порушені, то відтворення природних ресурсів і підтримка соціально-екологічної рівноваги вимагає значних матеріальних і трудових ресурсів. Епоха «незалежного» від природи, екстенсивно-експансивного розвитку людства закінчилася.

Закон історичної (соціально-екологічної) незворотності: процес розвитку людства як цілого не може йти від кінцевих фаз до початкових, тобто суспільно-економічні формації, які певним чином взаємодіють з природним середовищем і природними ресурсами, не можуть змінюватися у зворотному порядку.

Закони природокористування

Закон обмеженості (вичерпності) природних ресурсів: усі природні ресурси (і природні умови) Землі кінцеві. Ця кінцевість виникає або в силу прямої вичерпності, або в результаті зміни середовища існування, яке стає непридатним для сучасного господарства та життя людини.

Закон відповідності між розвитком продуктивних сил і природно-ресурсним потенціалом суспільного прогресу: кризові ситуації виникають не лише при дисбалансі в правій, але і в лівій частині динамічної системи: природно-ресурсний потенціал — продуктивні сили — виробничі відносини.

Правило інтегрального ресурсу: галузі господарства, які конкурують у сфері використання конкретних природних систем неминуче завдають збитку одна одній, і тим сильніше, чим значніше вони змінюють спільно експлуатований екологічний компонент або усю екосистему в цілому.

Закон падіння природно-ресурсного потенціалу: у рамках однієї суспільно-економічної формації, способу виробництва і одного типу технологій природні ресурси стають все менш доступними і вимагають збільшення витрат праці та енергії на їх вилучення, транспортування і відновлення.

Закон зниження енергетичної ефективності природокористування: з часом при отриманні з природних систем корисної продукції на її одиницю витрачається все більше енергії, а енергетичні витрати на життя однієї людини увесь час зростають. Витрата енергії (у ккал за добу) на одну людину в кам'яному віці становила близько 4 тис., в аграрному суспільстві — 12 тис., в індустріальному — 70 тис., а в передових розвинених країнах сучасності 230-250 тис., тобто в 58- 62 рази більше ніж у наших далеких предків.

Правило (неминучих) ланцюгових реакцій «жорсткого» управління природою: «жорстке», як правило, технічне управління природними процесами спричинює ланцюгові природні реакції, значна частина яких виявляється екологічно, соціально і економічно неприйнятними протягом тривалого інтервалу часу.

Правило «м'якого» управління природою: системне спрямування природних процесів у необхідне русло з урахуванням законів природи зрештою ефективніше за грубі техногенні втручання.

Закон сукупної (спільної) дії природних чинників: величина урожаю залежить не від окремого, нехай навіть лімітуючого чинника, але від усієї сукупності екологічних чинників одночасно.

Закон максимуму: у даному географічному місці за існуючих природних умов екосистема може виробити біомасу і мати біологічну продуктивність не вище, ніж це властиво найпродуктивнішим її елементам в їх ідеальному стані.

Закон територіальної екологічної рівноваги: максимум біопродукції і сільськогосподарського урожаю лімітований оптимальним поєднанням екологічних

компонентів; будь-яка допінгова дія ефективна до тих пір і оскільки існують доповнюючі її сприятливі екологічні чинники.

Закон зниження природоємності готової продукції : питомий вміст природної речовини в усередненій одиниці суспільного продукту історично неухильно знижується.

Принципи охорони середовища життя і поведінки людини

«Екологічне - економічно»: збереження ресурсів зрештою вигідне в соціальному і економічному відношеннях, а до того ж залишає час для кардинального вирішення демографічних проблем.

П'ять «залізних правил» охорони природи П. Р. Ерліха:

- в охороні природи можливі лише успішна оборона або відступ. Наступ неможливий: знищений вид або екосистема не можуть бути відновлені;
- тривале зростання народонаселення і охорона природи принципово суперечать одне одному;
- економічна система, охоплена манією зростання, і охорона природи також принципово протистоять одне одному;
- не лише для усіх організмів, але і для людства смертельне небезпечне уявлення про те, що при прийнятті рішень про використання Землі потрібно брати до уваги лише найближчі цілі і негайне благо Homo sapiens;
- охорона природи повинна вважатися питанням добробуту і у більш далекій перспективі - виживання людини.

Принцип розумної достатності і допустимого: розширення будь-яких дій людини не повинно призводити до соціально-економічних і екологічних катастроф, що підривають саму можливість існування людей.

Принцип неповноти інформації (принцип невизначеності): інформація при проведенні акцій по перетворенню і взагалі будь-якій зміні природи завжди недостатня для апіорного судження про усі можливі результати таких дій, особливо в далекій перспективі, коли розвинуться усі природні ланцюгові реакції.

Принцип віддаленості події: явища, віддалені у часі і у просторі, психологічно здаються менш істотними. Мовляв, науково-технічний прогрес виправить ситуацію, а нащадки щось придумують. Це наївне сподівання базується на технократичному підході до подій.

Правило економіко-екологічного сприйняття Дж. Стайкоса: ні розмов, ні дій (економічний розвиток за відсутності екологічних обмежень); розмови, але бездіяльність (виникнення екологічних обмежень); розмови, початок дій (домінанта охорони середовища з екологічними обмеженнями); кінець розмовам, рішучі дії (все заради виживання).

«Закони» (афоризми) Б. Коммонера: 1) все пов'язано зі всім, 2) все повинно кудись діватися, 3) природа знає краще і 4) ніщо не дається дарма.



12.11. ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ ПРОБЛЕМИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ РОСІЇ*

Концепція сталого розвитку

У ряді документів Конференції ООН з навколишнього середовища та розвитку в Ріо-де-Жанейро 1992 року констатується, що економічні системи ринкового регулювання (капіталістична) і централізованого державного планування (Східна Європа та колишній СРСР) показали свою неспроможність, яка вилилася в глобальну кризу біосфери, що базується на негативних екологічних наслідках господарської діяльності людини.

Як альтернатива необмеженому економічному зростанню, що привело до деградації біосфери, розглядається і обговорюється концепція сталого розвитку, або іншими словами, екорозвитку. Сталий розвиток – це модель соціально-економічного життя суспільства, при реалізації якої задоволення життєвих потреб нинішнього покоління людей досягається без позбавлення такої можливості майбутніх поколінь. Забезпечення сталого розвитку вимагає не просто інвестицій в екологію або якихось нових технологій, але передусім соціальних новацій, зміни пріоритетів і цілей розвитку цивілізації.

По суті цілісної досить продуманої концепції сталого розвитку не існує. У Ріо-де-Жанейро були сформульовані проблеми сталого розвитку і поставлені завдання для їх вирішення. Що ж до засобів вирішення, то їх слід розробляти стосовно кожної країни з урахуванням рівня розвитку економіки, культури, традицій і інших особливостей. Головний принцип сталого розвитку (співпраця країн і цивілізацій для досягнення балансу їх інтересів на основі згоди) може бути реалізований тільки у разі серйозного адекватного аналізу кожною країною своєї культури, усвідомлення її духовних основ, системи національних цінностей, механізмів «відкритості», «адаптивності» та «імунітету». Вже в ході роботи Конференції ООН в Ріо-де-Жанейро з'ясувалося, що Захід терпить невдачу, нав'язуючи Півдню і Сходу свій досвід і своє бачення майбутнього розвитку світу, бо єдність світу неможлива без його різноманіття, без поваги до сформованих історією національних цінностей інших народів.

Хоча усі тенденції погіршення природного середовища, що спостерігаються у світі, поширюються на російські межі, Росія з її величезною територією, тисячолітньою культурою, яка зберігає традиційний тип євразійської цивілізації, що поєднує особові і колективістські моральні начала, більше, ніж будь-яка інша велика країна світу готова до сприйняття сталої моделі розвитку. Тому що жодна країна світу не має в розпорядженні такої сукупності потенційних можливостей (багатство природних ресурсів, масштаби життєвого простору і екологічного резерву, рівень розвитку базових галузей промисловості, освіти і науки), які дають можливість розглядати її як один з провідних центрів світу зі стабілізації природного середовища та його збереження.

Одночасно з еволюцією концепції сталого розвитку на Заході відбувається процес становлення основного інструменту сталого розвитку, нової галузі традиційної економіки, яка отримала назву екологічної економіки.

Що таке екологічна економіка?

Концепція сталого розвитку передбачає зміну парадигм традиційної економіки, гуманізацію і екологізацію її головних принципів, пошук загальних підходів і узгодженості концепцій розвитку екологічних і економічних систем. За

* Хильчевская Р.И., к.б.н., Объединенный научный совет РАН по проблемам экологии; Сафонов П.И., к.т.н., Институт проблем управления РАН. Ссылки на литературные источники, которые приведены в конце монографии, опущены.

минулі роки цей потік екологічної і соціально-економічної свідомості наукової громадськості вилився в нову міждисциплінарну галузь прикладної науки — екологічну економіку.

Екологічна економіка — нова область досліджень, яка має справу із відносинами між природними екосистемами і соціально-економічними системами в широкому сенсі, відносинами вирішальними для багатьох нинішніх проблем людства, а також для побудови сталого майбутнього.

Одна з істотних відмінностей цієї синтетичної науки від традиційної економіки і екології — більш масштабний і довгостроковий підхід до діяльності людства у просторі та часі, що включає цілу мережу взаємодій між економічними і екологічними системами різного рівня. Центральними об'єктами традиційної економіки є індивідуальні споживачі. Їх смаки та побажання вважаються визначальними, а, отже, і домінуючими. Природні ресурси завдяки технічному прогресу і уявній нескінченній замінності видаються по суті безмежними. Концепція екологічної економіки побудована на інших принципах, які розглядають людей як один, хоча і важливий компонент цілісної еколого-економічної системи.

Люди в цій системі займають одне з основних місць тому, що вони відповідальні за розуміння своєї власної ролі в загальній глобальній системі біосфери, у збереженні і управлінні нею для досягнення сталості. Ця ідеологія ближче до біоцентричного екологічного світогляду, у рамках якого природні ресурси не вважаються безмежними, а людство розглядається як один з біологічних видів. Але на відміну від біоцентричного екологічного погляду екологічна економіка вважає, що людські бажання, погляди, технологія і культура повинні спільно еволюціонувати з природою і відображати широту екологічних можливостей і, що важливіше, екологічних обмежень, тобто взаємну значущість культурного і біологічного розвитку.

Еволюція, як процес змін в складних системах через вибір характерних рис, що передаються, — основне поняття як в екології, так і в екологічній економіці. Розвиток передбачає швидше наявність динамічної нерівноважної системи, що пристосовується, ніж статично-рівноважної, прийнятої в традиційній економіці. Для того, щоб жити гідно, згідно з екологічною економікою, люди повинні навчитися більше відчувати біоцентричну перспективу і поводитися з іншими нашими біологічними побратимами на основі поваги і справедливості. Якщо макроціль виживання біологічних видів в екології аналогічна меті сталості, правда, вона обмежується окремими видами і не торкається усієї системи, то основною метою традиційної економіки на макрорівні є не сталість, а безперервне зростання.

Така перспектива приваблива миттєвими вигодами і небезпечна кінцевими результатами: для розвитку економіки необхідно все більше і більше природних ресурсів, але чим більше ресурсів споживає економіка, тим менше можливостей для економічного зростання. Головною метою екологічної економіки є сталість цілісної еколого-економічної системи планети. Звичайні науки найчастіше розглядають поведінку систем на макрорівні, як просту інтеграцію великого числа мікроповедінки. Екологічна економіка виходить з визнання двосторонніх залежностей мікро- і макрорівнів: соціальна організація і культурні інститути на більш високих рівнях просторово-часової ієрархії повинні згладжувати конфлікти, що виникають при досягненні мікроцелей розвитку на нижчих рівнях і навпаки.

Основними напрямками досліджень в екологічній економіці є:

- 1) сталість як підтримка систем життєзабезпечення;
- 2) оцінка природних ресурсів і природного капіталу;
- 3) макроекономічний облік в еколого-економічній системі;
- 4) створення інноваційного інструментарію для управління природокористуванням;

5) еколого-економічне моделювання на локальному, регіональному і глобальному рівнях.

Сталість як підтримка систем життєзабезпечення

Сталість як підтримка систем життєзабезпечення передбачає визначення такого об'єму споживання, який, не руйнуючи капітальних запасів, включаючи і запаси «природного капіталу», тобто природних ресурсів, міг би підтримуватися на рівні невизначено довго в часі. Тому актуальною є розробка механізмів сталого розвитку за допомогою яких людство може існувати у ряді поколінь при процвітанні кожної людини окремо. При цьому розвиток культури суспільства залишається в певних межах, щоб зберегти різноманітність, комплексність і саморегулювання екологічних систем життєзабезпечення.

Економічне зростання, яке передусім є кількісним зростанням, не може бути сталим нескінченно на кінцевій планеті. В той же час економічний розвиток, при якому покращується якість життя без збільшення споживання ресурсів, може бути сталим. Це один з головних напрямків досліджень в екологічній економіці. Прикладом вітчизняної розробки в цій області може бути робота, де пропонується шлях переходу від традиційної економіки, що відрізняється суверенним характером і цілями, не завжди співпадаючими з цілями суспільства, до економіки сталого розвитку, органічної частини соціально-економічної системи. У рамках цієї системи природні блага і людська праця втрачають колишній ресурсний статус, перетворюючись на внутрішні чинники соціально-економічної системи. Уся господарська діяльність стає особливим різновидом «природних» процесів і обслуговує соціально-економічну систему подібно до того, як серце і печінка обслуговують організм людини.

У економіці запаси капіталу включають основні активи (будівлі, устаткування), що виступають як засоби виробництва. Природний капітал — це земля, атмосфера з її компонентами, флора і фауна - все те, що разом узятє формує основу усіх екосистем, ценозів і біогеоценозів. Ці запаси природного капіталу використовують первинні джерела енергії (сонячне світло, наприклад) для того, щоб створити цілий спектр екосистемних послуг і фізичних потоків природних ресурсів. Потоки природних ресурсів - видобуте вугілля і нафта, деревина і вирощений урожай. Більшість економістів розглядають природний і антропогенний капітал як взаємозамінні речі. У даному випадку ні той, ні інший не є обмежуючими чинниками. Екологічні економісти природний капітал і створений людиною розглядають як взаємодоповнюючі, що дозволяє одному з них виступати в ролі обмежувача.

У СРСР природні ресурси не мали ціни, а марнотратне природокористування довгі роки було не лише наслідком, але і умовою життєздатності адміністративно-командної системи господарювання. Проте, починаючи з 50-х років, розуміючи, що найбільш ефективний захист природи — економічний, провідні радянські економісти на усіх рівнях піднімали питання про наполегливу необхідність відношення до природних ресурсів як до природного капіталу, що вимагає оцінки. Категорія оптимальних або об'єктивних оцінок, введена в ці роки в економічну науку академіком Л. В. Канторовичем, лауреатом Нобелівської премії з економіки, — одне з найвищих досягнень економіко-математичного напрямку радянської економічної науки.

Досі в основі російського регулювання природокористування лежить сформований у 70-80-і роки в СРСР механізм адміністративної системи управління охороною природи. Лише з 1989 року, спочатку у вигляді експерименту, в Росії стали вводити економічні методи управління природокористуванням. Нова система регулювання природних ресурсів знайшла своє відображення в Законі «Про охорону навколишнього середовища» 1992 року. А в лютому 1994 року Указом

Президента РФ N 236 «Про державну стратегію РФ з охорони навколишнього середовища та забезпечення сталого розвитку» схвалені основні положення державної стратегії РФ зі сталого розвитку країни. Указом Уряду РФ затверджений план дій Уряду РФ з охорони навколишнього середовища на 1994-1995 рр., який розроблений на основі Національного плану дій в якості першого етапу реалізації державної стратегії зі сталого розвитку.

Оцінка послуг екосистем природного капіталу

Щоб досягти сталості в наш економічний облік необхідно включити екосистемні послуги і природні ресурси як товари. Для цього необхідно встановити їх вартість, яка б відповідала вартості створеної працею продукції та послуг. Екологічна економіка вимагає при цьому, щоб ми визначили: скільки з необхідних нам природних систем життєзабезпечення ми можемо дозволити собі безповоротно втратити, на скільки можна замінити капіталом, створеним працею, природний капітал і яка частина природного капіталу є невідновлюваною. На кожному проміжку часу необхідно, щоб природні ресурси розподілялися на основі їх реальної вартості в даний період часу.

Дехто вважає, що неможливо встановити економічну цінність таких «нематеріальних» категорій як людське життя, естетичні аспекти природного середовища або довгострокові екологічні послуги. Так вважають тому, що оскільки реальна вартість ресурсів, які використовуються сьогодні, залежить від невизначеного майбутнього впливу на навколишнє середовище, то ці витрати достовірно оцінити неможливо, дуже ускладнені і прості ринкові рішення за наявності загальної власності на значну кількість природних ресурсів (наприклад, загальна власність декількох держав на морські акваторії). Але в житті ми стикаємося з подібними проблемами щодня. Щоб зберегти наш природний капітал, ми повинні визнати необхідність важкого вибору і оцінки замість того, щоб заперечувати їх існування. Екологічна економіка визнає декілька різних незалежних підходів до визначення цінності природних ресурсів, однак усі вони несуть високу міру невизначеності. Розглянемо деякі з них.

У традиційній ринковій економіці вартість визначається як вираження індивідуальних людських бажань, аналізом походження яких зазвичай ніхто не займається. Це добре спрацьовує у випадку товарів і послуг з короткостроковою дією (наприклад, хліб і овочі). Проте екологічні товари, що за своєю природою мають довгостроковий характер, зазвичай не беруть участь у ринковій торгівлі (ніхто не володіє повітрям або водою) і інформація відносно їх внеску в добробут індивіда практично відсутня. Щоб визначити їх вартість, екологічні економісти намагаються шляхом анкетування з'ясувати у людей їх готовність платити за екологічні товари в умовах гіпотетичних ринків.

Наприклад, скільки би ви заплатили за користування парком, озером, водоспадом? Якість результатів опитування залежить від того, наскільки добре люди проінформовані. Даний метод не включає в належній мірі довгострокові цілі, оскільки в ньому відсутня участь майбутніх поколінь в ринкових вартісних оцінках. Досвід такого опитування є і в нашій країні. Питання було сформульоване наступним чином: «Яким відсотком свого нинішнього добробуту Ви готові пожертвувати, щоб запобігти майбутній екологічній катастрофі?». Відповіді були наступними: якщо катастрофа очікується через 20 років, то половина респондентів готова сплачувати 10 % своїх доходів, якщо через 50 років, то готові платити — 25 % опитаних, а якщо катастрофа станеться через 100 років, то 40 % респондентів взагалі нічого не жертвують, а інші — лише 1 % доходу або менше.

Аналізуючи даний матеріал, а також аналогічне опитування службою ВЦВГД (Всеросійський центр визначення громадської думки) (1992 р.) ширшого кола респондентів (екологічна катастрофа, яка очікується через 20 років «зібрала» менше

2 % доходів респондентів, а заклопотаність кризою, яка очікується через 50 років, була така мала, що отримала нульове матеріальне вираження) автори дійшли висновку, що в Росії відношення громадян до екологічного обов'язку перед майбутнім знаходиться на дуже низькому рівні. Річ навіть не в тому, що екологічні тривоги затьмарені зараз проблемами виживання, але і в «моральній втомі» радянських людей, які так довго і багато жертвували заради примарного майбутнього.

В іншому методі оцінки екологічної вартості використовується біофізичний підхід. Згідно нього люди оцінюють речі за вартістю їх виробництва і ця вартість, врешті-решт, є функцією того, як ці виробництва організовані відносно оточуючого їх середовища. Організація складної структури вимагає енергії, як безпосередньо у вигляді палива, так і побічно — у формі інших організованих структур. Кількість сонячної енергії необхідної для вирощення лісів, може служити мірою їх енергетичної вартості і організації.

Використання поняття безпечних мінімальних стандартів, запропоноване деякими економістами видається доречним відносно захисту критичних рівнів природного капіталу проти його надмірного і непродуманого крупномасштабного перетворення в антропогенний капітал.

Адміністративно-командна система перетворила нашу економіку на ірраціональну систему, що максимізувала масштаби вилучення та псування природних ресурсів. В середині 80-х років у радянській економічній літературі лише теоретично обговорювалося питання диференціальної ренти, як складової світових цін на природні ресурси.

І сьогодні головним предметом палких дискусій політичних партій в Думі, в ЗМІ і у середовищі наукової громадськості є «вічне» російське питання про землю. Законодавчими актами (Земельний кодекс РФСР, 1991 р.) встановлено, що в Росії земля може знаходитися в державній і приватній (індивідуальній, загальній спільній, загальній пайовій) власності громадян. Законом РФСР 1991 р. про плату за землю визначено, що використання землі в РФ платне. Формами оплати є земельний податок, орендна плата, нормативна ціна землі. В той же час форми земельної власності розглядаються в законодавстві самі по собі поза зв'язком з системою економічних реформ, не погоджених з формами власності на землю. Наприклад, узаконена приватна власність на землю громадян, але одночасно заборонені купівля-продаж землі.

У ринковій економіці існують два аспекти земельної ренти: макроекономічний і мікроекономічний. Макрорента - це частина вартості створеного в громадському виробництві річного додаткового продукту. Мікрорента - це різниця ринкової ціни продукту, створеного з використанням землі в якості засобу виробництва або просторового базису розміщення виробничих сил, і індивідуальними витратами виробництва землевласника або землекористувача. Макрорента є єдиним можливим методом визначення ціни землі і нормативів плати за землю при переході від планової економіки до ринкової, коли в силу відсутності економічної оцінки землі і ринку землі відсутня можливість використати для обчислення земельної ренти діючі закупівельні або договірні ціни на продукцію сільського господарства.

Плата за користування іншими видами природних ресурсів (лісові, водні, мінерально-сировинні) складається із ставки плати на землю відповідної якості (землі лісового, водного фонду, площа, зайнята родовищами корисних копалин) і плати за користування тим або іншим видом природних ресурсів. Для становлення ринкового природокористування на сучасному етапі вирішального значення набуває дотримання правильного співвідношення економіки і права.

На думку фахівців спостерігається інтенсивний процес деградації сільськогосподарських земель Росії в першу чергу в результаті ерозії ґрунту і

вимиву її гумусного шару. Викликає тривогу той факт, що багато попередніх антиекологічних тенденцій в індустріалізації села отримують свій розвиток і сьогодні. Збереження природоємних техногенних підходів в АПК може привести до екологічної кризи в сільському господарстві вже через 10-20 років: до масової деградації десятків мільйонів гектарів земель і падіння врожайності, що негативно позначиться на продовольчій ситуації в країні.

У зв'язку з цим виникає питання як забезпечити при сталому розвитку принцип справедливості у рамках сучасного покоління. Зрозуміло, що сьогодні багато невідновлюваних природних ресурсів і екологічні послуги знаходяться у розпорядженні користувачів, які за світовими стандартами вважаються бідними, тобто бідність сучасного покоління перешкоджає добробуту подальших поколінь і є однією з причин посилення навантаження на природу.

Макроекономічний облік в еколого-економічній системі

Сучасна економіка розвинених країн володіє різносторонньою системою макроекономічного обліку динаміки і структури громадського виробництва. Одним з таких показників є оцінка поточного об'єму виробництва і споживання матеріальних благ і послуг в суспільстві - це показники національного доходу (валовий або кінцевий національний дохід ВНД) і національного продукту (валовий національний продукт ВВП), а також показник сукупного багатства (запасів держави).

Існуючі національні рахунки не містять даних про вартість товарів і послуг, пов'язаних з природними ресурсами. Це вносить серйозні спотворення в ці показники. Найбільш відомі з них — «аномалія продуктивності» і «асиметрія чинників», що вводяться. Аномалія продуктивності відображає той факт, що руйнування природного середовища не впливає на ВНД, а її відновлення веде до зростання національного доходу. Тобто, локальна екологічна катастрофа, втілена перерахунками у ВВП може виступити як «покращувач» загальної економічної ситуації в країні.

Наприклад, мільярди доларів, витрачені компанією Еххон на очищення після аварії нафтового танкера Valdez і більше 100 інших розливів нафти, — усі вони ніби покращують економічний стан США тому, що очищення розливів нафти створює нові робочі місця і споживає ресурси, збільшуючи ВВП, що підсумовує все, що зроблено без різниці між витратами і вигодами. Асиметрія чинників, що вводяться, відображає той факт, що для боротьби із забрудненнями навколишнього середовища використовується робоча сила і ресурси, які вже враховані у валовому внутрішньому продукті і спрямовуються на здійснення заходів з захисту природного середовища, які раніше не були враховані у валовому національному продукті. Ще більш важливо, що відсутні показники зміни або забезпечення природних ресурсів.

Існуючі показники національного обліку не дозволяють встановити чи «живе ця країна на відповідні кошти». Вони не в змозі показати, які середні витрати на забезпечення добробуту знадобляться майбутнім поколінням при рівні благ, що отримуються нинішнім. Назріла розробка систем макроекономічного обліку практики господарювання, що включають кількісну компоненту еколого-економічних взаємозалежностей і системних показників здоров'я і життєдіяльності. Міжнародний банк реконструкції і розвитку розробляє формальну систему керівних принципів, що забезпечують погоджену модифікацію системи національних рахунків. Розробка адекватних еколого-економічних показників для макроекономічного обліку, що мають принципове значення в реалізації концепції сталого розвитку, обіцяє бути одним з головних напрямків досліджень в екологічній економіці. У зв'язку з цим слід зупинитися на оригінальній методологічній вітчизняній розробці нових показників макроекономічного обліку К. Г. Гофмана і О. В. Рюміної.

Розглядається сучасний етап еволюції: ноосфера (за В. І. Вернадським) як суперсистема, у рамках якої може бути реалізований сталий розвиток її підсистем, - природи і суспільства. Глобальні інтереси цих суб'єктів, тобто їх «кредитні відносини» можна виразити в поняттях «екологічного боргу» (ЕБ), тобто вираженої в грошовій формі заборгованості суспільства перед природою. Ця досить умовна філософська категорія перетворюється авторами в дійсний економічний макропоказник. Поняття ж «відсотків по ЕБ» в економічній літературі ще не зустрічалося і введено вперше — це перш за все упущений внаслідок забруднення середовища національний дохід, тобто економічні втрати від забруднення середовища і є сплатою відсотків по ЕБ.

Збільшуючи ЕБ ми тим самим стаємо «боржниками» природного амортизаційного фонду, беремо з нього кредит для господарської діяльності. Вирахування майбутнього збитку з національного доходу, як фінансове покриття боргу перед майбутнім поколінням може вважатися внесенням відповідних засобів до природного амортизаційного фонду. Такий динамічний процес сплати і стягування екологічних боргів на макроекономічному рівні (і у взаємовідносинах поколінь) реалізує принцип - платить той, хто забруднює.

Окрім введення в оборот нових макроекономічних показників, раз вже зайшла мова про методологічні розробки, в дослідженні є ще один важливий аспект: економічний аналіз проведений з позицій мислення еколога, наведені мости між світоглядними неспівпаданнями екологів і економістів. Невідповідність тимчасових інтервалів еволюції природи і розвитку економіки, так само як і неспівпадання цінностей, на які опираються ці галузі знань, часто призводять до взаємного непорозуміння і ускладнюють діалог між ними. У ряді таких рідкісних робіт, що «прокладають мости», не можна не назвати дослідження, де за допомогою екологічного аналізу економічного розуміння власності показано, що в своїй основі проблема власності є екологічною. Вона постає на порядку денному там, де виникає екологічна криза, що проявляється у випадку, коли природні запаси тварин і рослин різко скорочуються. Це ж відноситься і до проблем власності землі.

Одним із основних національних рахунків є показник так званого сукупного багатства. В одній із робіт проведений економічний аналіз цього узагальненого показника запасів держави в новій соціально-економічній ситуації, зумовленій економічною реформою в Росії. Автор приходить до висновку, що найкращі можливості органічної інтеграції екологічної складової в систему оцінок макроекономічної динаміки, створення особливої системи індикаторів еколого-економічного оздоровлення суспільства дають саме показники національного багатства (через оцінку накопиченого запасу матеріальних і духовних благ).

Принциповою перевагою сукупного багатства як показника еколого-економічного розвитку є його здатність відобразити кінцевий кумулятивний результат цієї дії через зміну загальної цінності (вартості) природних чинників. Ці оцінки повинні ґрунтуватися на даних динаміки основних пропорцій і ефективності накопичення сукупного громадського багатства і, передусім, в розрізі таких його складових, як традиційні відновлювальні матеріальні блага і природні чинники економічного розвитку.

Орієнтовні оцінки сукупного національного багатства з урахуванням загальної цінності природних ресурсів показують, що за період 60-80-х років сальдо змін вартості сукупного багатства Росії виглядає швидше негативним, ніж позитивним, і саме по собі є узагальнюючою характеристикою тенденцій еколого-економічного розвитку за вказаний період і нагальною необхідністю якісно іншої стратегії економічного розвитку вже на основі нової системи пріоритетів і життєвих цінностей.

Ряд інших підходів до обліку екосистемних послуг і природного капіталу з метою отримання кількісних системних показників якості життя базується на економічному аналізі «витрати-випуск» В. Леонтьєва, що став з 40-х років стандартним концептуальним і прикладним інструментом в економічному обліку західних дослідників. Прикладом вітчизняних розробок з використанням цього інструменту можуть бути дослідження при оцінці ефективності витрат на забезпечення екологічної безпеки АЕС і для узгодження розвитку економіки і природоохоронної діяльності (охорона водних ресурсів в масштабах усього народного господарства СРСР).

Інноваційні інструменти для управління природокористуванням

Управління природокористуванням нерозривно пов'язано з усією системою соціально-економічного управління суспільством, якщо під управлінням суспільством розуміти процес впливу на суспільне життя і на довкілля з метою удосконалення розвитку і збереження їх якісних параметрів. Як показує досвід, для досягнення сталості сучасні системи регулювання при управлінні природними ресурсами мало ефективні. Особливо це помітно коли йдеться про невизначеність відносно довгострокових цінностей та дій.

У минулому екологічна політика усіх країн носила заборонно-дозвільний характер. У кінці 70-х років в екологічній політиці розвинених країн намітився перехід від усунення наслідків забруднень до їх профілактики і попередження. Цей етап зажадав нових ідей для переведення економіки у сталий стан у рамках екологічних обмежень. Економічні інструменти управління на противагу командно-адміністративним спонукають діяти більш раціонально. До їх переваг відносяться ефективність, гнучкість, стимулювання нововведень. При їх правильному виборі не потрібні заходи примусу.

У 70-80-х роках Організацією економічної співпраці та розвитку було проведено (з позицій критеріїв відповідності і оптимальності) спеціальне дослідження з вивчення ефективності існуючих, ринкових інструментів у шести країнах: Італії, Швеції, США, Франції, ФРН і Нідерландах. Окрім того шляхом анкетування досліджувалося ще вісім країн. Розглядалося більше 150 економічних інструментів, у тому числі такі як платежі, субсидії, системи рефінансування внесків і домовленість про допустимі викиди.

Деякі з них давали значний ефект (наприклад, платежі за забруднення водою у Нідерландах, або досвід США в області домовленості про викиди в атмосферу). У той же час виявилось, що з точки зору їх призначення і фактичної дії менше половини інструментів традиційної економіки призначені для регулювання, а більше половини – для підвищення доходів. Проте лише третина з них чинила регулюючу дію. Значна частина досліджуваних економічних форм впливу призначалася не для того, щоб створювати нові стимули, а використовувалася з метою збільшення засобів для фінансування адміністративних процедур. У багатьох випадках їх застосування вимагає стійкої правової бази, яка б ґрунтувалася на принципах відповідальності, доступу до даних про якість довкілля і т. п.

У Росії процес пристосування традиційної економіки до екологічних пріоритетів ускладнюється перехідним періодом від адміністративно-командно-планової до ринкової економіки, а також глибокою економічною кризою. Виходячи з обмежених можливостей ринку, «компетенція» якого звужується до вибору найбільш економічних і надійних засобів досягнення екологічних імперативів – соціально необхідних рівнів екологічної безпеки, ця справа нова не лише для росіян, але і для країн з багатим досвідом ринкових відносин. Відомий вітчизняний економіст К. Г. Гофман сформулював основні принципи створення нового економічного механізму природокористування:

— чітке розмежування джерел фінансування заходів з охорони, відтворення та збереження природних ресурсів між підприємствами і централізованими джерелами;

— формування ринку екологічних послуг;

— створення системи платежів за природні ресурси і екологічних податків, стимулюючих соціально справедливий і економічно ефективний розподіл рентних доходів з цих ресурсів;

— формування системи централізованого регулювання фінансово-кредитної бази екологічно безпечного господарювання. В її основі повинен лежати принцип цільового резервування фінансово-кредитних ресурсів на природоохоронні потреби та ін.

У рамках економічної реформи вітчизняні вчені ведуть розробки з перегляду і адаптації економічних інструментів управління природокористуванням старої системи до нових еколого-економічних вимог. Ресурсозбереження одна з найуразливіших сторін старої системи. Втрати предметів праці в СРСР складали 70 %, тобто у кінцеве споживання поступає менше третини матеріальних ресурсів, що залучаються до народногосподарського обороту. Проведений економічний аналіз цієї сфери господарства і запропонований механізм виходу із ситуації, що склалася, за допомогою використання двох чинників: стратегічного та тактичного.

Стратегічний чинник пов'язаний з розвитком продуктивних сил, забезпечує перехід до нових рівнів технологій, які базуються на іншій структурі ресурсів споживання. Цей чинник передбачає економічне регулювання і стимулювання (наприклад, за допомогою податкових і кредитних пільг). Другий чинник — тактичний, пов'язаний з раціоналізацією використання елементів продуктивних сил — робочої сили, природних ресурсів, виробничих фондів, оптимізацією їх використання. Окрім того такі механізми як амортизаційні відрахування, приватизація власності, як і вказані вище, також стимулюватимуть стратегічний і тактичний напрямки ресурсозбереження.

У методологічному плані допущення помилок в економіці Росії пов'язане з недопрацьованістю існуючої системи критеріїв, на основі яких здійснюється вибір рішень. Світова практика свідчить про те, що інвестиції в енергозбереження вигідніші ніж в енергозабезпечення.

Однією з найважливіших проблем російського регіонального управління стало питання про платежі за природні ресурси і плату за викиди забруднюючих речовин у природне середовище. Незважаючи на багаторічне панування в СРСР догми про безкоштовне природокористування, елементи платного користування природними багатствами все ж обережно впроваджувалися у господарську практику. У 1949 р. був відновлений, ліквідований у 1930-і роки, платний порядок вирубки запасів лісу.

У 1970-і роки створений режим платної витрати корисних копалини при їх видобутку, в 1982 р. - введена плата за користування водними ресурсами. Для ефективного економічного регулювання пропонується одночасне введення двох видів платежів за природні ресурси: за їх витрату (споживання) і за право користування природними об'єктами в межах цієї території.

Введення платежів за забруднення повітря, води, землі і складування відходів доцільне за двома статтями: за викид забруднень в межах встановлених лімітів і за перевищення лімітів. Зараз введення такого роду платежів постулюється в концепціях розвитку ряду регіонів Росії: Дагестану, Карелії, Комі, Башкорстана, що передбачають самофінансування, самоврядування і регіональний госпрозрахунок. Плата за природні ресурси зараховується до бюджетів республік, а плата за наднормативні викиди повністю надходить до місцевого фонду охорони природи. Якщо сьогодні ввести плату за природні ресурси по всій країні, то багато підприємств збанкрутують.

На основі концепції еколого-економічного розвитку (охорони природи, що змінила пасивну, пануючу в СРСР концепцію) і дотримання балансів між економічними інтересами і ресурсо-екологічною витривалістю території в різних регіонах проведено дослідження порівняння природних і виробничих потенціалів територій. Головними критеріями порівняння обрані природоємність виробництва і екологічна техноємність території. Такий підхід переростає в проблему екологічного нормування. Автори пропонують новий норматив гранично допустимого техногенного навантаження (ГДТН) на основі екологічної техноємності територій.

На відміну від екологічної техноємності територій, ГДТН зводиться до того, що допустимість навантаження враховує і соціальну цінність проектів, що знаходяться під техногенним тиском. При введенні регіональної квоти глобальних забруднень атмосфери визначниками ГДТН можуть бути міжнародні рекомендації лімітів на техногенні емісії різних забруднювачів. На основі приведеної розробки пропонуються критерії виявлення зон екологічного ураження.

Контроль і управління зонами радіаційного забруднення території – один з найбільш важливих пріоритетів екологічної політики Росії. Досвід Чорнобильської катастрофи, Уральський слід, зони ураження радіонуклідами від вибухів в Семіпалатинську стимулювали перші еколого-економічні розробки зі збитків навколишньому природному середовищу, реабілітації територій і ліквідації наслідків радіаційних катастроф. Російські економісти вже давно занепокоєні з приводу накопичення в часі специфічних чинників виникнення техногенних катастроф.

До них відносять: тиск дефіциту і об'ємних показників, що спричиняють неритмічність виробництва і будівництва; зниження якості і надійності технічних систем, що випускаються, і будівельних проектів; «гарячі» ремонти і експерименти на ходу; переважання застарілих технологій, що викликає підвищене навантаження на природне середовище; швидке зношування основних фондів; зменшення інвестиційної активності; змінена концентрація виробничих потужностей в місцях проживання населення, що дозволяє економити капітальні вкладення.

Усі ці фактори завдають збитку екологічній безпеці і є результатом економічної кризи в країні. Якщо така досить тривала тенденція продовжиться, ми незабаром будемо свідками різкого зростання кількості великих аварій. Вихід з цієї ситуації можливий двома існуючими шляхами досягнення екологічної безпеки. Перший – вдосконалення виробничо-галузевої структури економіки. І другий шлях базується на використанні досягнень НТП і переході до екологічно чистої технологічної структури виробництва. Обидва стратегічні шляхи до екологічної безпеки вимагають великих капітальних затрат і тривалого часу для свого здійснення.

До факторів ризику техногенних аварій і катастроф відноситься і такий соціальний чинник, як рівень розвитку культури суспільства. Йдеться про співвідношення рівня культури і поточного стану практики. У тих випадках, коли порушується адекватність практики рівню освіти і культури виробництва виникає ефект руйнування (наприклад, катастрофа на ЧАЕС). Протистояти цьому можна тільки шляхом підвищення освіти і інтелектуального потенціалу суспільства. На жаль, зростаюча складність державних соціальних, технічних і глобальних проблем супроводжується явним зниженням рівня компетентності осіб, що приймають рішення. До ряду досліджень інноваційних інструментів управління природокористуванням відносяться вітчизняні роботи, пов'язані з оцінкою асиміляційного потенціалу навколишнього середовища, як природного ресурсу і концепції, вже втіленої в практику, створення позабюджетних екологічних фондів на державному та регіональному рівнях. У діяльності екологічних фондів цих нових інститутів регулювання природокористування переплітаються функції, властиві

органам фінансової системи держави (збір податкових платежів, централізоване фінансування), банківській системі (кредитні операції) і виробничо-комерційним організаціям (отримання доходів від господарської діяльності).

Неефективність ринкових механізмів для цілей сталого розвитку обговорюється багатьма західними і вітчизняними фахівцями. Сучасний західний економічний процес, що визначається децентралізованим прийняттям рішень, оснований на взаємодії ринку і конкуренції, веде до перекладання частини витрат на інших. Прикладом можна вважати перекладання витрат на довкілля. Іншими умовами, що визначають неефективність ринку, можна вважати владу монополій і несправедливий розподіл доступу до ринку. Перекладання витрат на інших проявляється і в часі, і в просторі (приклади: виснаження ресурсів позбавляє майбутні покоління джерел життєзабезпечення; вода в озерах Швеції підкислюється у наслідок викидів ТЕУ прилеглих країн).

Звідси випливає, що нездатність ринкових механізмів охороняти і покращувати природне середовище повинна нейтралізуватися заходами уряду, тобто державним регулюванням. Відомі фахівці в області екологічної економіки пишуть: «Ми повинні досліджувати перспективні альтернативи командно-адміністративного типу для наших сучасних систем природокористування командно-адміністративного типу та змінити відповідним чином існуючі агентства, урядові органи і інші інститути».

Ця думка відповідає ідеї розумного балансу варіантів регулювання двох систем, виражена в концепції конвергенції соціалізму і капіталізму. Такий еволюційний шлях використання економічних інструментів різних політичних систем не може, звичайно, зводитися до простого застосування всіх існуючих механізмів управління, потрібні нові ідеї.

До них відноситься теоретична розробка планового управління науково-технічним прогресом, що базується на споживній вартості виробничих сил (зокрема, техніки). Автором розроблена теорія споживної вартості на основі трудомісткості, що дозволяє здолати витратні підходи до НТП. Корисні властивості продуктивних сил, їх споживча вартість зводяться до сукупної величини заміненої новою технікою, заощадженої праці. Розкритий механізм дії закону споживчої вартості, що розгортається в систему економічних законів, що регулюють темпи НТП. Обґрунтований споживчо-вартісний критерій ефективності нововведень.

Перехід до моделі ринкового господарства в Росії не повинен означати повної відмови від ідеї розумного економічного централізму. Суть в гармонійному поєднанні цих двох форм екологічної політики, в «золотому перерізі».

Із позицій централізованого управління досліджується форма регламентації природокористування — державна екологічна експертиза. Як форма державного контролю за екологічною обумовленістю прийнятих в країні господарських рішень щодо їх реалізації, державна експертиза — це превентивна міра, спрямована проти недоврахування екологічного фактору на стадії вибору варіантів економічного розвитку. У більшості розвинених країн вже створена система законодавчих і директивних актів, що регламентують з екологічних позицій експертизу господарських пропозицій. У нас така система поки відсутня, хоча ведуться роботи щодо її створення. Основна мета «Оцінки впливу на навколишнє середовище» (ОВНС) — забезпечити аналіз можливих екологічних наслідків і дати потрібні рекомендації ще до ухвалення планово-проектних рішень. Відповідальність за це покладається на замовника і розробника документації, яка повинна довести екологічну оптимальність запропонованого проекту, надавши органам держекспертизи результати ОВНС. Гранична гласність при цьому залучає до ухвалення остаточного рішення і широкої громадськості території, де буде розташований проект.

Відповідно до наведеного вище, методичні розробки 80-х років російських економістів щодо інтеграції економіки і природи в єдину еколого-економічну систему, що представляє собою взаємозв'язане і взаємообумовлене функціонування виробництва і природних процесів в довкіллі, а також економічні нормативні прогнози, що обґрунтовують не лише масштаби зростання виробництва, але і його раціональну структуру з урахуванням кінцевих потреб суспільства і екологічних обмежень, — залишаються актуальними і можуть бути затребувані сьогодні. Такий програмно-цільовий підхід, як різновид системного аналізу рішення проблем за принципом зворотного зв'язку є одним з найбільш поширених методів екологічної економіки.

Еколого-економічне моделювання на локальному, регіональному і глобальному рівнях

Загроза природним системам походить від зростаючого локального впливу людини. У свою чергу, їх захист і збереження вимагають розуміння прямих і непрямих наслідків антропогенної діяльності за тривалі періоди часу і на великих територіях. Імітаційні комп'ютерні моделі є потенційно одним з кращих методів для допомоги людям в розумінні складних функцій еколого-економічних систем. Одним з напрямів екологічної економіки є комплексний, різномасштабний, трансдисциплінарний підхід до кількісного еколого-економічного моделювання.

У глобальному плані світова спільнота ставить завдання стабілізації чисельності населення, вирівнювання рівнів розвитку країн, виробництва товарів безпечними виробничими процесами, що забезпечують екологічну сталість. У вітчизняній розробці запропонована якісна глобальна модель, що включає три основні блоки : природне середовище, населення і виробництво товарів і послуг. Заданими умовами моделі є: чисельність населення планети і його якісні характеристики, які необхідно підтримувати на оптимальному рівні. При цьому безліч матеріальних благ і послуг, споживаних населенням, не повинна призводити до погіршення параметрів природного середовища.

Якість населення оцінюється двома коефіцієнтами. Коефіцієнт здоров'я визначається як відношення середньої тривалості життя (фактичний середній вік померлих впродовж поточного року) до біологічної видової тривалості життя. Під коефіцієнтом якості відтворення населення розуміється відношення якості повноцінного природного приросту населення до загального приросту.

У рамках запропонованої моделі геополітичне положення Росії у світі виглядає таким чином. Географічне положення, території і їх освоєння вимагають розширеного відтворення основного ресурсу - населення. В той же час стан здоров'я росіян і якість їх відтворення мають тенденцію до зниження. У сукупності можна дійти однозначного висновку: геополітичне положення Росії незадовільне і продовжує погіршуватися. Модель можна деталізувати для окремих регіонів Росії. На відміну від моделей Форрестера і Медоуза в описаній моделі виробництво товарів і послуг, так як і параметри довкілля, знаходяться у залежності від чисельності населення. Найвищою цінністю визнається людське життя, чисельна міра цієї цінності — міра наближення середньої тривалості життя до біологічної видової тривалості життя людини. Найвища національна цінність - саме населення країни і забезпечення умов його виживання.

У іншій роботі в якості інтегральних індикаторів сталого розвитку пропонуються такі нові макромоделі як: — індекс антропогенного навантаження на біосферу для порівняння руйнівної дії на природу окремих країн. Навантаження на біосферу складається з двох пов'язаних між собою видів впливу: біоспоживання (споживання частини біоти у вигляді їжі і деревини) і енергоспоживання зі сторони усіх видів господарської діяльності. Обидва впливи можна виразити у вигляді

потужності з урахуванням густини, тобто навантаження, що припадає на одиницю площі країни (на 1 кв. км).

Індекс антропогенного навантаження можна представити як відношення густини антропогенного навантаження для певної країни і для усієї суші планети (без Антарктиди). Якщо потужність біоспоживання відображає населеність, то потужність енергоспоживання – індустріальність країни; – рента за користування біосферою, що є регулятором взаємодії біосфери, людства і країн світу (розраховується на основі індексу антропогенного навантаження).

«Рента за користування біосферою, що надає людству середовище існування із стабільним кліматом, – це така ж фінансова категорія як квартплата за житлоплощу з водо-, тепло- і енергопостачанням.»; – індекс сталого розвитку, також виражений на основі індексу антропогенного навантаження, відображає відношення щільності реального антропогенного навантаження усієї світової системи (чи для окремої країни) до допустимої для сталої біосфери щільності антропогенного навантаження. При сталому розвитку цей індекс завжди менше одиниці.

Ці три показники і 10 моральних принципів є основою запропонованої автором глобальної моделі сталої системи світового розвитку, що передбачає оптимально кероване співтовариство рівноправних країн, що планово розвивається і, націлене на збереження і вдосконалення людства і навколишнього природного середовища. Модель Росії, що оптимально розвивається та зберігає свої духовні і культурні національні особливості, гармонійно вбудовується у модель розвитку сталої світової системи.

Виходячи з ідеї розробки системи (ієрархії) взаємопов'язаних математичних моделей (а наявність структури в системі моделей дозволяє мати справу наглядними і більш піддатливими з точки зору завдань конструктивного синтезу моделями), автори роботи розглядають сталий розвиток соціально-еколого-економічних систем на прикладі Байкальського регіону. Технологія моделювання цього складного проекту базується на оригінальних методах математичного моделювання, системного аналізу, теорії управління, інформатики і штучного інтелекту в умовах багатокритеріальності, конфлікту інтересів, неповноти і неточності інформації, великих структурних обурень. Приведені характеристики деяких отриманих сценаріїв. Розроблений варіант моделі динаміки просторової структури лісу з урахуванням порідного складу і розподілу дерев за діаметром.

Методологія побудови природно-соціо-економічних моделей світового розвитку для дослідження комплексних проблем довкілля і розвитку запропонована у роботі. Таким чином, можна констатувати, що і в області еколого-економічного моделювання на локальному, регіональному і глобальному рівнях досить вагомим є внесок вітчизняних учених. Причому запропоновані математичні моделі обов'язково адаптовані до соціокультурних і духовних особливостей Росії, що визначають місце нашої вітчизни в загальносвітовому процесі сталого розвитку.

Залишається додати, що у 1988 р. було організовано і почало свою роботу Міжнародне суспільство екологічної економіки (International Society for Ecological Economics – ISEE), а в 1989 р. – Російське суспільство екологічної економіки (РСЕЕ), яке стало Російським відділенням ISEE у 1993 році.

Ми сподіваємося, що ці проблеми звернуть увагу російських економістів, екологів, соціологів, фахівців в області інформації і права, політологів, та сприятимуть їх участі в широкому спектрі вже існуючих і створенню нових дослідницьких напрямів молодой міждисциплінарної науки екологічної економіки.



12.12. ГЛОБАЛЬНА ЕНЕРГЕТИЧНА БЕЗПЕКА — ПРОБЛЕМА ЕКОЛОГІЇ І СТАЛОГО РОЗВИТКУ

До ряду загроз міжнародній і національній безпеці, характерних для початку ХХІ століття, вирішальну роль відіграють ті, що часто називають новими або нетрадиційними, такими, що мають свою історію. Двадцять перше століття принесло безліч нових викликів і загроз незвичного типу.

Проте, нині безпеку земної цивілізації найчастіше пов'язують із благополуччям справ у світовій енергетиці, що базується на запасах і вмілому використанні вичерпних вуглеводнів, що зберігаються в надрах Землі.

Наближається час невизначеності у міжнародних відносинах, пов'язаний із, так званою, енергетичною безпекою — вичерпанням паливних ресурсів Землі.

У складному комплексі проблем енергетичної безпеки, тісно пов'язаної зі взаємовідносинами між різними державами, відбуваються найбільш непередбачувані повороти.

Слід зазначити, що Організація Об'єднаних Націй визнає два основних компонента безпеки особистості: «захист від несподіваних і згубних порушень нашого повсякденного способу життя», (відомий як «свобода від страху») і «захист від постійних загроз голоду, хвороб, злочинів і пригнічення» (відомий як «свобода від потреб»).

Не можливо захистити світ від воєн, якщо люди не будуть у безпеці у себе удома, на своїх робочих місцях, у повсякденному житті. ООН (ПРООН) розробила узагальнену Концепцію безпеки людини, яка складається з семи основних категорій (компонентів). До ряду цих категорій поняття «Енергетична безпека» не входить, проте воно є визначальним для усіх семи категорій безпеки: економічної, продовольчої, для здоров'я, екологічної, особистої, громадської і культурної, політичної.

У реальності усі ці категорії тісно взаємопов'язані і доповнюють одна одну. Боротьба бідністю, злочинністю, захистом робочих місць, доходів, безпека здоров'я, довкілля — такими є найактуальніші проблеми людства. Усе це включає інтегроване поняття «Енергетична безпека», що відноситься фактично до усього комплексу проблем безпеки, характеризує їх у сьогоденні і відіграватиме значну роль в майбутньому.

Світова енергетична проблема

Подальший світовий лад визначатиметься вирішенням загальної для усього людства енергетичної проблеми.

Вуглеводнева енергетика вичерпується і впродовж найближчого десятиліття її зростання припиниться. Нових родовищ відкривається усе менше, а з часом взагалі не передбачається. При цьому в найближчі 30-50 років заміна вуглеводневої будь-якими видами альтернативної неядерної енергетики неможлива. Якщо розвиток ядерної енергетики не буде різко прискорений, то вже до 2020 р. світ опиниться в ситуації катастрофічного енергетичного дефіциту, а в 2030 р. настане криза.

Людство зупинилося перед вибором: або забезпечити перехід до принципово нового рівня енергоспоживання і енергоефективності, або світ змушений буде іти на обмеження споживання енергії з усіма впливаючими звідси наслідками — значним зниженням матеріального добробуту людства. Найбільш же ймовірним результатом енергетичної кризи стане занурення світу в нескінченні війни за ресурси і, передусім, за основний ресурс — енергію.

Єдиний Світовий (іудо-масонський) Уряд вже передбачає розподіл природних ресурсів у рамках глобального планування. Арабо-ізраїльською війною і розгромом Іраку вони недвозначно дали зрозуміти усьому світу, що природні ресурси, такі як

нафту, повинні в майбутньому перейти під контроль глобальних планувальників, маючи на увазі, звичайно, Комітет 300.

Росія за їхніми планами підлягає знищенню, а країнам третього світу вони цинічно пропонують вирішити між собою, яка частина їх населення підлягає знищенню. Навіть у США повинне залишитися не більше 100 млн. чол. Тільки населення Ізраїлю повністю зберігається для «золотого мільярда».

Знищення Росії в сіоно-масонських планах пояснюється тим, що вона, як велика слов'янська держава, яка при трьох відсотках населення світу, має в розпорядженні 13 відсотків території планети (13 млн. км² з 17,5 – незаймані екосистеми), де зосереджені 35 відсотків запасів світових ресурсів. На кожного жителя у Росії припадає 11,7 умовних одиниць ресурсів, в США – 2, Західній Європі – 0,67 одиниць. Кожен росіянин у 6 разів багатший від американця, в 17 разів – від європейця. США споживають кисню в два рази більше, ніж «виробляє» їхня природа, тобто живуть за рахунок сусідніх держав, у тому числі і Росії, де природа «виробляє» кисню у декілька разів більше, ніж споживається державою. Росія «годує» Європу не лише енергоресурсами, але і киснем.

Саме Росії належить майбутнє в забезпеченні міжнародної енергетичної і військово-політичної безпеки. Вона займає найважливіше стратегічне положення в центрі Євразії - ключовому регіоні Земної кулі, у всіх відношеннях. Вона являється перехрестям світових сухопутних і морських транспортних артерій, має практично усі види сировини і ресурсів, з розвинутою господарською інфраструктурою, а за розмірами території і ресурсним потенціалом не має собі рівних у світі. У народі говорять, що якщо нафта коштує 10 \$ за барель, то Росія - придатак Європи, а якщо ціна нафти перевищить 100 \$ за барель, то Європа стане придатком Росії.

Ситуація, що склалася у світовому енергетичному середовищі, для Росії є сприятливою. Окрім того, це унікальний шанс Росії виступити ініціатором у вирішенні енергетичної проблеми і стати першою енергетичною державою світу, що дозволить їй практично показати і довести, як можна раціонально будувати національний і світовий розвиток в новому столітті.

Провідні міжнародні організації нині однозначно вважають, що на найближчі півстоліття головним видом палива залишаться вуглеводні.

США, які є абсолютним лідером з виробництва і споживання енергії, нині зробили ставку на те, щоб вирішувати енергетичну проблему на 20-30 найближчих років за рахунок захоплення вуглеводневих ресурсів Близького і Середнього Сходу від Каспію до Персидської затоки. Методом ресурсного забезпечення потреб країни і глобального панування є захоплення вуглеводневих ресурсів.

Організовувана і активно пропагована на сьогодні «гідrogenна революція», тобто перехід на водневе паливо, також не зможе забезпечити принципового рішення енергетичної проблеми, оскільки не в змозі зробити доступним і дешевим цей вид палива. Водневе паливо є вторинним, оскільки його виробництво вимагає величезної кількості первинної енергії і не може бути реалізоване дешевим способом поза великомасштабним розвитком ядерної енергетики.

Одночасно з «фактором США» і G8, «вісімкою» розвинених держав, нині виникає «чинник Китаю». КНР, нестримно розвиваючись, робить ставку на надінтенсивний розвиток і ядерної енергетики. Це стане викликом усьому світу і прямою загрозою гідному існуванню Росії.

Китай планує неухильно збільшувати долю атомних електростанцій в енергетичному балансі країни. Його програма розвитку ядерної енергетики передбачає семикратне збільшення до 2020 р. потужностей усіх АЕС – приблизно до 40000 МВт. Через 15 років їхня частка у загальній генерації електроенергії зросте до 4-5%. До цього часу буде побудовано до 30 нових ядерних реакторів орієнтовною вартістю \$1,5 млрд. кожен.

Проте подібний напрям характерний не лише для Китаю, але й для усієї Азії. У найближчі двадцять п'ять років в 5-10 разів Іран та Індія, а також, ймовірно, Корея і Індонезія мають намір збільшити свої атомні енергетичні потужності.

У цій ситуації у Росії на найближчі півстоліття не існує альтернативи на випереджаючий і рішучий розвиток ядерної енергетики. У цих умовах стратегічно правильним є рішення керівництва Російської Федерації про ратифікацію Кіотського протоколу. Це ще один крок до визнання ядерної енергетики у якості стовпового шляху забезпечення людства дешевою і достатньою для розвитку енергією, а також для того, щоб зробити Росію першою енергетичною державою світу. Важливо відмітити, що нині Росія поки не є енергетичною супердержавою.

Для Росії як північної країни неможливо покладатися на розвиток і, так званої, «альтернативної енергетики» на поновлюваних енергоресурсах (вітер, сонце, біомаса, геотермальна та ін.). Двадцятирічний досвід розвинених країн світу з використання і форсованого розвитку цих видів виробництва енергії однозначно показав, що за рахунок них неможливо забезпечувати базові потреби в енергії навіть в умовах теплого клімату.

Особливо актуальними стали слова видатного фізика П. Л. Капіци: «...Потрібно шукати нові джерела енергії для енергетики великих потужностей замість запасів хімічної енергії, що виснажуються у природі. Очевидно, можна і слід дбайливіше відноситися до використання енергетичних ресурсів. Звичайно, бажано, наприклад, не витратити їх на військові потреби. Проте усе це лише відкладе виснаження паливних ресурсів, але не запобіжить кризі. Стає загальновизнаним твердження, що уся надія на вирішення глобальної енергетичної кризи - у використанні ядерної енергії. Фізика дає повну підставу вважати, що ця надія обгрунтована».

Очевидно, що для всього світу на найближчі десятиліття дійсною альтернативною (вуглеводневій енергетиці) є тільки ядерна енергетика.

Росія може і повинна стати до 2030 року першою енергетичною державою світу. Для цього держава і суспільство повинні зробити ставку на розвиток ядерної енергетики і енергомашинобудування — на основі наявних та нових технологій ядерної сфери.

21 століття — період виживання на межі смерті. Альтернатива ядерній енергетиці

Альтернативою ядерній енергетиці являється абсолютна енергетична недостатність, оскільки традиційна неядерна енергетика не в змозі забезпечити до середини століття критично необхідного подвоєння світового споживання первинної енергії і потроєння виробництва електричної енергії.

Наслідком цього стане занурення усього людства на початку третього тисячоліття нової ери у первісний вік або у безкінечні війни за виживання. Подібне висновок можна зробити із співвідношення прогнозів необхідної енергії до зростання чисельності населення та із структурою такого зростання.

Населення Земної кулі в найближчі півстоліття зростатиме, і згідно з останнім звітом Комісії ООН із населення, до 2050 року його чисельність досягне рівня дев'яти мільярдів чоловік, тобто збільшиться майже в півтора рази.

Приріст населення здійснюватиметься виключно за рахунок нерозвинених або погано розвинених регіонів світу, частка яких в загальному виробництві енергії дуже мала. Наприклад, за прогнозами ООН, чисельність населення Пакистану до 2050 року складе вже 345 мільйонів, замість нинішніх 145. Для порівняння — до тому ж часу прогнозована чисельність населення в Росії скоротиться до 105 мільйонів.

Таким чином, на країни «третього» світу чекає різке, у декілька разів, зниження якості і рівня життя. Навіть за умови благополуччя «розвинених» країн, яке не є гарантованим з точки зору енергозабезпечення, «тиск» злиденності і

безвихідності з боку «нерозвинених» країн на «розвинені» вже до кінця другого десятиліття нинішнього століття стане руйнівним.

Одночасно з енергетичною, світ буде змушений стикнутися з тривалою і зростаючою екологічною кризою. Згідно з прогнозами фахівців, зростання населення в умовах нестачі енергії приведе до різкого зниження рівня забезпечення елементарних потреб життя і, одночасно, до різкого посилення забруднення довкілля, яке при цьому відіб'ється на природному зростанню індустріального забруднення біосфери в розвинених країнах унаслідок використання як основного джерела енергії вуглеводнів.

Таким чином, єдиним видом енергії, що допускає багатократне зростання екологічно чистого енерговиробництва і інших похідних від енергії ресурсів, є ядерна. Звідси очевидно, що, по-перше, неприпустимо згортати розвиток ядерної енергетики і, по-друге, абсолютну перевагу отримає та країна або коаліція країн, яка зробить ставку на надінтенсивний розвиток ядерної енергетики не лише для власних потреб, але і для потреб більшої частини населення Землі, — тобто для країн «другого», «третього» і «четвертого» світу.

Ця багатозначна енергобезпека

У перший день січня 2006 р. крісло голови «Великої вісімки» посіла Росія, що відразу ж визначила темою Санкт-Петербурзького саміту дуже актуальну в нинішніх умовах проблему енергетичної безпеки. Дивно, але це відразу ж викликало численні суперечки щодо доцільності і наслідків такого вибору. На жаль, на наш погляд, їх переможцями швидше стануть експерти, що ставлять під сумнів успіх цього заходу. Йдеться тут не лише про те, що члени клубу G-8 вважають за краще по-різному забезпечувати цю саму енергобезпеку, але і про те, що саме трактування цього терміну стосовно різних груп країн значно відрізняється. Наприклад, для країн — імпортерів нафти (в першу чергу США і держав ОЕСР) після «нафтових шоків» 70-х років минулого століття термін «енергетична безпека» став синонімом понять «нафтова безпека» і «безпека постачань». Причому під останнім, як у разі нафти, так і газу, розуміються стійкі і надійні постачання за розумною ціною. Проте енергобезпека — це надійність не лише пропозиції, але і попиту. Тому основні країни-експортери нафти з недостатньо диверсифікована і повністю залежною від нафтових доходів економікою, в не меншій мірі піклуються про стабільність своїх ринків збуту, ніж нафтоімпортери — про гарантії постачань.

Якщо подивитися на еволюцію концепцій енергетичної політики США, то необхідно відмітити, що окремий розділ, присвячений енергобезпеці, уперше з'явився у «Проекті національної енергетичної політики» (National Energy Policy Plan) в 1981 р. Його метою було забезпечення необхідних постачань енергії за розумною ціною.

Згодом ця ж мета зберігалася у різних проектах упродовж 80-х і 90-х років ХХ століття за змінних адміністрацій. Однак, особливу увагу стали приділяти постачанням нафти з потенційно нестабільних джерел. Наприклад, в «Проекті національної енергетичної політики» від травня 2001 р. написано буквально наступне: «Енергетична безпека США залежить від достатності енергопостачання, здатних забезпечити економічне зростання США і світу».

Після подій 11 вересня 2001 р. енергобезпека стає можливою тільки тоді, коли «населення надійно забезпечене енергією за розумною ціною при дотриманні норм екологічної безпеки, і в кількостях, достатніх для забезпечення потреб зростаючої економіки і цілей безпеки».

Зі свого боку, Росія, не лише як голова «Великої вісімки», але і одночасно як великий експортер і дуже значний споживач вуглеводнів, розуміє енергобезпеку як «стан захищеності країни, її громадян, суспільства, держави, обслуговуючої їх економіки від загроз надійному паливо- і енергозабезпеченню. Цих загрози визначаються як

зовнішніми (геополітичними, макроекономічними, кон'юнктурними) чинниками, так і власне станом і функціонуванням енергетичного сектора країни» (згідно з визначенням Енергетичної стратегії Росії на період до 2020 р.).

Основними характеристиками енергобезпеки є здатність ПЕК «надійно забезпечувати економічно обґрунтований внутрішній і зовнішній попит енергоносіями відповідної якості і прийнятної вартості» і стійкість «енергетичного сектора до зовнішніх і внутрішніх економічних, техногенних і природних загроз», а також його можливості «мінімізувати збиток, викликаний проявом різних дестабілізуючих факторів».

Відсутність єдиних підходів до розуміння як самого терміну «енергобезпека», так і його суті, породжує очікування, що дуже непокоїть світову спільноту, пов'язане з російським головуванням у «вісімці».

Зокрема, учасники G-8 - великі імпортери енергоресурсів, пов'язують свою енергобезпеку із стабільністю постачань вуглеводнів. І вони, безумовно, будуть зацікавлені у збереженні такої стабільності.

В той же час енергетична безпека для нафтоекспортерів більшою мірою оснований на стабільності і, навіть, збільшенні інвестицій в модернізацію видобувних потужностей, в забезпечення диверсифікації постачань.

Тому ймовірно є поява розбіжностей на майбутньому енергетичному саміті, особливо якщо врахувати, що між зацікавленими сторонами часто відсутня ясність щодо прийнятих ними на себе зобов'язань.

Невизначеність щодо енергобезпеки

У Комюніке міністрів фінансів країн «Великої вісімки» сказано: «Для того, щоб покращити функціонування ринків і підвищити їх стабільність, ми погодилися просунути вперед роботу зі зміцнення діалогу щодо глобальної енергетичної політики між країнами-виробниками та споживачами, а також приватним сектором».

Останніми роками поняття енергобезпеки значно розширилося. Якщо звернутися до висловлювань і думок різних сторін, стане ясно, що під цим поняттям зараз зібрані усі стратегічні завдання і проблеми, існуючі в енергетичній сфері на національному і міжнародному рівнях. Фактично енергобезпека зараз визначається як усунення загрози того, що енергетичний аспект стане потенційною перешкодою для економічного зростання держав в довгостроковому періоді. Якщо у великих країн нетто-імпортерів дефіцит енергії може стати перешкодою для підтримки достатніх темпів зростання, то для країни, у якої розвиток і економічне зростання значно пов'язані з експортом енергоносіїв, це фактори, що обмежують видобуток і експорт.

Високі ціни, невизначеність прогнозу на тривалість періоду високих цін, надійність і достатність інфраструктури доставки енергоносіїв, надійність постачальників — усе це питання величезної значущості для світової енергетичної безпеки.

Конкретні ж інтереси різних сторін в процесі переговорів при цьому істотно відрізняються і, потрібно сподіватися, що з часом «Велика вісімка» знайде шляхи наближення цих позицій.

Специфіка країн відіграє значну роль і в проведенні енергетичної політики. Наприклад, при раптовому піднятті експортних цін деякі країни — особливо Росія — виявилися не готовими до нових доходів і не можуть знайти їм розумного застосування у рамках політики розвитку. Багато країн-експортерів нафти створюють портфельні фонди для вкладання коштів, отриманих від експорту нафти, в зарубіжні цінні папери. Якщо для споживачів важлива надійність постачань, то для постачальників важлива можливість прогнозувати свої майбутні доходи для інвестування у розвиток. Збільшенню пропозиції нафти серйозно

заважає заклопотаність виробників і експортерів питанням, що робити при різкому падінні цін, як це було в 1986 і 1998 рр.

Підходи до проблеми енергетичної безпеки можна умовно розділити на **три школи**. Перша розглядає, передусім, проблеми сталості нинішніх ринків, надійності постачань, цін, конфліктів навколо транзиту енергоресурсів та інші поточні проблеми. Академічні економісти в цій школі не домінують, в ній багато політичних питань. Відомі спроби забезпечити енергетичну безпеку тієї або іншої групи країн, у рамках більш загального вирішення проблеми. Ця школа у світі є найбільш активною, свідченням цього служать численні конференції, форуми, зустрічі міністрів і т.п. Тут видно занепокоєність урядів не лише відносно національних інтересів, але і стосовно свого політичного майбутнього(скажімо, перед виборами), оскільки виборці і національний бізнес реагують як на високі ціни на енергоносії і пов'язані з цим витрати, так і на усі супутні проблеми. Дуже важливо усунути недовіру, що може виникати, оскільки кожне рішення у сфері енергетичних інвестицій – це мільярди доларів, роки створення і десятиліття подальшої експлуатації.

Розвиненим країнам-імпортерам, звичайно, набагато вигідніше мати справу з країнами, де не лише існує політична стабільність, але й видобуток нафти і газу здійснюється приватними компаніями з тих же країн-імпортерів. Це був би подвійний контроль, що підвищує упевненість як в доступі до ресурсів, так і в політиці компаній. Таку мотивацію можна зрозуміти, і необхідно забезпечити провідним споживачам максимум спокою. Але в реальності найбільші запаси вуглеводнів знаходяться в розпорядженні саме тих країн, де в цій сфері оперують державні компанії. Росія виступає полем боротьби, пошуку компромісу і співіснування між двома типами господарювання в енергетиці - приватним і державним.

Другу школу складають учені, які зайняті прогнозами економічного зростання, енергоспоживання і впливом на довгостроковий розвиток цін, проблемами диверсифікації джерел енергії, боротьби між атомною і теплоенергетикою, основою на газі, проблемами транзиту та ін. Саме в цій області лежить пошук майбутніх рішень і проблематики «Великої вісімки». Розрахунок варіантів забезпечення світу і великих груп країн енергоносіями – це завдання оптимізації витрат у світовому масштабі. Політики повинні створити умови для зниження політичних ризиків, роботи приватного бізнесу, а також компаній, що знаходяться під контролем держави, яких багато в нафтовидобувних країнах. Звичайно, тривають дискусії щодо ефективності того або іншого способу господарювання, але зміни інституціональних чинників ведення бізнесу відбуваються набагато повільніше, ніж нарастають енергетичні і екологічні проблеми світу, тобто проблему доведеться вирішувати на основі наявного базису.

Абсолютно очевидно, що оцінка обсягу необхідних інвестицій у світову енергетику на 2001-2030 рр., проведена Міжнародним енергетичним агентством, яка складає приблизно 16 трлн. доларів, або 1 % загального світового ВВП, вже застаріла. Наприклад, ті розрахунки передбачали вкладення 3 трлн. доларів в нафтову промисловість за вказаний період (по 100 млрд. в рік), але вже до 2005 р. інвестиції в неї оцінювалися у 205 млрд. доларів за рік і, відповідно, в 5 трлн. доларів до 2030 р. Рішення політиків щодо формування умов для капіталовкладень реалізовуватимуться компаніями, і тут важливо врахувати комерційну складову процесу розвитку енергетики.

У розрахунках політичної і академічної шкіл досить мало уваги приділяється сталому розвитку і екології. Це не зовсім справедливо, оскільки питання глобальних кліматичних змін знаходять своє відображення і в реальній політиці.

Виявляється, цієї уваги недостатньо з позицій **третьої, екологічної школи**, що представлена як академічними екологами, так і національними, а також міжнародними неурядовими організаціями. Існує помітна різниця між позиціями «зелених», що займаються проблемами енергетики, і іншими школами. Це пов'язано з самою природою громадських організацій, що виконують роботу, яку уряди з якихось причин виконувати не бажають, або роблять її, на думку громадських організацій, дуже погано.

Як приклад можна привести вибір шляху для вирішення проблем клімату. Російсько-американські переговори з цього питання пов'язують проблему забезпечення світу енергією і зниження викидів парникових газів з будівництвом атомних електростанцій при нерозповсюдженні ядерної зброї. Багато екологів і НУО цей шлях відкидають як несталий, пропонуючи скористатися моментом ухвалення важливих рішень у світі і перекинути дослідницькі ресурси і капіталовкладення на розробку поновлюваних джерел енергії. Саме ця школа переважала в зустрічі Громадської вісімки у березні 2006 р. На думку представників академічної школи ця пропозиція може виглядати надмірно радикальною.

Загальний зміст документів Громадянської вісімки зрозумілий: якщо раніше різними країнами в цьому відношенні проводилися різні заходи, то зараз НВО наполягають на тому, щоб «Велика вісімка» гармонізувала свою енергетичну політику і переходила до формування єдиних підходів. НВО нагадують главам держав про необхідність виконувати свої попередні обіцянки, у тому числі про збільшення долі відновлюваних джерел енергії в енергозабезпеченні країн. Деякі ідеї, що висувуються екологами і НВО, важко здійснити швидко і комерційно ефективно, вони надто дорогі. Але необхідно їх розглядати як частину єдиного процесу аналізу ситуації і прийняття рішень, оскільки вони відображають думку значної частини людей у світі і стосуються реальних проблем майбутнього людства.

Таким чином, завдання, що стоїть перед головами держав і усіма трьома школами, єдине — забезпечити людство енергоресурсами для економічного і соціального розвитку, причому зробити це з урахуванням вимог довгострокової економічної, кліматичної і екологічної сталості. Не можна більше відкладати вирішення питання про наміри світової спільноти щодо вичерпних джерел енергії і атомної енергетики на довгостроковий період. Рішення, що приймаються зараз, визначають енергетику і економіку XXI ст.

Дана книга — одна з серії «Міжнародна і національна безпека», де автор аналогічно узагальнив існуючу інформацію, пов'язану з енергетичною безпекою за станом на початок XXI століття і найближчу перспективу.

При підготовці монографії автор враховував можливість її використання при вивченні однойменної дисципліни як в технічних, так і гуманітарних ВНЗ. При розробці цієї програми за основу прийняті програми різних ВНЗ, у тому числі, ймовірно, найбільш вдала — кафедри міжнародної економіки факультету світової політики Державного університету гуманітарних наук.

Паливно-енергетичний комплекс є основним джерелом забруднення навколишнього середовища — біосфери, і причиною виникнення міждержавних і національних конфліктів, в основі яких — економічна складова. Тому дане видання слід розглядати як невід'ємну частину книги «Екологічна безпека», де також багато уваги приділяється енергоспоживанню, і як доповнення книг «Економічна безпека», «Соціальна безпека», «Продовольча безпека» і «Політична безпека».

Слід ще раз відмітити, що в розробленій ООН Концепції безпеки людини, що складається з семи основних категорій, поняття «Енергетична безпека» відсутнє. Там це питання є присутнім у всіх категоріях безпеки, які в реальності тісно взаємозв'язані.

Таким чином, дана монографія, що містить великий обсяг довідкового статистичного матеріалу, покликана сприяти розумінню проблеми безпеки людини, розширенню кругозору, правильному розумінню суті явищ, що відбуваються в політичному житті суспільства і пов'язаних, зрештою, з підвищенням якості життя. Вона дозволить вже нашим найближчим нащадкам оцінити діяльність своїх попередників щодо збереження їхнього життя на Землі.

Розуміння сукупності проблем безпеки, у тому числі головної - енергетичної, дозволить жителю будь-якої держави давати правильну оцінку тим чи іншим політичним подіям, зробити обґрунтований вибір при голосуванні на виборах президентів і депутатів.



12.13. «ДОСВІД ПРО ЗАКОН НАРОДОНАСЕЛЕННЯ» І СУЧАСНИЙ СВІТ

Мальтус Томас Роберт (1766 - 1834) — відомий англійський економіст, закінчив Дрездус-коледж Кембріджського університету (1788), отримав вчений богословський ступінь (1793), професор кафедри сучасної історії і політичної економії в коледжі Ост-Індської компанії (1805 - 1834). Ці короткі відомості про великого ученого можна знайти у ВРЕ, де йому присвячена майже повна сторінка.

«Людиноненависницька концепція Т. Мальтуса про те, що механізмом регуляції людських популяцій стануть епідемії, тобто фактори, залежні від густини населення, викладена ним в праці «Досвід про закон народонаселення» (1798), починає проявлятися з усією очевидністю. І якби не успіхи медицини, стримуючої спалахи старих і нових захворювань — прояв стихійних сил природи зменшити чисельність населення в «переобтяжених районах», — то невідомо, який би рівень смертності мало людство нині.

Людству завдяки послідовникам Т. Мальтуса стали відомі десятки біологічних законів функціонування систем організм-середовище, людина-природа та ін. У їх числі закони бумеранга, або закон зворотного зв'язку взаємодії людина-біосфера П. Дансеро і закон максимуму біогенної енергії (ентропії) В.І. Вернадського-Е.С. Бауера.

Перший закон Б. Коммонера свідчить: «...глобальна екосистема є єдиним цілим, у рамках якого нічого не може бути отримано або втрачено, і яке не може бути об'єктом загального покращення: все, що було вилучено з неї людською працею, повинно бути повернене. Плати за цим векселем не можна уникнути; вона може бути тільки відкладеною».

Другий констатує: будь-яка біологічна або біозатверділа (за участю живого) система, знаходячись у рухливій (динамічній) рівновазі з навколишнім середовищем і еволюційно розвиваючись, збільшує свій вплив на середовище. Тиск зростає до тих пір, поки не буде строго обмежений зовнішніми чинниками, або не настане еволюційно-екологічна катастрофа. Вона може полягати у тому, що екосистема змінилася, а вид, підкоряючись генетичному консерватизму, залишається незмінним. Це призводить до довгого ряду протиріч, що ведуть до аномального явища: руйнуванню видом власного місця існування. В цьому випадку біосистема руйнується: вид вимирає, біоценоз піддається деструкції і якісно змінюється.

Не можна не пригадати і закон зниження енергетичної ефективності природокористування: з плином історичного часу при отриманні з природних систем корисної продукції на її одиницю витрачається все більше енергії, а енергетичні витрати на життя однієї людини увесь час зростають. Витрата енергії (у

ккал за добу) на одну людину в кам'яному віці була близько 4 тис., в аграрному суспільстві — 12 тис., в індустріальному — 70 тис., а в передових розвинених країнах теперішнього часу 230-250 тис., тобто в 58-62 рази більше, ніж у наших далеких предків.

Майже все за законом убуючої віддачі Т. Мальтуса, тільки на більш високому сучасному рівні. Навіть тільки ці три закони з великого числа тепер уже відомих підтверджують пророцтва першовідкривача. Адже нам відомі ще такі закони як закон внутрішньої динамічної рівноваги Н.Ф. Реймерса, екологічної кореляції, принцип екологічної (робочої) надійності, правило історичного зростання продукції за рахунок сукцесійного омолодження екосистем і близько 250 інших, не менш важливих.

Проте чисельність населення продовжує збільшуватися, розширюючи місце існування багатьох видів хвороботворних організмів. Місткість планети більшістю сучасних екологів оцінюється в 1,5 млрд. чоловік. При цьому їх крайні оцінки знаходяться в межах 1,0-4,5 млрд. Земля перенаселена не менш, ніж у тричі. Зростання населення триватиме, оскільки харчові ресурси, всупереч регіонально існуючому голоду і недоїданню, достатні для життя 15 і більше млрд. чоловік. Середня тривалість життя в розвинених країнах світу коливається між 75 - 80 років. Реально досяжний максимум очікуваної тривалості життя 89 ± 5 років.

Численні дослідження показали, що людство є місцем існування багатьох видів хвороботворних організмів. Їх посиленна еволюція обумовлена успішною боротьбою із захворюваннями. Знищення збудників хвороб звільняє в людстві екологічні ніші, що заповнюються новими організмами. Виникають нові захворювання типу ВІЛ. Теоретично вірогідні шквали захворювань типу пандемій грипу. Число жертв при цьому може досягти сотень мільйонів чоловік. І чим вищою буде чисельність і щільність людського населення, гіршим стан загального здоров'я, тим катастрофічнішими будуть наслідки пандемій.

З'явилися, правда поки мало аргументовані, прогнози, що за найближче десятиліття в Африці від СНІДу загине не менше 20 % населення. Можливо, це вже дія чинників, пов'язаних з щільністю населення.

Деякі дослідники пішли далі за Мальтуса. Наприклад, астроном Ф. Хойл вважав, що кожного разу людство повторюватиме свій еволюційно-історичний цикл після фактичної загибелі цивілізації. Вірогідніша, мабуть, гіпотеза Т. Мальтуса, але з урахуванням соціально-історичних змін.

Такий сценарій не обов'язковий, якщо будуть враховані екологічні закономірності і обмеження, якщо людство прикладе зусиль і засоби у сферу свого відтворення і оптимізації. Пам'ятаючи Т. Мальтуса, перед людством постало головне питання - безболісна і виграшна для нього депопуляція. Адже багатократно перевищення оптимальної чисельності населення земної кулі загрожує, як вже відзначалося, глобальною трагедією наслідків руйнівних екологічних факторів.

Коли почнеться їх дія, ніхто не може передбачити, але те, що це станеться, неминуче. Чим пізніше це станеться, тим більше буде жертв, якщо не почати планомірну роботу щодо попередження цієї трагедії. Перший досвід вже з'явився. У Китаї введений штраф на «зайву дитину», що виплачується батьками впродовж 14 років. Проте перші боязкі спроби не можу змінити загальну демографічну ситуацію і вплинути на зростання (скорочення) народонаселення Землі.

Складається враження, що більшість людства вирішила на практиці перевірити гіпотезу великого Томаса Мальтуса.



12.14. СТАЛИЙ РОЗВИТОК І БЕЗПЕКА ПРОГРАМИ РОЗВИТКУ ООН

Організація Об'єднаних Націй визнає два основні компоненти безпеки особистості: «захист від несподіваних і згубних порушень нашого повсякденного способу життя», (відома як «свобода від страху») і «захист від постійних загроз голоду, хвороб, злочинів і пригнічення» (відома як «свобода від нужди»).

Не можна захистити світ від воєн, якщо люди не будуть у безпеці у себе удома, на своїх робочих місцях, в повсякденному житті. ООН (ПРООН)* розробила всеохоплюючу Концепцію безпеки людини, яка складається з семи основних категорій :

- Економічна безпека
- Продовольча безпека
- Безпека для здоров'я
- Екологічна безпека
- Особиста безпека
- Громадська і культурна безпека
- Політична безпека

У різних державах розрізняють і інші категорії безпеки, що доповнюють і більш глибоко розкривають основні, розроблені ПРООН, це:

- ◆ Державна безпека
- ◆ Національна безпека
- ◆ Соціальна безпека
- ◆ Енергетична безпека
- ◆ Науково-технічна безпека
- ◆ Інформаційна безпека
- ◆ Духовна безпека
- ◆ Безпека праці
- ◆ Техногенна безпека
- ◆ Пожежна безпека та ін.

Ці категорії безпеки входять в одну з основних ПРООН, наприклад, енергетична безпека — це складова економічної безпеки, а, скажімо, соціальна безпека або безпека дорожнього руху і пожежна безпека — це розділи категорії «Громадська безпека».

У реальному житті усі ці категорії тісно взаємозв'язані і доповнюють одна одну. Боротьба з убогістю, злочинністю, захист робочих місць, доходів, безпека здоров'я, навколишнього середовища — такі найгостріші проблеми людства, і в першу чергу жінки. Усе це включає інтегроване поняття «Громадської безпеки».

Загрози безпеці людини мають безліч форм прояву. При цьому одні загрози можуть бути однаковими для усіх людей, такі, наприклад, як тероризм, екологічні катастрофи, злочинність, хвороби. Інші загрози можуть представляти небезпеку для певної групи людей - насильство жінок і дітей; дискримінація за етнічною приналежністю, віку і т.п.

Залежно від ознаки, покладеної в основу класифікації, загрози можуть розрізнятися: за *мірою універсальності* — загальні і специфічні; за часом дії — постійні, такі, що тривало діють, короткострокові; за *територіальною поширеністю* — глобальні, регіональні; національні (у рамках певних національних меж), місцеві; за *способом дії* — відкриті (явні) і приховані (латентні); за *джерелами виникнення* — природні (природна стихія), штучні (результат людської діяльності), змішані (людська діяльність, сприяюча виникненню стихійного лиха); за характером

* Див. доповідь «Програма розвитку ООН (ПРООН) про розвиток людського потенціалу 1994 роки».

виникнення - умисні і неумисні (як закономірний або непередбачений побічний результат певних дій або явищ); за характером дії — такі, що проявляються поступово або несподівано; що заподіюють збиток прямо (безпосередньо) або побічно; за *мірою небезпеки* — з наслідками усувними, неусувними, усувними частково; за можливістю *запобігання* — загрози, які можна попередити повністю, частково і неможливо запобігти зовсім.

Поняття «безпека» в різних нормативно-правових документах трактують по-різному.

Центральним напрямом в забезпеченні національної безпеки є формування безпечного середовища для реалізації прав і свобод людини і громадянина.

Безпека (згідно ГОСТ) — стан захищеності життєво важливих інтересів особи, суспільства і держави від внутрішніх і зовнішніх загроз.

Безпека (соціологічна енциклопедія) — стан громадських стосунків, за якого особа, соціальна група, спільність, народ, країна (держава) може самостійно, суверенно, без втручання і тиску ззовні вільно вибирати і здійснювати свою стратегію міжнародної поведінки, духовного, соціально-економічного і політичного розвитку.

Безпека (з енциклопедії охорони праці) — це відсутність неприпустимого ризику, пов'язаного з можливістю нанесення збитку. У області стандартизації Б. продукції, процесів і послуг зазвичай розглядається з метою досягнення оптимального балансу ряду чинників, включаючи такі нетехнічні чинники, як поведінку людини, що дозволяють звести ризик, пов'язаний з можливістю нанесення збитку здоров'ю людей і збереженню майна, до прийняттого рівня.

Безпека — такий стан складної системи, коли дія зовнішніх і внутрішніх чинників не призводить до погіршення системи або до неможливості її функціонування і розвитку.

Безпека — такий стан людини, коли дія зовнішніх і внутрішніх чинників не призводить до смерті, погіршення функціонування і розвитку організму, свідомості, психіки і людини в цілому, і не перешкоджає досягненню певної бажаної для людини мети.

Безпека — стан захищеності життєво-важливих інтересів особи, суспільства, організації, підприємства від потенційно і реально існуючих загроз, або відсутність таких загроз.

Безпека, оснований на волі, - система заходів, спрямованих на захист свободи людини, як головної умови реалізації її інтересів. Кінцева мета Безпеки — досягнення кожною людиною сталого стану усвідомлення можливості задоволення своїх основних потреб і забезпеченості власних прав у будь-якій, навіть несприятливій ситуації.

Серед видів безпеки основоположною є **БЕЗПЕКА ЕКОНОМІЧНА**. Програмою розвитку ООН їй надане перше місце.

- Економічна безпека (Е.Б) у більшості випадків трактується як забезпеченість доходом, достатнім для задоволення насущних потреб (гарантований мінімальний дохід). При оцінці *загроз економічній безпеці* першочергове значення посідають показники безробіття - один з головних індикаторів економічної безпеки людини. Можливість займатися оплачуваною працею - умова попередження загрози убогості і її наслідків для людини. Збільшення в структурі зайнятості «*ризикованої зайнятості*», переважно контрактної форми найму працівників, означає тимчасову або часткову зайнятість і надає менші гарантії збереження робочого місця і доходів. *Зниження надійності доходів* — показник нестабільності зайнятості, а також інфляційного знецінення номінальних заробітків.

Якнайповніше визначення: **ЕКОНОМІЧНА БЕЗПЕКА** — це стан системи економічних стосунків між суб'єктами господарювання (виробниками і споживачами), індивідами, державними інститутами як у рамках національної економіки, так і у сфері зовнішньоекономічної діяльності, що забезпечує можливість повної реалізації і захищеність життєво важливих економічних інтересів від зовнішніх і внутрішніх загроз через досягнення збалансованості інтересів кожного з учасників стосунків шляхом оптимального співвідношення з інтересами інших суб'єктів господарювання. У вузькому розумінні, як Е. Б. підприємства, галузі, регіону або суб'єктів господарювання, — це захищеність виробничих, фінансових, юридичних і інших стосунків та організаційних зв'язків, матеріальних, фінансових і інтелектуальних ресурсів від загроз, стан, при якому реалізуються економічні інтереси.

Економічна безпека — це стан економіки, що забезпечує достатній рівень соціального, політичного і оборонного існування і прогресивного розвитку, невразливості і незалежності її економічних інтересів по відношенню до можливих зовнішніх і внутрішніх загроз і дій.

Економічна безпека — це матеріальна основа національної безпеки. Вона виступає гарантією сталого, стабільного розвитку країни, її незалежності. Нині використовується немало різних визначень поняття «Економічна безпека».

У законодавстві деяких держав сказано, що безпека - стан захищеності життєво важливих інтересів особи, суспільства і держави від внутрішніх і зовнішніх загроз. Життєво важливі інтереси - це сукупність потреб, задоволення яких надійно забезпечує існування і можливості прогресивного розвитку особистості, суспільства і держави. До основних об'єктів безпеки відносяться: особистість — її права і свободи; суспільство - його матеріальні і духовні цінності; держава - його конституційний лад, суверенітет і територіальна цілісність.

Відомий російський вчений академік Л. І. Абалкін вважає, що *економічна безпека - це сукупність умов і чинників, що забезпечують незалежність національної економіки, її стабільність і сталість, здатність до постійного оновлення і самовдосконалення.*

Таким чином, економічна безпека держави полягає в здатності галузей економіки розвиватися в сталому розширеному масштабі; задовольняти реальні економічні потреби суспільства на рівні не нижче критичної межі, забезпечувати економічну незалежність держави, протистояти існуючим і несподівано виникаючим небезпекам і загрозам. Усе це в рівній мірі відноситься і до економічної безпеки підприємства.

У систему економічної безпеки входять: об'єкт і суб'єкти безпеки, механізм і практичні дії щодо її забезпечення.

Об'єкт — це те, на що спрямовані дії суб'єкта щодо забезпечення його безпеки.

Суб'єкти безпеки — організації, державні інститути, служби, окремі особи (оперативні працівники, приватні детективи, співробітники служб безпеки та ін.), які забезпечують безпеку об'єкту на основі практичних дій. До суб'єктів безпеки відносяться також громадяни, громадські організації і об'єднання, що мають права щодо забезпечення безпеки.

Важливим складовим елементом системи є механізм забезпечення економічної безпеки, формування якого є дуже складною справою. Найважливіший його складовий елемент - це необхідність визначення потреб в забезпеченні економічної безпеки.

Потреби забезпечення економічної безпеки формуються під впливом цілого ряду факторів: об'єктивних і суб'єктивних, внутрішніх і зовнішніх, прогнозованих, непередбачуваних та ін. Для обґрунтування чітких і найбільш значимих шляхів її

зміцнення і створення дієвої системи захисту необхідно правильно виділити найбільш важливі потенційні внутрішні і зовнішні небезпеки і загрози, а також інші несприятливі чинники. Система реальних і потенційних загроз не є постійною: загрози можуть з'являтися і зникати, наростати і зменшуватися, при цьому змінюватиметься і їх значущість для економічної безпеки.

Основою організації, планування і здійснення практичних дій усієї системи забезпечення економічної безпеки є аналіз концепції загрози, оцінка характеру реальних і кризових ситуацій.

Одним з важливих переходів до аналізу загрози на різних рівнях (держава, корпорація, підприємство) управління економікою є класифікація і ранжирування загроз за їх характером і мірою небезпеки, яку вони представляють. При цьому можуть використовуватися різні ознаки, які можна класифікувати :

⇒ за джерелом загрози (внутрішні — джерело на території держави, зовнішні - джерело розташоване за межею держави);

⇒ за природою виникнення загроз (викликані політикою держави, ініційовані іноземними державами, спричинені кримінальними структурами, конкурентами, контрагентами);

⇒ за вірогідністю реалізації (реальні — можуть здійснюватися у будь-який момент часу, потенційні - можуть реалізуватися у разі формування певних умов);

⇒ за відношенням до людської діяльності (об'єктивні - формуються незалежно від цілеспрямованої діяльності, суб'єктивні — створюються свідомо, наприклад, розвідувальною, підривною і іншою діяльністю, організованою злочинністю);

⇒ за об'єктом посягання (інформації, фінансам, персоналу, діловому реноме);

⇒ за можливістю прогнозування (прогнозовані на рівні господарюючого суб'єкта і такі, що не піддаються прогнозу);

⇒ за наслідками (загальні — відбиваються на усій території держави або більшості її суб'єктів і локальні - на окремих об'єктах);

⇒ за величиною завданого (очікуваного) збитку (катастрофічні, значні, такі, що викликають труднощі).

При такій класифікації загроз на конкретному етапі діяльності можуть виділятися певні «пріоритети безпеки», які не є постійними і можуть зазнавати значних змін в залежності від конкретної ситуації, характеру і міри загроз.

Одна з основних складових економічної безпеки - *«Енергетична безпека»*, яка в інтересах споживача і постачальника є спільною метою.

«Енергетична безпека — це забезпечення кожної сім'ї газом і енергією в достатньому об'ємі і за прийнятними цінами» — вважає голова Європарламенту Єжі Бузек. До цього фахівці галузі додають: безпека джерела енергії, гарантії постачань і надійність транзиту, контроль за трубопроводами, відмова від газового або нафтового шантажу, недопущення спекулятивного зростання цін і т.д.

Таким чином, енергетична безпека має на увазі такі умови, за яких споживач має надійний доступ до необхідної йому енергії, а постачальник — до її споживачів. Тобто йдеться не лише про безперервні потоки, але і про стабільні та розумні ціни.

Для того, щоб досягти енергетичної безпеки необхідна певна політика держави і проведення спеціальних заходів. Також у енергобезпеку можуть вносити свій внесок ринки. Досягнення енергобезпеки вимагає спільного використання усіх механізмів регулювання.

Енергобезпека, як комплексне поняття, відноситься до різних сфер життєдіяльності людини і взаємозв'язана з усіма категоріями безпеки.

Енергобезпека — це, в першу чергу, політична проблема.

Продовольча безпека — це доступність основних продуктів харчування, що припускає наявність їх достатньої кількості і вільного доступу до них, достатню

купівельну спроможність населення (фізична і економічна доступність продуктів харчування). *Загрози продовольчій безпеці* оцінюються на основі аналізу наступних показників: добове споживання калорій у відсотках до мінімальної потреби; індекс виробництва продуктів харчування на душу населення; коефіцієнт залежності від імпорту продукції.

У науковій літературі зустрічаються різні думки з приводу визначення поняття продовольчої безпеки. Але в принципі суть їх одна — стабільне забезпечення населення якісними продуктами харчування і в необхідному асортименті.

Поширеним визначенням продовольчої безпеки у світі є таке, що характеризує стан економіки, при якому усім жителям гарантується доступність продовольства у будь-який час і в кількості, необхідній для ведення активного і здорового способу життя.

Ряд дослідників продовольчого ринку країн вважає, що продовольча безпека — це гарантована доступність до підтримки здорового і активного життя, тобто в даному випадку йдеться про купівельну спроможність населення. Деякі міжнародні організації, у тому числі і світовий банк, дотримуючись такої ж думки, додатково розрізняють хронічну і тимчасову продовольчу залежність.

Хронічна продовольча залежність виникає, коли споживання харчових продуктів виявляється недостатнім постійно впродовж року через неможливість їхнього придбання чи виробництва необхідної кількості продовольства. Такі періоди в економіці країн спостерігаються періодично, коли існує дефіцит продовольства за наявності грошей і наявності продовольства при дефіциті грошей.

Тимчасова продовольча залежність (небезпека) настає періодично при порушеннях стабільності доступу до продовольства унаслідок зростання цін на продукти харчування, неврожайів або падіння рівня доходів.

До хронічної і тимчасової залежності необхідно додати потенційну продовольчу залежність, коли те або інша держава залишається уразливою для зовнішніх криз і потрясінь в результаті торгових воєн світових конкурентів. В цьому випадку потенційна залежність може перерости в тимчасову або хронічну.

Продовольча залежність настає в результаті низької ефективності агропромислового виробництва. В той же час продовольча залежність може настати не лише при дефіциті продукції, але і при експорті, якщо експорт стає самоціллю, а також при зростанні зобов'язань щодо погашення зовнішнього боргу, при нестабільному курсі національної валюти.

Деякі вчені економісти-аграрії сформулювали поняття продовольчої безпеки як гарантоване, надійне і достатнє забезпечення населення основними продуктами харчування, відсутність небезпеки голоду і недоїдання.

Пізніше з'явилося ширше визначення цього поняття, де продовольча безпека розглядається як здатність держави (забезпеченої відповідними ресурсами, потенціалом і гарантіями) задовольняти потреби населення в харчуванні в основному за рахунок внутрішнього виробництва на рівні не нижче медичних норм.

Згідно з існуючими уявленнями надійність продовольчої безпеки досягається як за рахунок достатнього самозабезпечення продуктами харчування, так і наявністю засобів для імпорту продовольства у потрібних об'ємах. Продовольче постачання має бути малоуразливим, навіть у разі зростання цін, нестачі валюти, ембарго на постачання продовольства ззовні. Враховуючи різні точки зору на суть продовольчої безпеки, можна дати наступне її визначення.

Під продовольчою безпекою держави слід розуміти такий стан економіки, при якому, незалежно від кон'юнктури світових ринків, гарантується стабільне забезпечення населення продовольством у кількості, що відповідає вимогам науково обґрунтованих медичних норм.

При такому підході до розуміння суті продовольчої безпеки метою її досягнення і забезпечення є гарантоване і стає забезпечення сировиною і продовольством, не схильне до впливу зовнішніх і внутрішніх чинників.

Найважливішими умовами досягнення продовольчої безпеки є:

- потенційна фізична доступність продуктів харчування для кожної людини;
- економічна можливість придбання продовольства усіма соціальними групами населення, у тому числі і незаможними, що досягається шляхом підвищення життєвого рівня або вжиття необхідних заходів соціального захисту;
- споживання продуктів високої якості у кількості, достатній для раціонального харчування.

Виходячи з цього, забезпечення продовольчої безпеки припускає рішення ряду завдань:

- створення стабільних економічних умов для розвитку продовольчого ринку країни;
- проведення ефективної агропродовольчої політики;
- забезпечення рівних можливостей для усіх суб'єктів господарювання;
- проведення розумної національної політики в області зайнятості населення;
- здійснення соціальної політики, спрямованої на викорінювання бідності і нерівності в частині доступу до повноцінного продовольства, а також його використання;
- досягнення сталого, інтенсивного і різноманітного виробництва продовольства, підвищення продуктивності і ефективності праці;
- реалізація комплексних стратегій розвитку галузей агропромислового комплексу з метою збільшення місцевих можливостей виробництва продовольства;
- сприяння впровадженню передових технологій в області виробництва, переробки, зберігання і реалізації сировини і продовольства;
- використання переваг міжнародного розподілу праці;
- проведення активної зовнішньоекономічної діяльності, оптимізація експортно-імпортної діяльності;
- інвестування аграрної сфери.

Таким чином, продовольча безпека країни забезпечується сукупністю економічних і соціальних умов, пов'язаних як з розвитком сільського господарства і усього продовольчого комплексу, так і зі загальним станом національної і світової економіки.

Безпека для здоров'я — захищеність людини від ризиків захворюваності, тобто можливість жити у безпечному для здоров'я середовищі існування; доступність ефективного медичного обслуговування (відносна свобода від захворювань і заражень). *Загрози безпеки здоров'я* включають *несприятливі умови життя*: неповноцінне харчування, небезпечні для здоров'я умови праці, малі і нестабільні доходи, бідність і убогість, зниження доступу до ефективного медичного обслуговування.

Забруднення середовища існування (грунту, питної води, атмосферного повітря, хімічне і радіаційне забруднення харчової продукції) — один із основних ризиків для здоров'я. Екологічні ризики стають усеосяжними і визначальними. Наприклад, в структурі таких ризиків, як погане харчування або житло, починає переважати екологічна компонента неблагополуччя.

Нерегульовані екологічні параметри житлово-побутових умов населення створюють додатковий і суттєвий ризик для здоров'я. Це стосується, передусім, якості будівельних матеріалів і розташування житла. Не враховуються такі чинники, як геліомагнітні лінії, електромагнітне і радіоактивне випромінювання, загазованість, шум і т. д. Нерідко у безпосередній близькості або навіть в самих житлах розміщуються лабораторії і різні установки, що шкідливо впливають на

здоров'я людини. Екологічні характеристики житла в сучасному вітчизняному містобудуванні не враховуються.

Ризики нових біотехнологій можуть бути особливо небезпечними для здоров'я людини і довготривалих перспектив розвитку суспільства. Проблема посилюється в країнах з нерозвиненою демократією, недостатнім освітнім рівнем і монополізацією засобів масової інформації. Крім того, прискорення ритму життя призводить до впровадження технологій з непередбачуваними наслідками.

Особливий ризик представляє *материнська смертність* як один з наслідків збільшення сукупності ризиків: несприятливі умови життя, відсутність ефективної медичної допомоги, екологічне неблагополуччя.

Екологічна безпека — це свобода і захист від загроз екологічного забруднення, передусім, наявність чистого повітря і незабрудненої води; можливість придбання екологічно безпечної їжі; можливість проживання в умовах, що не представляють небезпеки для здоров'я з точки зору екології (житло, умови праці і т. п.); захищеність від екологічних катастроф (доступність чистої води і чистого повітря, система землекористування, що зберігає родючість ґрунту). *Загрози екологічної безпеки* визначаються *радіаційним забрудненням, хімічним забрудненням довкілля, геомагнітними і електромагнітними випромінюваннями.*

Крім того, розвиток і впровадження нових біотехнологій пов'язаний не лише з вигодою, але і з ризиком для навколишнього середовища і здоров'я людини. В інтересах отримання комерційної вигоди транснаціональні компанії, контролюючи ринок нових біотехнологій, сприяють їх прискореному впровадженню без достатнього урахування наслідків. Розробка проблем біобезпеки і вжиття відповідних заходів захисту в інтересах людей значно відстають від темпів і масштабів впровадження нових біотехнологій.

Особиста безпека — свобода і захист людини від фізичного насильства і загроз. *Загрози особистій безпеці* включають природні і техногенні аварії і катастрофи; *ризик нещасних випадків* на виробництві, на транспорті, в побуті; смертність від дорожніх подій і т.д.

Зростання злочинності — один з головних чинників і характерних ознак збільшення загрози особистій безпеці. Наявність численних передумов зростання злочинності (у тому числі економічних умов) створює украй несприятливу криміногенну ситуацію. Велика частка особливо небезпечної насильно-корисливої злочинності. Збільшуються масштаби діяльності організованих злочинних груп. Різко зростає кількість злочинів в стані сп'яніння і пов'язаних з прийомом наркотиків. Збільшується число злочинів, здійснених із застосуванням вогнепальної зброї і вибухових пристроїв, вбивства по найму, рекет, захоплення заручників, шантаж, тероризм. Безпосередню небезпеку представляє також інтенсивне зростання економічних злочинів - неправдива реклама, продаж недоброякісної продукції і т.п.

Військові і бойові дії (війни між державами, етнічні, релігійні, політичні конфлікти із застосуванням військової сили) також представляють безпосередню небезпеку для життя людини.

Насильство держави (фізичні тортури, примусові роботи в зонах підвищеної небезпеки для здоров'я і життя і т.д.), *насильство над дітьми і жінками, насильство на роботі, зростання психічного насильства* - характерні риси сучасного розвитку, що представляють загрозу здоров'ю і життю людини.

Громадська і культурна безпека - захищеність культурного різноманіття меншин і захист громадського розвитку від деструктивних тенденцій (збереження культурної своєрідності). *Загрози культурній і громадській безпеці* викликають руйнування традиційних спільностей - сім'ї, общини, організації, етнічної групи, деструктивні

тенденції в розвитку суспільства, які не піддаються точному кількісному виміру, але за силою руйнівної дії можуть мати катастрофічні наслідки.

Громадська безпека є різновидом національної безпеки. Це вагома соціально-правова категорія. Її значення на сучасному етапі розвитку зростає. При розробці поняття громадської безпеки максимально враховуються відповідні положення конституції держави, законів про безпеку, про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру, а також погляди учених на цю проблему.

Приймаючи цей підхід до з'ясування суті і поняття громадської безпеки, необхідно відмітити наступне.

Громадська безпека - це самостійне явище, що має історичну форму, зміст, механізми виникнення, розвитку і підтримки; це одна з характеристик соціальної дійсності, яка свідчить про стан задоволення життєво важливих інтересів особистості, суспільства і держави; у термінологічному аспекті виходить від антоніма «небезпека». У зв'язку з цим безпека у філологічному сенсі - цей стан, при якому не погрожує небезпека, є захист від небезпеки.

Під небезпекою розуміється здатність завдати якої-небудь шкоди, а також загроза життю і здоров'ю людини, іншим його цінностям.

У російському законодавстві, наприклад, поняття «Громадська безпека» вперше зустрічається у законодавчому акті Російської імперії «Загальна губернська установа», прийнятому при царюванні Миколи I у 1845 р.

У сучасному російському законодавстві, а також у правознавстві громадська безпека виступає як юридична категорія для визначення сфери діяльності органів держави, зокрема органів внутрішніх справ, виділяється в якості родового і безпосереднього об'єкту посягання конкретних видів злочинів і адміністративних деліктів.

У юридичній літературі на розуміння громадської безпеки висловлені різні погляди. В зв'язку з цим аналіз дискусій, що ведуться у науковій літературі, говорить про те, що не вироблений єдиний підхід до розуміння громадської безпеки.

Громадська безпека у філософському і філологічному сенсі містить два начала: безпека і суспільство, як сукупність форм спільної діяльності людей, що історично склалися, іншими словами, сукупність громадських стосунків, що складаються у державі.

Цей погляд, у результаті, дав змогу зробити висновок про те, що громадська безпека — цей стан громадських стосунків, що передбачає загрозу спричинення шкоди і забезпечує тим самим їх нормальне функціонування.

Культурне різноманіття визнається цінністю і неринковим ресурсом розвитку суспільства. Його зменшення має безліч негативних наслідків для прогресу розвитку людини і суспільства.

Монополізація засобів масової інформації створює в суспільстві стереотипи поведінки і ціннісні установки, що відповідають інтересам компаній, контролюючих ці засоби, і може представляти небезпеку для розвитку суспільства.

У формуванні суспільної свідомості значне місце займають засоби масової інформації. Переваги розвитку сучасних інформаційних і комунікаційних технологій використовуються не лише у благих цілях: створюються сприятливі умови для *маніпулювання суспільною свідомістю*. Монополія на засоби масової інформації сприяє впровадженню в масову свідомість ідей, цінностей, установок, що відповідають інтересам контролюючих осіб.

Поглиблення нерівностей можливостей між соціальними, етнічними, релігійними групами, сільським і міським населенням, між населенням різних територій, досягши певної (критичної) відмітки, призводить до соціальної напруженості і

конфліктів та може перерости у кризу. Наприклад, етнічні і релігійні конфлікти переростають у військові.

Культурне, етнічне, релігійне різноманіття, яке створює *міграція*, - не лише цінність громадського розвитку, але і джерело соціальної напруженості і конфліктів. Економічна, політична і соціальна нерівність між мігрантами і основним населенням при підвищеній міграції сприяє виникненню конфліктів. Надмірний *міграційний тиск* також викликає руйнування окремих етносів.

Зниження народжуваності, високе зростання смертності, у тому числі осіб працездатного віку, скорочення приросту населення, висока захворюваність створюють *загрозу депопуляції*.

Загроза широкого поширення псевдокультурних знань і цінностей сприяє створенню фіктивного людського і соціального капіталу, який не піддається точному кількісному виміру, але може зіграти «доленосну» роль в розвитку (деградації) суспільства. Виражається у низькому професіоналізмі, зниженні значущості моральних норм, створенні культу неправдивих цінностей і т. д.

Торгівля наркотиками і *поширення наркоманії* — одна з найбільш руйнівних загроз людському суспільству.

Політична безпека - можливість жити у суспільстві, що визнає основні права людини (захист основних прав і свобод людини), захищеність політичної сфери суспільства від усіх внутрішніх і зовнішніх загроз. П. Б. є найважливішою складовою частиною Національної безпеки.

Політична безпека — полягає у забезпеченні можливості нації і створюваних нею державних інститутів самостійно вирішувати питання державного устрою, незалежно проводити внутрішню і зовнішню політику в інтересах особистості і суспільства.

Загрози політичній безпеці характеризуються політичними переслідуваннями, систематичними тортурами, жорстоким поводженням; репресіями з боку держави по відношенню до окремих осіб і груп; контролем сфери ідеології і інформації.

Небезпечними є наступні суспільні явища: продаж зброї населенню; міжнародна торгівля зброєю; страта як вища міра покарання; революція; радикальні реформи; націоналізм; популізм; диктатура; вільне поширення алкоголю, наркотиків; культ сили в масовому мистецтві; порнографія; проституція.



12.15. ДОСВІД ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ПРОМИСЛОВОСТІ У РОЗВИНЕНИХ КРАЇНАХ

Проникнення екологічних нововведень в промисловість відбувається у декількох напрямках. Перше з них — вдосконалення технології виробництва, у тому числі вловлювання викидів, стоків і відходів у вигляді корисних матеріалів, вторинної сировини для промисловості. Сюди ж відноситься переробка сміття у компост, отримання біогазу, спалювання органічних відходів різного походження з отриманням корисної енергії, увесь цикл реутилізації вторинної сировини. Поки навіть в Західній Європі збір і переробка відходів дають усього близько 1,5 % національного продукту країн ЄЕС, тоді як приріст кількості одних лише твердих відходів складає 3 % в рік. При вдосконаленні технологій прагнуть не лише до маловідходності, але і до низької ресурсоемності виробництва, оскільки ціна на природні і трудові ресурси увесь час зростає. Вартість очисних споруд і пристроїв досягає 5-10, а іноді 40-45 % від капіталовкладень у нові промислові об'єкти.

Інша сфера екологізації — очищення викидів і стоків від забруднень, а також складування на полігонах і сховищах, у тому числі демпінг («втоплення» в морях),

шкідливих хімічних і радіоактивних відходів в спеціальних ємностях або «навалом». Практикується «експорт» небезпечних речовин в слаборозвинені регіони світу, у тому числі і в Україну, причому не лише у вигляді будівництва там високовідходних підприємств, але і у формі натуральних забруднювачів.

Ще одна сфера екологізації промисловості пов'язана зі зміною зайнятості. Екологічне виробництво збільшує число робочих місць. У деяких країнах доля очисного устаткування в зовнішньоекономічних операціях досягає 5 %. Експерти вважають, що виробництво очисного устаткування і «екологізованої» техніки найближчими роками зростатиме і займе провідне положення в промисловості розвинених країн. Наприклад, у ФРН в екологічній промисловості було зайнято близько 1,5 млн. чоловік, приблизно 11000 підприємств, на яких працюють понад 400 тис. чоловік.

У США загальне число федеральних організацій, що призначені для вирішення природоохоронних проблем, близько 40 тис., ще 27 тис. чоловік зайняті охороною середовища в окремих штатах країни, приблизно стільки ж у графствах і муніципалітетах. Незважаючи на зростання витрат на охорону середовища в промисловості і на зниження викидів окремих компонентів на 20-50 %, загальний їх об'єм у світі ще дуже великий: CO_2 — близько 20 млрд. т., CO — понад 100 млн. т., сульфуровмісних газів і оксидів нітрогену — приблизно по 80 млн. т., речовин, що забруднюють водойми, — близько 13 млн. т.

Встановлюються усе більш жорсткі нормативи на викиди. Наприклад, в енергетиці ФРН на ТЕС з 1988 р. були встановлені споруди з видалення сірки із відпрацьованих газів, і вловлювання сполук Нітрогену. У результаті цих заходів до 1994 року обсяг викидів SO_2 скоротився на 75 %, а NO_x — на 71 %. Вартість цих заходів склала 25 млрд. марок.

У Німеччині і США поставлено завдання щодо очищення відхідних газів ТЕС від SO_2 на теоретично досягнути величину 20-30 %. При цьому на вугільних ТЕС ККД знизиться з 38 до 29-26 %. Очищення газів від SO_2 дає Сульфур 99,9 %-ої чистоти. Нові газові котли, що випускаються в Німеччині, мають середньорічний ККД близько 93 % і забезпечують зниження викидів від забруднюючих речовин на 63 % у порівнянні із старими зразками.

В Україні за програмами колишнього СРСР для забезпечення заданих ГДК до 2005 р. необхідно було спорудити близько 30 установок з очищення газів від SO_2 , понад 10 установок для очищення від NO_x , реконструювати усі діючі котельні і золотловлюючі устаткування. Проте, в силу відомих причин ця програма на виконується. Глобально поставлено завдання знизити в енергетиці викиди усіх видів на 20 % до 2005 р. і на 50 % до середини XXI століття, які нині складають 4 т на кожного жителя Землі (у колишній ФРН — 12 т на душу населення в рік).

У нашій країні проблеми охорони середовища вирішуються або традиційними методами, або ставляться в загальному вигляді. Наприклад, попри те, що на Донбасі щорічно в атмосферу потрапляє близько 2,5 млрд. м^3 природного газу, а кожен терикон, що горить, виділяє в рік сотні тонн оксидів вуглецю, сірки і азоту, вміст яких перевищує ГДК навіть на відстані 2 км, практично нічого не робиться для покращення екологічної ситуації.

Щорічно в Україні утворюється близько 130 тис. т токсичних відходів, загальна маса яких вже перевищує 5,0 млн. т. Відходи нагромаджуються у вигляді відвалів, териконів, шламосховищ, різного роду звалищ, площі яких щорічно збільшується на 3-6 тис. га і скоро досягнуть 200 тис. га. Згідно з даними статистичної звітності на зберігання і ліквідацію відходів виробництва, а також на видалення і ліквідацію токсичних відходів щорічно витрачаються сотні мільйонів грн. При цьому слід зазначити, що 95 % відходів пов'язані з Дніпропетровською, Донецькою, Запорізькою, Сумською, Луганською, Івано-франківською і Харківською областями.

У західних країнах гірничі розробки рекультивують, існують також жорсткі нормативи повернення земель, але охорона навколишнього середовища у цих районах далека від ідеалу.

З посиленням нормативів ГДК посилюється відповідальність за забруднення середовища, у тому числі за трансграничні перенесення забруднювачів і навіть випадкові аварії при поводженні з відходами. У США при Агентстві з охорони навколишнього середовища діє спеціальна група криміналістів, що розслідують випадки злісного забруднення середовища із застосуванням авіапостережень. Під особливим наглядом знаходяться небезпечні відходи. За забруднення без наміру застосовують штрафи, з наміром — кримінальне покарання. До наміру прирівняне навіть невірне, некваліфіковане поводження з небезпечними відходами, а не тільки нелегальне їх вивезення. Не звільняються від покарання і рядові працівники-виконавці, оскільки вони усвідомлюють кримінальність своїх дій.

Останніми роками соціальні завдання охорони навколишнього середовища придбали у високорозвинених країнах пріоритет перед отриманням прибутку. На промисловість і інші області господарства проявляється тиск з боку громадськості і держави. Це стимулює пошук високоефективних і дешевих засобів вирішення проблеми захисту середовища існування, розробку нових технологій, переорієнтацію сільськогосподарських і промислових підприємств на маловідходні цикли.

За прогнозами до 2020 року у світі передбачається збільшення споживання електроенергії на 50-100 %. При цьому вважається, що в наступні десятиліття головним джерелом енергії будуть невідновлювані викопні види органічного палива — вугілля, нафта і природний газ. Розвіданих світових ресурсів викопних палив усіх видів вистачить відповідно: вугілля - на 250-300, нафти — на 30-40, природного газу — на 50-70 років. Той факт, що сьогодні доводиться усе більш зростаючими темпами витрачати невідновлювані запаси органічних палив є трагедією нашої цивілізації.



12.16. Людство і його подальший розвиток

Людство прийшло до розуміння, що подальший розвиток технічного прогресу неможливий без оцінки впливу нових технологій на екологічну ситуацію. Нові зв'язки, що створюються людиною, мають бути замкнуті, щоб забезпечити незмінність тих основних параметрів системи планети Земля, які впливають на її екологічну стабільність.

Природа, не порушена цивілізацією, повинна залишатися резервом, який з часом, коли більша частина земної кулі служитиме промисловим, естетичним і науковим цілям, стане набувати все більшого значення еталону, критерію, зокрема естетичного, надалі можлива поява і інших невідомих нині значень цих зон. Тому потрібний раціональний, науково обґрунтований підхід до розширення областей невинної природи, заповідників, тим більше, що у міру розвитку науково-технічної революції об'єм негативних впливів на природні естетично цінні об'єкти збільшується настільки, що культурна діяльність, спрямована на компенсацію збитку, що наноситься, часто не справляється зі своїми завданнями.

У цих умовах особливе значення має визначення оптимального співвідношення природи і культурного ландшафту. Обґрунтована стратегія і планомірна організація у взаємодіях суспільства з природним середовищем — новий етап

природокористування. В умовах розвиненого соціалізму набувають особливого значення усі форми діяльності щодо естетичної реконструкції природного середовища. Це передусім культура оформлення площ, що знаходяться у виробництві і реставруються, архітектура рекреаційних ландшафтів, збільшення територій під національні парки, заповідники, розвиток мистецтва створення садів і парків, малих дендродекоративних форм. Особливого значення набуває вдосконалення туризму як форми відпочинку широких мас населення.

В той же час існує і розрив між підвищенням загального культурного рівня населення і культурою відношення до природи. Тому виникає необхідність, по-перше, у створенні системи природоохоронних заходів, по-друге, наукове обґрунтування і включення в цю систему критеріїв естетичної оцінки природи, по-третє, розвиток системи екологічного виховання, вдосконалення усіх видів художньої творчості, пов'язаних з природою.

Дискусії з екологічної безпеки

Дискусії з приводу екологічної безпеки, на жаль, часто проводяться зовсім «з інших причин» — популізм, піар, вибори. Найбільше шуму піднімається з приводу локалізованих факторів, які психологічно сприймаються як небезпечні, або цікаві. Генетично змінені продукти, клонування, ядерні відходи — ці теми здатні фокусувати увагу і давати бали на виборах. А услід за психологією йде економіка. Фінанси спрямовуються не туди, де від них було б більше користі, а туди, де багато шуму.

Серед глобальних екологічних проблем, які нині вважаються головними проблемами сучасності, найбільш серйозною і комплексною являється *проблема глобального потепління клімату*, що представляє серйозну загрозу як екосистемам, так і благополуччю людства. Підходи до вирішення проблеми стали можливі тільки завдяки міжнародній співпраці в цій області.

Київський протокол став однією з найважливіших і масштабніших міжнародних угод, що свідчать про перенесення центру тяжіння з державного регулювання екологічних проблем на міжнародний рівень. Разом з *Рамковою конвенцією про зміну клімату* Протокол вже робить і в майбутньому чинитиме ще більший вплив на усі сфери міжнародних економічних відносин.

В якості інструментів Київського протоколу вибрані ринкові механізми — торгівля квотами і проектні інвестиції. Вважають, що ці механізми можуть сприяти вирішенню проблеми глобальної зміни клімату без значного обмеження економічного розвитку держав. Це також істотно вплине на міжнародну торгівлю і інвестиційну діяльність, включаючи створення нових ринків, безпосередньо пов'язаних із здійсненням протоколу.

Підписання і ратифікація Київського протоколу відкривають нові можливості, пов'язані в першу чергу з технологічною перебудовою економіки і підвищенням енергоефективності виробництва, які можна реалізувати завдяки участі в міжнародній торгівлі квотами і проектах спільного впровадження.

Ці можливості можуть бути реалізовані лише у разі своєчасної розробки і здійснення відповідної державної політики, яка враховує можливості використання конкурентних переваг, що відкриваються на нових ринках. Найбільші світові компанії усвідомлюють важливість обліку екологічного фактору у своїй діяльності і вже роблять спроби збудувати відповідно до нових вимог свою стратегію, яка може бути реалізована при відповідній державній підтримці.

Так або інакше, але для вирішення проблем екологічної безпеки потрібна система. Потрібні механізми, які б погоджували інтереси підсистем і направляли рух в русло, де дотримується розумний баланс між економікою і екологією.

Ситуація, що склалася нині, в цій області вимагає зміни традиційних підходів. Потрібний перехід від чисто контрольної діяльності до регулюючих методів нагляду,

грунтованих на оновленій правовій базі і дозвільній діяльності. Система управління «повільними», але не менш небезпечними екологічними процесами, має бути органічно поєднана з управлінням безпекою в області техногенних катастроф. Рішення цих завдань забезпечується застосуванням економічних і організаційних механізмів, які спрямовані, з одного боку, на підтримку певного рівня безпеки, а з іншої - не перешкоджають випуску необхідної кількості продукції і послуг.

Киотський протокол і викиди ПГ

В умовах технічно «озброєного» суспільства на людину впливає величезна кількість чинників, що знаходяться періодично або постійно за межами толерантності людського організму. Це шум, вібрація, температура, електромагнітні поля, домішки речовин в повітрі, воді і ґрунті, радіація і т.д. Усі ці чинники є елементами сучасної екологічної ніші людини. По відношенню до них стійкість людини мала, і чинники виявляються лімітуючи ми - руйнуючими екологічну нішу. Тепер до цих чинників додалася і зміна клімату.

Останнім часом великого значення набула проблема антропогенних викидів парникових газів (ПГ), яка за десять років з наукової стала екологічною, економічною і політичною проблемою. Сталося це після того, як учені довели пряму залежність зміни клімату від викидів ПГ. Спалювання викопного палива призводить до зростання концентрації ПГ в атмосфері і, як наслідок, — до потепління.

Діяльність перейшла в практичну площину після підписання Рамкової конвенції ООН про зміну клімату (РКЗК) і Киотського протоколу. На Третій конференції сторін РКЗК (Киото, 10 грудня 1997 р.) були встановлені обмеження і квоти на зниження викидів по шести видах ПГ, серед яких провідне місце займає діоксид карбону (CO_2). Основне завдання — скоротити викиди вуглекислого газу від спалювання викопного палива, а головний метод — підвищення енергоефективності і розвиток поновлюваних джерел енергії.

Киотський протокол може стати першим кроком до скорочення глобальних викидів ПГ. Протокол пропонує механізми гнучкості, які включають міжнародну торгівлю квотами, проекти спільного впровадження і механізми чистого розвитку.

«Вуглецевий» ринок квот на викиди, базується на угодах, здійснюваних у рамках кіотських механізмів. За різними експертними оцінками, дефіцит одиниць викидів — квот в країнах ЄС, Канаді і Японії коливається від 800 до 2300 млн. т CO_2 -еквіваленту в 2008-2012 рр. Ці країни ще до початку періоду дії зобов'язань роблять зусилля із скорочення своїх витрат на виконання Киотського протоколу.

Володіння цим ресурсом збільшує національне багатство країн, їх регіонів, а також вартість активів компаній. Першочергового значення набуває організаційне забезпечення економічних механізмів, спрямоване на забезпечення стійкого використання «нового природного ресурсу», — квот на викиди ПГ. Рациональне використання нового ресурсу повинне забезпечити його наявність в кількості, достатній для компенсації збільшення викидів ПГ при зростанні виробництва і відповідному збільшенні споживання електроенергії, запобігти швидкому виснаженню первинного запасу нового ресурсу, визначеного Киотським протоколом.

Киотський протокол — кращий варіант міжнародної угоди по зниженню викидів ПГ для багатьох країн, у тому числі України і Росії. Наявність великого запасу квот на викиди притягне інвесторів, які впроваджуватимуть нові технології, сприятимуть стійкому зростанню і ефективному розвитку національної економіки.

Киотська стратегія, безумовно, орієнтує бізнес на інвестиції в екологічно чисті енергозберігаючі технології. Важливо зрозуміти, що тут є шанс і для наших технологій, оскільки ми можемо використати ці ресурси для розвитку енергозберігаючих технологій.

Реалізація планів національної Енергетичної стратегії вимагає рішення ряду взаємопов'язаних завдань, серед яких особливе значення має підвищення ефективності використання енергії на основі енергозберігаючих технологій і оптимізації структури енергогенеруючих потужностей при одночасному зростанні енергозабезпеченості економіки, зменшенні екологічного навантаження на навколишнє середовище.

Оптимальним шляхом зниження емісії ПГ в енергетиці є проведення комплексу багатоцільових економічно вигідних заходів щодо енергозбереження, реконструкції і збільшення ефективності функціонування усієї енергетичної системи, при здійсненні яких одночасно досягатиметься істотне скорочення емісії ПГ (діоксиду вуглецю і метану). Участь компаній в кіотських механізмах дає очевидні вигоди як виробникам, так і споживачам енергії. Крім того, спалювання палива — головне джерело викидів шкідливих речовин у повітря. Тобто економія енергоресурсів корисна і для екології, і для здоров'я населення. Скорочення зростання викидів CO₂ в енергетиці — це наприклад, 40 тис. врятованих життів у рік в Росії тільки за період до 2012 р.

Найбільші компанії знають про можливості, пов'язані з участю в Кіотському протоколі, і вже почали робити активні кроки для їх реалізації.

Екологічна експертиза

Потрібна екологічна експертиза, мета якої — попередження негативного впливу антропогенної діяльності на стан природного навколишнього середовища і здоров'я людей, а також оцінка міри екологічної безпеки господарської діяльності і екологічної ситуації на окремих територіях і об'єктах.

Згідно із Законом України «Про екологічну експертизу» експертом екологічної експертизи може бути фахівець, що має вищу освіту, відповідну спеціальність, кваліфікацію і професійні знання, володіє навичками аналізу експертної інформації і методикою еколого-експертної оцінки, а також практичний досвід у відповідній області не менше трьох років.

Участь громадськості в процесі екологічної експертизи може здійснюватися шляхом

виступів в засобах масової інформації, представлення письмових зауважень, пропозицій і рекомендацій, включення представників громадськості до складу експертних комісій, груп з проведення громадської екологічної експертизи.

Громадська екологічна експертиза може здійснюватися у будь-якій сфері діяльності, що вимагає екологічного обґрунтування, за ініціативою громадських організацій або інших громадських формувань.

Інші екологічні експертизи можуть здійснюватися за ініціативою зацікавлених юридичних і фізичних осіб на договірній основі із спеціалізованими еколого-експертними органами і формуваннями.



12.17. ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ І ПРОБЛЕМИ ЗМІНИ КЛІМАТУ*

Для оцінювання майбутніх змін клімату планети Земля у 1988 року під егідою ООН і Всесвітньої метеорологічної організації (ВМО) було створено Міжурядову групу експертів з питань зміни клімату – International Panel on Climate Changes (IPCC), до складу якої увійшли представники 116 урядів, 13 міжурядових і 25 неурядових організацій. Чотири звіти IPCC про стан кліматичної системи планети, підготовлені вченими-експертами країн-учасниць 1990, 1995, 2001 і 2007 років, визнані майже всією світовою спільнотою як основоположні документи для ухвалення рішень на державних і міжнародних рівнях.

Стурбованість громадськості багатьох країн світу наявними змінами клімату планети призвела до того, що 1992 року в Ріо-де-Жанейро на Всесвітньому саміті представниками 155 держав було підписано Рамкову конвенцію ООН з питань зміни клімату (РКЗК). Після отримання 50-ї ратифікаційної грамоти вона набула чинності у березні 1994 року (станом на 2007 рік до неї приєдналася 191 країна. Це наймасштабніша Конвенція ООН за кількістю приєднаних до неї країн). У лютому 1995 року було скликано найвищий орган РКЗК – Конференцію країн-учасниць (ККУ), перше засідання якої проходило з 28 березня по 7 квітня 1995 року в Берліні. У ній взяли участь 117 країн-учасниць та 53 держави-спостерігачі.

Третє, дуже важливе за визначенням усієї світової спільноти засідання ККУ відбулося 1-12 грудня 1997 року в Кіото (Японія). Тоді був прийнятий Кіотський протокол до РКЗК «з метою заохочення сталого розвитку». Для країн-учасниць РКЗК було встановлено кількісні зобов'язання щодо обмеження і скорочення викидів парникових газів (ПГ). Ці зобов'язання відповідають національним соціально-економічним умовам країн-учасниць. Згідно з Кіотським протоколом, упродовж дії першого відповідального періоду цих зобов'язань, з 2008 по 2012 роки, економічно розвинені країни-учасниці мають забезпечити умови, за яких їх сукупні антропогенні викиди парникових газів у еквіваленті з двоокису вуглецю не перевищуватимуть встановлених для них норм і приведуть до скорочення щонайменше на 5 % загальних викидів порівняно з 1990 роком. Для набуття чинності Кіотського протоколу потрібно було, щоб його ратифікували не менш 55 % країн, що є сторонами Конвенції, і на які припадає 55 % викидів ПГ. Україна, як сторона РКЗК з 1996 року, 4 лютого 2004 року ратифікувала цей протокол, але «останнього бар'єру» для вступу його в дію до кінця 2004 року не було подолано – слово було за «основними забруднювачами» (США, Китай, Росія).

Сполучені Штати Америки відмовилися ратифікувати Кіотський протокол і брати участь у його офіційному застосуванні. Уряд США прийшов до висновку, що виконання умов протоколу зруйнує економіку їх країни та

призведе до значного зниження рівня життя населення. Було висунуто пропозицію, щоб країни, які розвиваються, вжили рівнозначних з ними дієвих заходів щодо зниження емісії ПГ. Замість скорочення абсолютних обсягів викидів ПГ США пропонували згідно з умовами Кіотського протоколу перейти на скорочення викидів на одиницю валового національного продукту (питомі викиди). Цей підхід був критично сприйнятий як іншими розвинутими країнами, що ратифікували цей протокол, так і частиною американського суспільства, наприклад, фахівцями на чолі з претендентом на пост президента США Альфредом Гором, який навіть отримав премію «Оскар-2007» за документальну стрічку, присвячену проблемам зміни клімату, а потім і Нобелівську премію Миру 2008 року.

* Праховник А. В., Іншеков Є. М., Штогрин Є. А. Введення в енергетичний менеджмент. – К.: НТУУ «КПІ», 2010. – 272 с. (п.п. 1.1, 1.2)

Після відмови США ратифікувати Кіотський протокол Росія фактично отримала право вето на цей документ, оскільки без участі цих країн неможливо було б виконати умови щодо приєднання до протоколу країн, на які припадає 55 % обсягу викидів ПГ. Тому Міжнародне співтовариство чекало від Росії ратифікації протоколу перед Самітом — 2002 в Йоганнесбурзі, але цього не відбулося ні на саміті, ні після нього — у вересні 2003 року в Москві на Всесвітній кліматичній конференції. Лише 2005 року позиція уряду Росії змінилася, переміг прагматизм, заснований на дуже вигідних для неї пільгових умовах. Ратифікація Росією протоколу (16 лютого 2005 року) вирішила питання про набуття його чинності, що дало надію людству на узгоджені дії держав з метою подолання наслідків глобальних змін клімату.

Після десятиліття дискусій потреба в рішучих діях зі скорочення викидів CO₂ нарешті визнана в цілому світі, зокрема і в США. Це в квітні 2007 року продемонстрував Верховний суд США, який визнав, що CO₂ — забруднювальна речовина, а також у зв'язку з цим конгрес США прийняв велику кількість законопроектів.

У Кіотському протоколі було передбачено три «гнучкі механізми», які мають забезпечити скорочення викидів ПГ:

- *спільного впровадження (CB)* (Joint Implementation, JI) — проектно-орієнтований механізм передачі одиниць скорочення викидів іноземному інвесторові країни із списку в Додатку 1 Кіотського протоколу. Цей механізм дає змогу заявляти своє право країни, в якій реалізується проект CB, і передавати одиниці скорочення викидів (OCB) — Emission Reduction Units (ERUs) іноземному інвесторові, який бере участь у фінансуванні цього проекту. Проект може бути будь-яким, проте серед результатів його впровадження обов'язково має бути зниження викидів ПГ, так звана умова «додатковості»;

- *механізм чистого розвитку* (Clean Development Mechanism, CDM) — аналогічний до механізму сумісного здійснення, участь у ньому передбачено для країн зі списку в Додатку 2 Кіотського протоколу, до якого входять країни, що розвиваються;

- *міжнародна торгівля викидами* (International Emissions Trading or Emission Trading Scheme, ETS) — механізм передавання надмірних одиниць встановленої кількості викидів ПГ від однієї країни до іншої за фінансування або інші економічні вигоди. Право на продаж одиниць встановленої кількості належить державі, яка є стороною РКЗК. Передбачено також право підприємств у торгівлі викидами, якщо усередині країни здійснено розподіл квот на викиди ПГ, що може дати змогу приватним компаніям здійснювати міжнародну торгівлю дозволеними квотами для виконання ними національних зобов'язань.

Кіотський протокол — це перша, але далеко не остання спроба зробити якісне і кількісне оцінювання можливостей різних країн щодо поліпшення екологічної та загальної кліматичної ситуації, використовуючи механізми міжнародного права і взаємовигідної співпраці. Вже зараз світова спільнота обговорює можливі подальші міжнародні угоди з умовною назвою «після 2012 року» — що буде після закінчення терміну дії першої фази вищезгаданого протоколу, які важелі й механізми треба знайти для покращення еко-кліматичної ситуації й забезпечення сталого розвитку країн світу.

Планетарний клімат і парниковий ефект

Відомо, що за останні декілька мільйонів років клімат планети Земля визначався тривалими льодовиковими періодами з нетривалими, з погляду геологічної періодизації, «теплыми» інтервалами. Нині ми перебуваємо саме в такому «теплому» інтервалі, який почався приблизно 10 тис. років тому. Згідно з науковими прогнозами, наступний льодовиковий період очікується не раніше, ніж

через 5 тис. років. У геологічному масштабі часу це недовго, але з позиції тривалості людського життя такий термін величезний. На жаль, наші знання про ранню атмосферу Землі та, відповідно, процеси, які призвели до походження і природного розвитку парникового ефекту ще далекі від повноти і досконалості. З урахуванням нинішньої перспективи глобальної зміни клімату виникла гостра необхідність в усуненні цього недоліку.

Нагадаємо, що приблизно 4,5 млрд років тому Сонце було на 25 % холодніше, ніж тепер. Проте на Землі виник значний парниковий ефект, пов'язаний з великим вмістом вуглекислого газу та водяної пари в атмосфері. В архейській ері, незважаючи на те, що парниковий ефект значно послабшав, температура лишалася на рівні, сприятливому для розвитку життя на Землі. Які механізми дали змогу підтримувати такий баланс, нам достеменно невідомо. Вченими лише встановлено, що взаємодію геологічних і біологічних процесів забезпечувало переважне накопичення CO_2 в земній корі за відносного зниження його вмісту в атмосфері.

Баланс між парниковим ефектом і сонячним випромінюванням далекий від сталості. Багато фактів свідчить про те, що приблизно 770 млн років тому Земля зазнала дуже різких кліматичних змін з чотирма потужними льодовиковими періодами, під час яких планета перетворювалася на обмерзлу кулю, коли суша і Світовий океан були покриті льодом і снігом. Між льодовиковими періодами були дуже активні періоди парникового ефекту, зумовлені стрімким зростанням вулканічної активності і, відповідно, збільшенням вмісту CO_2 в атмосфері.

У геологічній перспективі клімат непередбачуваний. У далекому минулому, Земля то перетворювалася на сніговий клубок, який висів у космосі, то нагрівалася до значних температур. Багато вказує на те, що переходи між теплим і холодним станами планети були порівняно швидкоплинні. Вважають, що останній глобальний льодовиковий період завершився саме таким переходом до потепління. Першопричини таких процесів можуть бути різними: коливання відносно Сонця орбіти Землі або нахилу осі її обертання, падіння дуже великих метеоритів або повсюдна активізація вулканічної діяльності, або те й інше разом.

Протягом останнього мільйона років, щодо який людство має порівняно достовірні дані, льодовикові періоди відбувалися з циклічністю приблизно 100 тис. років і поділялися інтервалами потепління в 20-50 тис. років. Згідно з цією теорією, зараз ми живемо саме в такий порівняно стійкий у кліматичному сенсі період, а найближчий льодовиковий період настане не раніше, ніж через 5 тис. років. Проте і всередині цього періоду відбуваються певні коливання клімату. Так, висихання території, відомої сучасникам як пустеля Сахара, відбувалося в два етапи: перший — близько 6700 і другий — близько 4 тис. років тому. А близько 1000 років тому, в період чергового відносного потепління, відбулося переселення людей на північ, до Гренландії та Ісландії.

Багато вказує на те, що після останнього екстремального льодовикового періоду, біля 500 млн років тому, клімат не стабілізувався, тоді розвиток життя на Землі припинився. Після цього почався бурхливий розвиток багатоклітинних організмів, що врешті-решт і привело до тієї видової Різноманітності, яку ми спостерігаємо сьогодні. Це свідчить про те, що планетарний клімат і без антропогенного втручання зазнає хаотичних і достатньо стрімких змін, що є реальною загрозою, яку слід приймати серйозно і враховувати при довготерміновому прогнозуванні.

Виникнення, існування і розвиток різних форм життя на Землі цілком і повністю залежать від енергетичних джерел, які дарує Сонце. Величезна кількість сонячної енергії постійно надходить на Землю. Приблизно третина цієї енергії відбивається атмосферою Землі. Лише 0,02 % використовується рослинами для

фотосинтезу, а інше йде на підтримання багатьох природних процесів: обігрівання земної поверхні, океанів і атмосфери, руху повітряних мас (вітер), хвиль, океанічних течій, випаровування і кругообігу води. Проте ця величезна енергія, що надходить на Землю, не приводить до загального потепління, оскільки після проходження через природні процеси вона випромінюється назад у космічний простір.

Протягом мільйонів років природі пристосувалася до цих величезних потоків енергії, було досягнуто загальної теплової рівноваги. Отже, природний парниковий ефект не був створений людиною. Він був на Землі протягом сотні мільйонів років, відколи виникла атмосфера. Якби природний парниковий ефект не сприяв затриманню сонячної теплоти, то середня температура нижніх шарів атмосфери становила 6-18 °C, а отже, величезні простори земної поверхні були б покриті льодовиками. Саме парниковий ефект посприяв виникненню умов для появи життя на Землі, фактично став передумовою еволюції простих організмів до відомої зараз біорізноманітності. Проте, залишаючись достатньо сприятливим для існування різних форм життя, клімат зазнавав значних змін, пов'язаних з активною вулканічною діяльністю і падінням великих метеоритів на поверхню планети.

Механізм утворення природного парникового ефекту

Отримувана від Сонця кількість радіації відповідає випромінюванню, яке віддає Земля у космос, тобто радіаційний баланс Землі майже дорівнює нулю. Коли сонячні промені проходять через атмосферу (пряма сонячна радіація) і, частково розсіваючись хмарними системами (розсіяна сонячна радіація), досягають поверхні Землі, нагріваючи її і тропосферу, то короткохвильове (ультрафіолетове) випромінювання перетворюється в теплове довгохвильове (інфрачервоне).

Парникові гази атмосфери поглинають теплову інфрачервону радіацію, яка відбивається земною поверхнею, і частково посиляють її назад, що створює умови для додаткового нагрівання самої земної поверхні і нижніх шарів атмосфери. Ступінь цього нагрівання і кількість відбитої довгохвильової радіації залежать від відбивної здатності підстиляючої поверхні (ліс, трава, рілля, льодовик, сніг, скелі тощо). Можна сказати, що унаслідок цього інфрачервоне теплове випромінювання використовується багато разів, а парниковий ефект змінює тепловий баланс планети.

Кругообіг вуглецю в природі — це його циклічне переміщення між світом живих істот і неорганічним світом атмосфери, морів, прісних вод, ґрунту та скель. Це один з найважливіших біогеохімічних циклів, який містить безліч складних реакцій, у ході яких вуглець переходить з повітря і водного середовища в тканини рослин і тварин, а потім повертається в атмосферу, воду та ґрунт, стаючи знову доступним для використання організмами. Вуглець потрібен для підтримання форми життя, і будь-яке втручання в кругообіг цього елемента у природі впливає на кількість і різноманітність живих організмів, основне джерело вуглецю для яких — атмосфера Землі, де він міститься у вигляді карбону (IV) оксиду.

Концентрація CO_2 в атмосфері протягом багатьох мільйонів років, мабуть, істотно не змінювалася, складаючи близько 0,03 % ваги сухого повітря на рівні моря. І хоча частка CO_2 невелика, його абсолютна кількість насправді величезна — близько 750 млрд т. Карбон (IV) оксид легко розчиняється у воді, утворюючи слабку вугільну кислоту H_2CO_3 . Ця кислота вступає в реакції з кальцієм та іншими елементами, утворюючи мінерали, які називаються карбонатами. Загальна кількість розчинених і осадових вуглекислих речовин оцінюється приблизно в 1,8 трлн т.

Установлено, що зелені рослини поглинають за рік близько 220 млрд т CO_2 .

Майже така сама кількість цієї речовини виділяється в неорганічне середовище в процесі дихання всіх живих організмів, а також унаслідок розкладання і згоряння органічних речовин. Органічна речовина, похована й ізольована від дії

повітря, розкладається лише частково, вуглець, який міститься в ній, при цьому зберігається. Під впливом тиску верхніх шарів відкладень і геотермального нагрівання, значна його частина протягом мільйонів років перетворюється на викопне паливо (вугілля, нафта), яке і утворює природний резерв вуглецю. Незважаючи на інтенсивне його спалювання, яке почалося приблизно з 1700 року, невитраченими залишаються близько 4,5 трлн т.

Вважають, що саме так утворився вільний кисень атмосфери.

Якби процес фотосинтезу на Землі раптово припинився і порушився вуглецевий цикл, то, згідно з наявними розрахунками, увесь вільний кисень зник би з атмосфери приблизно за 2 тис. років. Тому ми маємо бути дуже обережними з наявним тепловим балансом і сучасними умовами існування життя на Землі, оскільки далеко не всі чинники та закономірності, які формують глобальний клімат, відомі науці.

Антропогенний парниковий ефект та його оцінка міжнародними експертами

Енергія, яка поглинається Землею, в 35 тис. разів перевищує енергоспоживання людства. Внесок Сонця в енергетичний баланс Землі у 5 тис. разів перевищує внесок усіх інших джерел енергії. Поняття «енергія Сонця» має два визначення.

З одного боку енергія сонця — це всі види енергоресурсів як результат природних перетворень сонячної енергії. Це і хімічна енергія, накопичена в органічному паливі: під дією сонячних променів хлорофіл рослин розкладає вуглекислоту, що поглинається з повітря, на кисень і вуглець, котрий накопичується в рослинах. Вугілля, природний газ, торф, сланці і дрова — це запаси променистої енергії Сонця, витягнуті хлорофілом у вигляді хімічної енергії. Енергія води також утворюється за рахунок сонячної енергії, яка випаровує воду і піднімає пару у високі шари атмосфери. Енергія вітру, яка використовується у вітряних двигунах, виникає в результаті різного нагрівання Сонцем Землі в різних місцях.

З другого боку, у більш вузькому розумінні, сонячна енергія — це безпосереднє випромінювання Сонця на поверхню Землі. Як зазначалось, Сонце відіграє основну роль в тепловому балансі Землі. На 1 км² поверхні Землі припадає середня потужність випромінювання Сонця, рівна $17 \cdot 10^4$ кВт, середня потужність використання первинних енергоресурсів дорівнює приблизно 19 кВт. Ці потужності значно, майже в 10^4 разів, відрізняються між собою.

Проте сумарна потужність всіх електростанцій світу, $2 \cdot 10^9$ кВт, вже співмірна з потужністю багатьох явищ природи. Так, середня потужність повітряних течій на планеті становить $(2-35)10^9$ кВт. Такого самого порядку середня потужність ураганів — $(30-40)10^9$ кВт. Сумарна потужність припливів дорівнює $(2-5)10^9$ кВт.

Порівнюючи потужності, слід враховувати, що крім стаціонарних електростанцій є велика кількість пересувних енергетичних установок. Наприклад, потужність всіх пасажирських літаків, які діють на планеті, становить не менше $0,15 \cdot 10^9$ кВт, що зіставно з потужністю всіх електростанцій країн СНД.

До недавнього часу «головними винуватцями» світового виробництва парникових газів були багаті країни. Але за наявного зростання чисельності населення й економічного зростання, яке спостерігається в Китаї, Індії, Бразилії та інших країнах, картина може змінитися протягом декількох подальших десятиліть, тим більше, якщо ці країни підуть прокладеним шляхом і для отримання енергії продовжуватимуть використовувати викопне паливо. Тому не можна заспокоювати себе тим, що процес кліматичних змін, спричинений життєдіяльністю людини, матиме поступовий характер і розтягнеться на невизначений термін.

Антропогенні джерела парникового ефекту. До основних антропогенних джерел парникового ефекту належать: енергетика, транспорт, скорочення площ лісу та сільське господарство.

Енергетика. Близько 60 % всіх парникових газів емітуються в результаті спалювання викопного палива в двигунах внутрішнього згорання і, здебільшого, для виробництва теплової та електричної енергії.

Транспорт. Останнім часом транспорт — одна з основних причин неухильного зростання викидів CO_2 в атмосферу. В США їх частка становить третину всіх викидів CO_2 по країні, а в Європі ця пропорція становить одну п'яту частину, і ця частка зростає. Ситуація може значно погіршитись, якщо використання особистого автотранспорту в країнах, що розвиваються, безперешкодно зростатиме. Слід пам'ятати, що автомобільні двигуни виробляють не лише CO_2 , але й речовини, які беруть участь в утворенні озону в разі хімічної реакції з сонячним світлом.

Зникнення лісу. Вирубання лісів не є чимось новим, але воно ніколи не було настільки масштабним і швидким, як тепер, коли зникає з лиця землі, перш за все, тропічний ліс. Щороку вирубується або гине в результаті пожеж близько 17 мільйонів гектарів тропічного лісу (територія в 4 рази більша, ніж Данія). Унаслідок цього утворюється великий об'єм CO_2 . Після вирубування тропічних лісів сильні дощі розмивають чорнозем, і виникає небезпека утворення пустелі.

Сільське господарство. Непомірне споживання суспільством яловичини і свинини в багатих країнах світу впливає на посилення парникового ефекту завдяки великим викидам метану, що утворюється з відходів тваринництва. Загрозлива кількість метану виділяється під час розкладання органічних речовин на затоплених рисових полях Азії, а збільшення використання в сільському господарстві мінеральних добрив також призводить до утворення N_2O .

Парникові гази. Отже, на Землі склалися унікальні природні умови, але в результаті діяльності людини, пов'язаної, в першу чергу, зі згоранням палива і вирубуванням лісів на планеті, в атмосфері збільшується концентрація парникових газів. Це карбон (IV) оксиду і чадний газ, метан, оксиди азоту. Нагромадження парникових газів у атмосфері порушує природний температурний баланс на планеті і спричиняє загальне потепління та зміну клімату.

Наведемо відомості про основні парникові гази, що є продуктом життєдіяльності людини. Озон, який утворюється у разі впливу сонячного світла під час розщеплювання оксиду азоту (NO_2) і карбон оксиду (CO_2), які містяться, наприклад, у вихлопних газах автомобілів, бере участь у створенні парникового ефекту разом з водяною парою, Ф-гази (HFCs, PFCs, SF₆), що є наслідком промислової діяльності (табл. 1). Оскільки людина не впливає на концентрацію водяної пари в атмосфері, даних про це не включено до табл. 1.

виконати такі розрахунки (для стандартних умов $T = 0^\circ\text{C}$, $P = 101,3 \text{ кПа}$; $C(\text{су}) = 30 \text{ мг/м}^3 = 30 \cdot 10^{-3} \text{ г/м}^3$):

$$\text{ppmv} = [C(\text{су})/m] V_{id} 10^{-6} = [(30 \cdot 10^{-3})/28] 22,4 \cdot 10^{-6} = 23,9 \cdot 10^{-9} \text{ ppm},$$

де $[m(\text{су})]$ — молекулярна маса ($[m(\text{су})] = 28 \text{ г/моль}$); $V^{\wedge}$ — об'єм ідеального газу ($V_{id} = 22,4 \text{ л/моль}$); ppm — не залежить від температури.

Далі використовують коефіцієнти перерахунку ррт в мг/м^3 і навпаки (див. розділ «Одиниці вимірювання і коефіцієнти перерахунків»). Наприклад, для CO_2 за перерахунку ррт в мг/м^3 коефіцієнт дорівнює 1,96, а навпаки, мг/м^3 в ррт, — 0,51.

Ступінь «шкідливості» ПГ оцінюють в умовних одиницях CO_2 -еквівалента (потенціал глобального потепління — Global Warming Potential, GWP). Одна тонна CO_2 -еквівалента дорівнює одній метричній тонні CO_2 . Наприклад, якщо для карбону (IV) оксиду величина еквівалента дорівнює 1, то для метану (CH_4) вона дорівнює 21, для закису азоту (N_2O) — 310, а для SF_6 — 23900.

1. Парникові гази

Парникові	Антропогенні джерела	Дані
Карбон (IV) оксиду CO ₂	Спалювання викопного палива (вугілля, нафта і природний газ). Лісові пожежі і вирубки лісів. Пустелі антропогенного походження. Виробництво цементу.	Зростання антропогенних концентрацій (близько 55 %): - концентрація до розвитку промисловості: 280 ppmv*; - концентрація сьогодні 370 ppmv; - зростання порівняно з концентрацією до розвитку промисловості: 30 %; - тривалість існування в атмосфері: (100-1000 років), 10-15 % залишається в атмосфері;
Метан CH ₄	Відходи домашніх тварин. Розкладання органіки на рисових полях. Виробництво. транспорт і спалювання викопного палива. Розкладання на звалищах. Можливі майбутні джерела: танення вічної мерзлоти, спричинене діяльністю людини	Зростання антропогенних концентрацій (близько 20 %): - концентрація до розвитку промисловості: 0,70 ppmv; - концентрація сьогодні: 1,8 ppmv. - зростання порівняно з концентрацією до розвитку промисловості: 160 %; - тривалість існування в атмосфері: 8-12 років; - потенціал глобального потепління (GWP): 21
Закис азоту (звеселяючий газ) N ₂ O	Штучні добрива, що містять азот. Різні виробничі процеси. Спалювання викопного палива і біомаси за низької температури.	Зростання антропогенних концентрацій (близько 4 %): - концентрація до розвитку промисловості: 0,275 ppmv; - концентрація сьогодні 0,317 ppmv; - зростання порівняно з концентрацією до розвитку промисловості 17 %; - тривалість існування в атмосфері 120 років; - потенціал глобального потепління (GWP): 310
Ф-гази: гідрофтор-вуглець (HFC); перфторвуглеводні (PFC); гексафторид сірки (SF ₆) та ін.	Холодильники, морозильні установки, кондиціонери. Протипожежні засоби. Пінисті засоби. Звукопоглинальні матеріали.	Зростання антропогенної концентрації (близько 12-13 %): - концентрація до розвитку промисловості: 0 ppmv; - концентрація 1994: 0,001 ppmv; - тривалість існування в атмосфері: 50-5 0000 років; - потенціал глобального потепління (GWP): до 23900 для SF ₆ ; від 50 до 12000 для HFC.; приблизно 8000 для PFC,

ppm - концентрація виражається як «Part pro million» (мільйонна частина, зазвичай, мають на увазі об'ємну частину: ppmv — мільйонна частина за об'ємом).

У країнах СНД ppmv* вимірюють в мг/м³. Для порівняння цих показників слід для розрахунків базового рівня викидів ПГ згідно з Кіотським протоколом був обраний 1990 рік. Різниця між викидами ПГ 1990 року і 2009 року, виражена в тоннах CO₂-еквівалента, і є тим самим державним активом, який обчислюється у вуглецевих одиницях встановленої кількості або Assigned amount units (AAUs).

Умовно джерела походження вуглецевих одиниць можна поділити на дві групи.

Перша група — це безпосередньо AAUs. Кількість цих вуглецевих одиниць встановлена для України згідно з Додатком Б Кіотського протоколу на рівні 200-300 млн т CO₂-еквівалента. Вартість цього активу залежить від ринкової ціни

вуглецевих одиниць. Так, 2008 року при вартості 30 євро за тонну потенціал CO₂-еквівалента на Європейській енергетичній біржі міг становити приблизно 69 млрд євро.

Друга група — це вуглецеві одиниці, отримані в результаті застосування так званих «гнучких фінансових механізмів» Кіотського протоколу.

Слід зазначити, що концентрація основних парникових газів, зокрема вуглекислого газу, метану та оксиду азоту в приземному шарі атмосфери і тропосфері різко зросла протягом попередніх двох століть і постійно збільшується. Причому, протягом останніх 50 років тенденції до зменшення темпів зростання їх емісії немає, тому так важко сподіватися на поліпшення ситуації в найближчому майбутньому.

Сумніватися не доводиться: концентрація парникових газів в атмосфері збільшилась, що підтверджується інструментальними вимірюваннями. Вочевидь, слід чекати глобального потепління. Цей процес вже почався. У ХХ ст. середня температура на Землі зросла приблизно на 0,6°C. Найтеплішим було останнє десятиліття. У 1990 році робоча група ЕРСС визначила можливо припустимі кліматичні зміни, які зможуть витримати екосистеми без істотного порушення всіх процесів життєдіяльності. Виконаний аналіз дав змогу визначити рівень в одному з варіантів, який становить зростання температури на 1°C за темпів зростання максимум 0,1°C кожні 10 років, а рівень в другому варіанті становить підвищення температури на 2 °C.

Грунтуючись на дослідженнях кернів льоду та кілець дерев, можна відтворити досить точну картину змін температури за останніх 1000 років, яка показує, що 90-ті роки були не лише найтеплішим десятиліттям ХХ ст., але і всього останнього тисячоліття. Крім цього всіма наголошується, що поверхня світового океану в ХХ ст. піднялася на 10-20 см, збільшився період зростання дерев, на Північному полюсі в літній період льоду стало менше — клімат почав змінюватися з усіма можливими наслідками.

У грудні 1995 року ІРСС закінчила і затвердила другу доповідь, у якій наголошувалося: «аналіз наявних даних дає змогу припустити, що людство справляє помітний вплив на планетарний клімат». У 2001 році в третьому звіті ІРСС мовиться, що «існують нові, достовірніші підтвердження того, що потепління останніх 50 років значною мірою спричинене діяльністю людини». Хоча далеко не таке просте завдання — встановити зв'язок між тими або іншими короткотерміновими, спонтанними або довготерміновими кліматичними змінами, парниковим ефектом і антропогенною діяльністю. Сьогодні лише окремі експерти впевнені в тому, що зміни, які спостерігаються, відбуваються випадково.

Після третього повідомлення ІРСС кількість дослідників, що підтримують теорію антропогенного впливу на зміни клімату, значно зросла. Хоч і не всі погоджуються з тим, що саме спалювання викопного палива впливає на клімат (переважно до них належать великі нафто- і вуглевидобувні компанії), відповідь абсолютно очевидна. Так, в глобальному сенсі стало тепліше. Достовірні наукові дані про середню температуру на Землі отримані досить недавно. На їх основі можна припускати, що в попередніх століттях траплялись періоди незвичайних кліматичних змін. Саме дані з останніх трьох звітів ІРСС показали, що глобальна температура в ХХ ст. у середньому підвищилася на 0,6°C. З 1948 по 1996 рік в океані середня температура верхніх шарів (до 300 м) підвищилася на 0,3°C і навіть на великих глибинах (до 3000 м) вона зросла на 0,06°C.

Значніше потепління призведе до високої імовірності серйозного пошкодження екосистем і незворотних змін, які природа самотійно не зможе подолати, навіть якщо зростання температури раптом припиниться.

Якщо ми маємо намір уникнути рівня підвищеної межі і, разом з тим, утримати швидкість зміни клімату на прийнятному рівні, то слід зупинитися на підвищенні середньої температури нижніх шарів атмосфери всього лише на 1°C протягом наступних 100 років. Згідно з третім повідомленням ІРСС, до 2050 року, коли чисельність населення планети досягне 7 млрд чоловік, викиди CO₂ на душу населення планети за рік мають бути знижені в середньому до 1,7 т.

За даними Російської трансарктичної експедиції 2000 року сильним аргументом на підтримку кліматичної значущості парникового ефекту є результати аналізу зразків повітряних включень у колонках льоду Антарктиди і Гренландії. Виявилось, що впродовж останніх сотень тисяч років концентрації CO₂ і метану змінювались погоджено і, що важливіше, «в такт» із середньопланетарною температурою (коефіцієнт кореляції 0,7-0,8).

У жовтні 2006 року провідні британські кліматологи змоделювали процес глобального потепління на суперкомп'ютері і винесли найпохмуріший вердикт з усіх, що висувалися раніше: до 2100 року третина нашої планети перетвориться на суцільну пустелю. Посуха, яка загрожує життю людей, пошириться по всій землі вже в нинішньому столітті. Піски Сахари тепер все частіше накривають «південний фланг» Європи.

Вітри сирокко і лібеччо, які дмуть з Лівійської пустелі, приносять з-за Середземного моря мільйони тонн піску, який покриває все навколо зловісним жовтим нальотом. Вже до 2020 року може розтанути сніг в Альпах. Льодовики там активно тануть і нині. Моделювання (виконане деякими російськими вченими 2006 року) можливих змін клімату, зумовлених зростанням концентрації СО₂ в атмосфері, показує, що парниковий ефект виявляється не лише в глобальному потеплінні, але і в збільшенні кількості циклонів у високих широтах Північної півкулі, що призводить до зміни гідрометеорологічних умов, збільшення стоку великих сибірських річок і зміни льодового режиму в Арктиці.

У Парижі 2 лютого 2007 року відбулася конференція з проблем змін клімату, яка проходила під егідою ІРСС. Перша (з трьох) робоча кліматична група подала доповідь, у якій наведено наукові основи опису змін клімату. Цей звіт є результатом роботи 1200 експертів з проблем змін клімату з 40 країн, які протягом шести років досліджували клімат (в оціненні і переосмисленні його змісту брали участь ще сотні експертів з 113 країн). У доповіді зазначається, що, швидше за все, 2 лютого 2007 року запам'ятається як знаковий день, коли було зняте питання в дебатах на тему «Чи призводить людська діяльність до змін клімату?» «Чіткі (неспростовні) дані — це ключове повідомлення цього звіту», яке підтверджує, що ті, хто має сумнів щодо ролі людства в зміні клімату, «можуть більше не нехтувати очевидним», оскільки з 90%-ю упевненістю можна стверджувати, що спалювання викопного палива та інша людська діяльність призводять до змін клімату.

Четвертий звіт (2007 року) вказує, що підвищення температури до 2100 року може становити, за найекстремальніших (оптимістичних і песимістичних) сценаріїв від 1,1 °C до 6,4 °C. Надійними вважаються зміни температури в межах 1,8-4,0 °C. Звіт прогнозує підвищення на 4 °C як найбільш вірогідне, якщо світ і далі спалюватиме викопне паливо на тому само рівні. Наголошується, що перед промисловою революцією люди викидали дуже мало ПГ, а концентрація CO₂ в атмосфері становила близько 280 ррт. Переважно завдяки спалюванню викопного палива, землекористуванню і вирубуванню лісу, концентрація CO₂ в атмосфері 2005 року вже досягла 379 ррт.

Звіт також прогнозує підвищення рівня морів, що загрожує низинам земної поверхні по всьому світу і зростання кількості й інтенсивності ураганів. У 2001 році ІРСС передбачала підвищення рівня морів до 2100 року в межах 9,88 см щодо рівня 1990 року. Згідно з новим звітом підвищення може сягти від 18 до 59 см. За одним

з останніх досліджень передбачається можливість зростання рівня аж до 140 см. Також очікується, що зміна клімату вплине на частоту і силу тропічних штормів і ураганів, а активність тропічних циклонів за XXI ст. може зрости на 66 %.

Для приведення в дію знарядь праці і здійснення технічних процесів люди все більше використовують енергію, безпосередньо накопичену планетою за тривалий доантропогенний період. Витрачання цієї енергії стало чинником, який впливає на екологію Землі. Це вже призвело до екологічних катастроф, таких як опустелювання, ерозія ґрунтів, знищення деяких видів рослин і тварин, «озонові дірки», парниковий ефект, значна концентрація CO₂ в атмосфері, отруєння річок, водних басейнів, які помітно погіршили умови життєдіяльності людини. В досяжному майбутньому це може призвести до її повної деградації.

Тому ми не повинні заспокоювати себе тим, що процес кліматичних змін, спричинених життєдіяльністю людини, матиме поступовий, щадний характер і розтягнеться на невизначено тривалий термін.

Можливі кліматичні сценарії майбутнього

Що чекає нас в майбутньому і чи дійсно ситуація настільки загрозлива? Дехто з експертів вважає, що через неточності та суперечності розроблених моделей глобальних кліматичних змін краще якийсь час не ухвалювати поспішних рішень.

Інші, а це більшість учених, які вивчають клімат, упевнені, що ситуація погіршає набагато швидше, якщо ми нічого не зробимо негайно, і передбачають в XXI ст. неухильне зростання концентрації вуглекислого газу в атмосфері. А це, залежно від зростання чисельності населення земної кулі, економічного і технологічного розвитку, провіщає підвищення температури повітря та означає, що рівень світового океану зросте, клімат стане жорсткішим, що призведе до збільшення кількості штормів, повеней, посух тощо. Ці розрахунки ґрунтуються на темпах зростання антропогенної емісії парникових газів, що підсилюють парниковий ефект.

У передостанньому звіті ІРСС (2001 рік) подала декілька моделей глобального розвитку світової спільноти на подальших 100 років, за якими, відповідно, варіюються вищезазначені чинники. Унаслідок цього, залежно від обраних параметрів, було окреслено широкий спектр очікуваних змін антропогенних викидів парникових газів. Наприклад, згідно з отриманими розрахунками 2100 року, концентрація газу антропогенного походження

досягне 540-970 ppmv (порівняйте з природним вмістом CO₂ в атмосфері в доіндустріальний період розвитку світової економіки, коли він становив близько 280 ppm). У ХХП ст. збільшення емісії не лише карбон (TV) оксиду, але й інших парникових газів триває, хоча інтенсивність цього процесу багато в чому залежить від темпів і шляхів розвитку світової економіки в цілому.

Залежно від того, наскільки збільшиться концентрація парникових газів, температура в найближчі 100 років може зрости на 1,4-5,8 °C, що в 2-10 разів більше, ніж за останні 100 років, і навіть більше, ніж зростання температури, передбачене ІРСС 1995 року, яке становило всього 1-3,5 °C. Деякі американські і британські вчені, долучаючись до оцінювання вірогідності різних масштабів глобального потепління, зробили спробу уточнити і зменшити розкиданість прогнозованих параметрів ІРСС. За наслідками їх аналізу вірогідність збільшення температури на 1,7-4,9 °C становить 90 %, а на 2,4-3,8 °C – 50%.

Параметри, що враховуються при цьому, відображають зростання кількості населення, вибір ним способу життя, заснованого на принципах сталого розвитку, технічний прогрес тощо. Ці аспекти об'єднані в так звані сценарії. Всі сценарії (див. дод. 1) відображають ситуації від високого зростання економіки і чисельності населення до широкого використання принципів сталого розвитку і релевантно! культури споживання. Зростання температури безпосередньо залежить від величини

емісії карбон (IV) оксиду, у свою чергу залежної від рівня розвитку суспільства і його культури споживання.

Коли підніметься рівень морів. Під час останнього міжльодовикового періоду, приблизно 125 тис. років тому, глобальний рівень морів, ймовірно, був на 4-6 м вище поточного, переважно через відступ полярного моря. Деякі різкі зміни клімату у минулому були, ймовірно, пов'язані зі змінами у циркуляції Атлантичного океану і вплинули на клімат у масштабі всієї північної півкулі.

Глобальний середній рівень моря в XX ст. підвищився. Є переконливі докази того, що швидкість підвищення рівня моря зростає в період з середини XIX до середини XX ст. У 1993-2003 роки рівень моря підвищувався швидше, ніж у 1961-2003 роки.

У результаті поглинання антропогенного CO₂ з 1750 року кислотність поверхні океану зростає. Глобальних даних про вимірювання рівня моря до 1870 року немає.

За останні 100 років зі збільшенням середньої температури приземних шарів атмосфери рівень світового океану вже піднявся загалом на 10-20 см, і якщо цей процес триватиме, то ще через 100 років підйом досягне вже 1 м. Переважно підвищення рівня моря спричиняється поверхневими водотоками, які утворюються в результаті потепління. Нагрівання водної маси відбувається довше, ніж повітря, особливо тих шарів, які лежать на великих глибинах. Це означає, що за порівняно швидкого зростання температури повітря загальне потепління водного середовища триватиме століття.

Рівень моря зростатиме в XXI ст. через теплове розширення і зменшення материкового льоду. Підвищення рівня моря в минулому не було географічно однорідним, тож не буде таким і у майбутньому. Проектоване потеп-

ління внаслідок викидів парникових газів у XXI ст. й надалі сприятиме підвищенню рівня моря на багато століть. Підвищення рівня моря через теплове розширення і втрати маси льодових щитів тривало б століттями, навіть якби радіаційний вплив стабілізувався.

Сніг, лід і мерзлі ґрунти. Кількість снігу на Землі зменшується. З кінця XIX ст. триває відступ гірських льодовиків. Швидкість втрати маси льодовиків і Гренландського льодового щита зростає.

Площа снігового покриву в північній півкулі зменшилась. Період сезонного льодоставу на ріках і озерах за останні 150 років скоротився.

З 1978 року середньорічна площа арктичного морського льоду зменшується, і мінімальна площа арктичного морського льоду в літній період скоротилась.

У 1990-ті роки на Антарктичному півострові і шельфовому льодовику Амундсена товщина льоду зменшилась. Рух льодовиків притоків пришвидшився, і 2002 року відбулось повне руйнування шельфового льодовика Ларсен-Б.

Температура на поверхні шару вічної мерзлоти в Арктиці з 1980-х років підвищилась, причому зростання становить до 3°C. Максимальна площа сезонно-мерзлих ґрунтів у північній півкулі з 1900 року зменшилась приблизно на 7 %, а їх максимальна висота в Євразії з середини XX ст. знизилась приблизно на 0,3 м.

Морські течії — «невідомий» чинник. Поза сумнівом, морські течії відіграють величезну роль у формуванні клімату Землі. Але, на жаль, щоб робити якісь більш-менш достовірні довготривалі прогнози, ми дуже мало знаємо про їх реакцію на глобальне потепління або механізми їх впливу на глобальні процеси.

Є думка, що Гольфстрім підтримується природним гігантським «насосом» у районі на схід від Гренландії. Теплі води, які приносить ця течія, в Норвезькому морі віддають величезну кількість тепла в атмосферу, змішуються з холодними водами, стають щільнішими і занурюються на глибину. Глибинні води з Норвезько-Гренландського басейну перетікають через підводні пороги до Північної Атлантики, що спричиняє своєрідне «всмоктування» нових водних мас з півдня. Якщо такий

«насос» ослабне, це призведе до відповідного ослаблення Гольфстріму. Є дані, що цей процес вже починається. Оскільки Гольфстрім відіграє визначальну роль у формуванні м'якого клімату країн Північної Європи, такий розвиток подій призведе до значної його зміни, що особливо позначиться на скандинавських країнах, де стане набагато холодніше.

Неконтрольований парниковий ефект. Якщо емісія парникових газів триватиме тими самими темпами, як і наразі, то стрімко зросте ризик значних змін в кліматичній системі Землі. За найгіршим сценарієм розвитку ми можемо зіткнутися з неконтрольованим парниковим ефектом, за якого відбувається несподівано різке підвищення температури з неперед-бачуваними глобальними наслідками. Такий неконтрольований парниковий ефект може бути спричинений так званими механізмами зворотного зв'язку. Підвищення температури, спричинене викидами парникових газів антропогенного походження, призведе до зменшення покритих снігом районів і об'єму льоду в морі у зимовий період. Коли поверхня Землі і моря стануть темнішими, здатність відбивати сонячні промені знизиться, що призведе до більшого поглинання тепла і, відповідно, підвищення температури. Зростання температури призведе до танення снігу та льоду арктичної тундри, що означає вивільнення великого об'єму CO₂ і метану, що, у свою чергу, употужнить дію парникового ефекту.

Моделювання можливих змін клімату, зумовлених зростанням концентрації CO₂ в атмосфері, показує, що парниковий ефект виявляється не лише в глобальному потеплінні, а й збільшенні кількості циклонів у високих широтах Північної півкулі, що призводить до зміни гідрометеорологічних умов льодового режиму в Арктиці.

Існування різних екосистем визначається перш за все кліматом. Є види, для яких навіть короточасні заморожування або посухи смертельні. Життя пристосовується до певних природних умов більш-менш широкого діапазону. Якщо кліматична система зазнає істотної трансформації або вона відбудеться дуже швидко, то деякі види будуть вимушені переміститися в інші райони, пристосуватися або загинути. Як на суші, так і в морі, витісняючи аборигенні форми життя, почнеться рух окремих видів флори і фауни з півдня на північ, з районів, що «нагрілися», в звичніші — холодні. І чим інтенсивніше протікатиме потепління, тим більше екосистем опиняться під ударом.

Наприклад, ліс як єдина цілісна екосистема не зможе пересуватися по декілька кілометрів за рік на північ або підніматися у високогірні райони, та і ґрунт не зможе встигати за ним. Крім того, на їх шляху виникнуть антропогенні бар'єри у вигляді міст і доріг, які не так-то легко обійти, якщо це взагалі стане можливо.

Далеко не всі тварини і рослини зможуть вижити в умовах, що змінилися внаслідок глобального потепління. «Переможцями» виявляться ті види, які швидше пристосовуються до змін, частіше розмножуються, займаючи при цьому великий ареал проживання, типовий для широкого спектру природних умов, а також ті, що вже зараз живуть поблизу людини. «Програють» же ті види, які займають особливі вузькі екологічні ніші в багатовидових екосистемах, наприклад, тропічного лісу.

Пряма загроза. Більшості прибережних і острівних поселень навіть зовсім невеликий підйом рівня моря загрожує затопленням. Деякі з них, що належать до найбільш вразливих держав світу, наприклад Бангладеш, просто не мають коштів на створення охоронних прибережних споруд, хоч би таких, як у Нідерландах. Вже 90-ті роки були найдорожчим десятиліттям ХХ ст. Збиток, заподіяний природними катастрофами, спричиненими повеннями, ураганами й іншими природними катаклізмами, склав 400 млн дол. Лише за один 2005 рік збиток склав понад 1 млрд дол.

Падіння врожайності. Поєднання сильної посухи, повені та великих штормів призводить до різкого зниження врожайності сільськогосподарських культур у багатьох країнах світу, громадяни яких вже і без того страждають від голоду, породженого бідністю і природними катаклізмами. А зараз ці люди стоять віч-на-віч з реальною загрозою голодної смерті.

Поширення хвороб. Крім нестачі води і їжі, потепління клімату та збільшення його нестабільності може спричинити епізоотії і епідемії, які переносяться комахами. Зокрема, очікується, що малярія вийде за межі тропіків і пошириться досить швидко.

Нестача питної води. У 80 країнах, в яких проживає 40 % населення планети, люди постійно стикаються з проблемою браку питної води, що є первинною причиною високої смертності під час пологів, а також значно обмежує сільськогосподарські можливості цих регіонів. Крім того, з'являється жорстка конкуренція між містами, які швидко розширюються, і сільськими поселеннями.

Міграція населення. Якщо не зупинити глобального потепління, то через підняття рівня морів, посухи і голод мільйони людей будуть вимушені залишити свої будинки і переїхати в інші, сприятливіші для мешкання, райони. Але де їх чекають і куди їм іти?

Регіональні проєкції. Проблеми в різних країнах світу. Температури, усереднені за всіма населеними континентами і за багатьма субконтинентальними районами суші, ймовірно, будуть підвищуватись зі швидкістю, більшою, ніж глобальна середня швидкість на наступні 50 років і на величину, котра суттєво перевищує природну мінливість.

Кількість опадів, ймовірно, збільшуватиметься у переважній частині субполярних і полярних регіонів. Це збільшення у річному масштабі особливо стійке і цілком вірогідне у значній частині північної Європи, Канаді, північно-східній частині США та Арктиці, а також, у зимовий період, в північній частині Азії та на Тибетському плато. Опади будуть зменшуватись у багатьох субтропічних регіонах, особливо на звернутих до полюса границях субтропіків. Зменшення особливо стійке і цілком вірогідне у річному масштабі в європейських і африканських районах, що межують з Середземномор'ям, а зимою — в південно-західній частині Австралії. Екстремуми добової кількості опадів, ймовірно, у багатьох районах підвищаться.

Підвищення вельми ймовірне у північній частині Європи, південній частині Азії, Східній Азії, Австралії та Новій Зеландії — цей перелік частково відображає нерівномірне географічне охоплення вже проведених досліджень з опублікованими результатами.

Північна Америка. Підйом рівня морів створить загрозу частині Флориди, територіям в дельті Міссісіпі й на узбережжі Атлантичного океану. Тут почнеться інтенсивна ерозія прибережних ґрунтів та їх руйнування під час штормів. У довгостроковій перспективі підняття рівня моря загрожує затопленням усім великим містам на східному узбережжі.

Часті та сильні опади призведуть до більшого забруднення повітря і зростання смертності, в той час як у багатьох районах посуха спричинить збільшення можливості ризику виникнення лісових пожеж. Хвороби, які переносять комахи, наприклад, малярія, тропічна лихоманка й низка інших захворювань, поширяться далеко на північ.

Загалом можна сказати, що вразливість країн Північної Америки порівняно низька, а здатність пристосовуватися до змін через розвиненість економіки — висока.

Південна Америка. Очікується збільшення кількості повеней і посух, що призведе до браку продуктів харчування і голоду. Сильніші або, можливо, частіші тропічні урагани можуть призвести до значних руйнувань з ризиком

для життя людей, для населених пунктів та інфраструктури, що, зважаючи на бідність розташованих тут держав, украй небезпечно.

Полярні області. Очікується, що кліматичні зміни на полюсах, особливо в Арктиці, будуть наймасштабніші і найшвидкоплинніші на планеті, що призведе до великих соціальних і економічних катаклізмів у країнах, залежних від арктичних екосистем та їх фауни.

Європа. Перші ознаки збільшення інтенсивності опадів вже спостерігаються в деяких районах Англії, Західної і Східної Європи, що вже призвело до зростання кількості повеней. Зросте ризик повеней і ерозії ґрунтів у прибережних регіонах, що спричинить негативний вплив на густонаселені райони, промисловість, туризм і сільське господарство. Ймовірна кількість опадів у Південній Європі в літній період зменшиться, що знизить продуктивність сільського господарства, а в зимовий період вона, навпаки, зросте майже на всій території Європи. Спека – влітку, тепло і сніжні замети – взимку, вплинуть на традиційний для Європи туризм.

Здатність пристосовуватися до умов, що змінюються, буде загалом висока, але найуразливішими залишаться найпівнічніші і південніші райони.

Африка. Очікується збільшення кількості й інтенсивності таких екстремальних кліматичних явищ, як посухи і повені, через що постраждають водоймища з питною водою, не вистачатиме продуктів харчування, погіршиться здоров'я населення, руйнуватиметься інфраструктура, сповільниться темп розвитку африканських країн.

Північні й південні регіони Африки стануть ще сухіші, що употужнить процес утворення пустель. Сільськогосподарське виробництво в багатьох районах знизиться, що призведе до браку продуктів харчування і підвищить ймовірність виникнення голоду, особливо під час посух.

Загалом можна сказати, що здатність пристосовуватися до змін клімату в Африці вельми низька, а вразливість до посухи і повеней дуже висока.

Азія. Через підняття рівня моря у поєднанні зі зростанням інтенсивності циклонів очікується, що протягом наступних 100 років понад 100 млн людей будуть змушені змінити район мешкання.

Кількість природних катаклізмів в Азії вже почала збільшуватися, що стало очевидним у грудні 2004 року, і цей процес посилюватиметься протягом всього періоду глобального потепління, що стане причиною повеней, посухи, лісових пожеж і утворення тропічних циклонів. Виробництво продуктів сільського господарства знизиться внаслідок таких чинників, як спека, брак води, підняття рівня морів, повені і посуха, що спричинить нестачу продуктів харчування і збільшення ризику голоду в багатьох районах. Загалом можна сказати, що здатність пристосовуватися до навіколишніх умов, що змінюються, в країнах Азії, що розвиваються, низька. Тим часом кліматичні зміни завдадуть великих збитків у багатьох районах.

Австралія і Нова Зеландія. Якщо кліматичні зміни активізують такий феномен, як Ель-Ніньо (природний кліматичний феномен, зумовлений утворенням теплих водних мас з періодичністю 6-7 років у екваторіальній частині Тихого океану з подальшим підвищенням температури води біля узбережжя Америки), то тут може виникнути проблема браку питної води.

Гроза інтенсивність та інтенсивність тропічних циклонів зросте, і в деяких районах це призведе до збільшення загрози для життя людини, руйнування нерухомості й інфраструктури.

Океанія. Очікуваний підйом рівня моря посилить ерозію прибережних ґрунтів, зменшення площі суші, збільшить ризик штормового нагання води на сушу і потрапляння солоної води у водоймища з прісною. Коралові рифи та інші прибережні екосистеми опиняться під загрозою зникнення, а рибальство, яке в багатьох районах є основним джерелом продуктів харчування, сильно постраждає. Багато держав, розташованих на плоских, мало виступаючих над поверхнею морів островах, повністю зникнуть під водою, а людям, мігруючи, доведеться покинути свої оселі.

Помірні та високі широти Північної півкулі. Жителям помірних і високих широт Північної півкулі важливо знати, що саме в цьому регіоні спостерігається найбільш значуще потепління. Для значної частини території, розташованої у зоні вічної мерзлоти, розмерзання якої за наростаючої дії антропогенних чинників може зіграти роль «кліматичної міни».

Дійсно, розконсервовування менше 0,1 % органічного вуглецю, похованого у верхньому стометровому шарі мерзлоти, може призвести до подвоєння вмісту атмосферного метану, радіаційна активність якого приблизно в 20 разів вища, ніж у CO₂. Це призведе до ще більшого потепління — прискорення танення мерзлоти, тобто спрацює механізм зворотного зв'язку, здатний підсилити глобальне потепління багаторазово.

Нині дослідження вчених спрямовані на виявлення ролі руйнування морських берегів і шельфової мерзлоти в циклі парникових газів у Арктиці, Північний Льодовитий океан насувається на сушу з середньою швидкістю 3-6 м за літо; на арктичних островах і на мисах висококрижані породи руйнуються і поглинаються морем у теплу пору року зі швидкістю до 20-30 м за літо. Величезні кількості органічної речовини сибірськими річками, потрапляють щорічно на арктичний шельф. Подібно до легендарної Землі Саннікова, зникають арктичні острови; серед багатьох в XXI ст. припинить своє існування острів Муостах поблизу дельти річки Лена. Ні в одному з сценаріїв зміни клімату Землі не враховується можливість впливу розконсервовування органічної речовини мерзлоти (яке входить до сучасного біогеохімічного циклу і трансформується в карбон (IV) оксиду і метану) на вміст парникових газів в атмосфері.

За даними ІРСС (2007 рік), якщо не скоротити емісію парникових газів, то глобальне потепління протягом подальших 100 років становитиме від 1,1 до 6,4 °C. На думку вчених, найуразливіші екосистеми постраждають вже зі збільшенням температурного режиму на 1-2 °C. У разі потепління на 2-3 °C почнуться масштабніші пошкодження екосистем, а на 3 °C — почнуться масштабні незворотні пошкодження, що призведе протягом прийдешнього тисячоліття до різкого зниження біорізноманітності на Землі. Слід пам'ятати, що багато в чому відповідальність за глобальне потепління лежить на людях, і від них залежить існування багатьох сотень тисяч істот і рослинних форм, які прикрашають наше життя.

Ймовірно, антропогенний вплив сприяв загальному потеплінню верхніх декількох сотень метрів океану у другій половині XX ст. Антропогенний вплив, який призводить до теплового розширення через нагрівання океану і втрати льодовикової маси, сприяв підвищенню рівня моря у другій половині XX ст. Суттєва частка внутрішньовікової температурної мінливості у Північній півкулі за останні півстоліття, може бути пояснена природнім зовнішнім впливом (виверженнями вулканів і коливаннями сонячної активності).

У Четвертій доповіді ІРСС був зроблений висновок про те, що «є високий ступінь достовірності того, що останні регіональні зміни температури помітно вплинули на багато фізичних та біологічних систем». Дані спостережень на всіх континентах і в більшості океанів показують, що на багато природних систем

впливають регіональні зміни клімату, особливо підвищення температури. Наслідки змінюватимуться залежно від ступеня адаптації, темпів зміни температури і напряму соціально-економічного розвитку.

За останні роки накопичилось значно більше фактів, які показують, що зміни в багатьох фізичних та біологічних системах пов'язані з антропогенним потеплінням. Є чотири групи фактів, які підтверджують висновок Четвертої доповіді ІРСС:

1. Підвищення глобальної температури, яке спостерігається з середини ХХ ст., переважно було викликане, цілком достовірно зафіксованим зростанням концентрації антропогенних ПГ.

2. З більш ніж 29 тис. послідовних рядів даних спостережень, зібраних у ході 75 досліджень, які демонструють значні зміни у багатьох фізичних та біологічних системах, понад 89 % узгоджуються з напрямом зміни, очікуваним у відповідь на потепління.

3. Глобальний синтез досліджень переконливо демонструє: малоімовірно, що просторове узгодження між регіонами значного потепління на всій земній кулі та значних змін у багатьох системах, пов'язаних з потеплінням, викликано виключно природною мінливістю температур або природною мінливістю систем.

4. Нарешті, було проведено низку досліджень з моделюванням, які пов'язали реакції деяких фізичних та біологічних систем з антропогенним потеплінням порівнянням реакцій цих систем, що спостерігаються, із модельованими реакціями, в яких природні впливи (сонячна активність і вулкани) й антропогенні впливи (парникові гази та аерозолі) прямо розділені. Моделі з комбінованими природними та антропогенними впливами імітують реакції, які спостерігаються, значно краще ніж моделі, в яких враховуються лише природні впливи.

Формування посткіотської угоди

Немає підстав вважати, що ІРСС робить дуже песимістичні висновки, швидше за все навпаки, тому керуватимемось, переважно, поглядом її експертів, на думку яких, за умови збереження сучасного рівня викидів вуглекислого газу, до атмосфери в ХХІ ст. його концентрація продовжить загрозово зростати.

Така увага потрібна, оскільки за найгіршим зі сценаріїв температура вже до кінця цього століття може піднятися до 6,4°C від доіндустріального рівня. Середня температура на планеті вже зросла на 0,6 °C від доіндустріального рівня, і вже зараз відбуваються негативні прояви змін клімату. Вчені називають безпечним рівнем глобального потепління 2 °C від доіндустріального рівня. На жаль, якщо викиди парникових газів і надалі зростатимуть, як це відбувається зараз (нинішні темпи зростання викидів парникових газів становлять у середньому 3,3 % на рік (2000-2006 рік), що навіть більше, ніж найгірший сценарій вчених), то вже до кінця століття середня температура на планеті може дійти до позначки 7 °C. Тобто, наукові висновки стають дедалі більш невтішними: зміни клімату відбуваються набагато швидше, ніж це передбачалося ще декілька років тому і навіть швидше, ніж найгірший зі сценаріїв ІРСС 2007 року.

Навіть 2 °C потепління не означають, що негативних наслідків не буде, але це межа, від якої можуть початися згадані незворотні та катастрофічні зміни клімату. Фактично мова йде вже не про повернення клімату до доіндустріального рівня, а про **пом'якшення змін клімату**.

Оскільки дія Кіотського протоколу закінчується 2012 року, ООН стала ініціатором створення нової угоди, яка має прийти на зміну цьому протоколу. Першим кроком на цьому шляху стала конференція ООН з проблем зміни клімату, що проходила в грудні 2007 року на індонезійському острові Балі в атмосфері жорстких і затяжних дискусій, засідання делегатів не припинялися навіть ночами.

Представники Євросоюзу наполягали на тому, щоб розвинені країни до 2020 року скоротили викиди вуглекислого газу на 25-40 %, проти цього виступили СІЛА, Канада і Японія. Проте головним завданням ініціаторів заходу було досягти згоди з США, на частку яких припадає найбільша в світі кількість шкідливих викидів. З погляду Вашингтона норми викидів держави мають встановлюватися нею самостійно. Після гострої критики з боку майже всіх учасників конференції представники США погодилися в останню мить піти на компроміс. Вони зняли свої заперечення стосовно того, що очікувана угода не накладає жорстких обмежень на країни, які розвиваються. У відповідь представники ЄС відмовилися встановлювати на цьому етапі конкретні обмеження на викиди вуглекислого газу для промислово розвинених країн.

Учасникам в останню мить вдалося досягти компромісної угоди. Вони уклали так звану «дорожню карту» — план нових переговорів щодо боротьби з глобальним потеплінням. Що правда, багато делегатів конференції залишилися незадоволеними її підсумковим документом, назвавши його недостатньо конкретним через брак у ньому головного — конкретних цифр. «Дорожня карта» передбачає скорочення вирубування лісів, передавання екологічно чистих технологій країнам, що розвиваються, а також надання їм допомоги в боротьбі проти повеней і зниження врожайності земель, спричинених змінами клімату.

Протягом 2008 і 2009 років відбувалися робочі зустрічі допоміжних органів Рамкової Конвенції ООН зі зміни клімату, метою яких було продовження формування тексту посткіотської угоди, щоб 189 країн завершили підготовку та підписали нову міжнародну угоду про боротьбу з глобальними змінами клімату, що замінить Кіотський протокол 2013 року. Так, промислово розвинені країни в межах саміту вісімки країн, який відбувся в липні 2009 року в Італійському місті Аквіла, виявили наміри щодо зменшення викидів парникових газів для розвинених країн на 80 % і 50 % для решти країн до 2050 року.

14-18 вересня 2009 року в Женеві проходила третя всесвітня кліматична конференція, на якій Генеральний секретар ООН Пан Гі Мун доповів про результати своєї поїздки на Північний полюс. Він повідомив, що танення льоду відбувається швидше, ніж очікувалося, зміни в Арктиці пришвидшують загальносвітову зміну клімату. Арктика тане, з багаторічної мерзлоти виділяється метан, талий лід піднімає рівень океану. Якщо не змінювати технології та зберігати економіку і виробництво в нинішньому вигляді, за словами Пан Гі Муна, до 2030 року льодовий щит Арктики зникне взагалі. Рівень світового океану до кінця століття підвищиться на 2 м. Під водою опиняться, наприклад, Амстердам, Токіо, Каїр, Шанхай. Світ зіткнеться з величезною кількістю біженців, голодом та іншими лихами. Головний висновок ООН та представників 150 країн на Женевській кліматичній конференції такий: країни та корпорації мають переходити до «зеленої», безпечної для природи економіки.

22 вересня 2009 року у штаб-квартирі ООН у Нью-Йорку було проведено одноденний саміт, присвячений проблемі зміни клімату. В його роботі взяли участь представники 150 країн. Було зазначено, що зміна клімату є серйозною загрозою всьому людству та висловлено занепокоєність щодо наслідків глобального потепління на планеті, з якими вже зіткнулись багато держав, у першу чергу острівних.

Зміна клімату підриває економічний розвиток, призводить до соціальної нестабільності і навіть загрожує територіальній цілісності держав, а теперішні заходи щодо адаптації їх до наслідків глобального потепління на планеті недостатні. Учасники саміту досягли розуміння стосовно того, що в Копенгагені на П'ятнадцятій конференції сторін Рамкової конвенції ООН буде прийнято рішення щодо нової міжнародної угоди з захисту клімату, тобто це буде посткіотська угода,

яка має бути всеосяжною і враховувати інтереси держав, що розвиваються. Всі учасники одностайно погодились, що в цій угоді індустріальні держави мусят: взяти на себе підвищені зобов'язання щодо скорочення емісії ПГ.

Учасники саміту виходили з того, що до 2050 року викиди ПГ мають бути скорочені принаймні на 50 % порівняно з 1990 роком, а промислово розвинені країни мусять скоротити їх на 25-40 % до 2020 року. Багато представників країн що розвиваються, говорили про готовність скоротити обсяги викидів цих газів на 15-30 % порівняно з 1990 роком. Для цього їм потрібні нові «зелені»; технології та фінансова допомога в боротьбі зі змінами клімату.

Голова ООН підкреслив, що всі були згодні з тим, що фінансування — це ключ до угоди в Копенгагені. «Ми на вірному шляху. Ми досягли домовленості про те, що потрібні негайні заходи в боротьбі зі змінами клімату. Без цього саміту ми б не змогли перетнути фінішну лінію Копенгагена», — заявив голова ООН на прес-конференції, яку він провів разом з прем'єр-міністром Данії Андерсом фон Расмусеном.

В офіційній позиції уряду України запропоновано взяти зобов'язання на рівні 20 % від 1990 року до 2020 року. Викиди ПГ в Україні в 2009 році становили лише 45 % від рівня 1990 року. Відповідно, оголошене Україною зобов'язання фактично передбачає зростання викидів парникових газів на 70 % від нинішнього рівня.

Протягом двох тижнів (з 7 по 18 грудня 2009 року) в Копенгагені проходила П'ятнадцята конференція сторін Рамкової конвенції ООН зі зміни клімату (COP 15), у якій взяли участь представники 194 держав, крім урядових делегацій — екологи і представники громадських організацій. Метою конференції і саміту була розробка угоди щодо скорочення викидів ПГ після закінчення першого періоду домовленостей, досягнутих у рамках Кіотського протоколу. Підготовка до кліматичного саміту в Копенгагені, який перед його початком називали історичним, проводилася впродовж двох років. Але ще за кілька тижнів до відкриття конференції довелося розпрощатися з мріями про новий договір, який би замінив Кіотський протокол.

Учасникам Міжнародної конференції ООН у Копенгагені вдалося досягти принаймні мінімального консенсусу. Заяву, розроблену лідерами 25 провідних індустріальних країн і держав з перехідною економікою, учасники форуму прийняли лише «до відома». Більшість учасників саміту висловилися за те, щоб узяти до уваги узгоджене напередодні рішення лідерів 25 країн. 18 грудня 2009 року в Копенгагені відкрився саміт з проблем зміни глобального клімату, в якому взяли участь понад 110 лідерів країн світу і міжнародних організацій.

Основні суперечки відбувалися саме між представниками Вашингтона і Пекіна. Американська сторона вимагає від Китаю прозорості у питанні витрат коштів, які багаті країни мають намір виділити бідним для боротьби з глобальним потеплінням. Китай, у свою чергу, заявив, що не готовий до того, аби йому нав'язували низку вимог. На дебатах, які частково супроводжувалися хаотичними сценами, передусім Судан, Куба, Венесуела, Болівія та Тувалу відмовилися підтримувати текст заключної заяви, яка не містить жодних конкретних вимог стосовно викидів парникових газів. Як заявив представник Тувалу — острівної держави, що може зникнути внаслідок підвищення рівня моря, майбутнє його країни не продається. Різні вимоги висували також інші країни. Зокрема, прем'єр-міністр Індії закликав усіх поважати «право країн, що розвиваються, на зростання» і зазначив, що всі громадяни світу мають отримати доступ до нових енергоощадних технологій.

Попри всі суперечки й критику, генеральний секретар ООН Пан Гі Мун назвав досягнутий мінімальний консенсус «хорошим стартом». «Нарешті ми маємо домовленість», — заявив Пан Гі Мун в Копенгагені. «Мені зрозуміло, що потрібно

зробити значно більше, аби зійти зі шляху потепління клімату на Землі, але це крок у правильному напрямку».

У документі «Копенгагенський Акорд», розробленому в останні години роботи саміту, фактично під час зустрічі президента США, лідерів ЄС та кількох країн з перехідною економікою, китайського прем'єра записано, що не можна допустити підвищення температури на планеті більше, ніж на 2 °С. Однак у заяві, яка не має жодної юридичної сили, не прописано, як досягти такої мети. Водночас копенгагенська заява містить обіцянки про надання країнам, що розвиваються, фінансової допомоги в боротьбі з потеплінням клімату.

Домовленість, до якої зуміли прийти учасники, зокрема США і Китай, на які припадає значна частина викидів парникових газів, передбачає надання всіма країнами до лютого 2010 року зобов'язань щодо скорочення викидів у атмосферу парникових газів для обмеження зростання температури на планеті двома градусами. Більш конкретний документ може з'явитися не раніше кінця 2010 року.

Прийнято рішення виділити близько 30 млрд доларів країнам, що розвиваються. Приблизно 3,6 млрд будуть виділені з бюджету США, 11 млрд надасть Японія й 10,6 млрд доларів — ЄС. Вже до 2012 року США та Західна Європа повинні виділити країнам, що розвиваються, 10 млрд доларів на боротьбу зі змінами клімату. Крім того, за підсумками конференції ухвалено рішення, що до 2020 року розвинені країни планують виділяти країнам, що розвиваються, 100 млрд доларів на рік для протистояння зміні клімату.

Слід зазначити, що є інша думка вчених щодо антропогенного впливу людства на проблему зміни клімату. На їх переконання, це великий обман, спрямований на створення окремими фінансовими та політичними

колами специфічного бізнесу з торгівлі повітрям. Вчені та прихильники цієї думки створили фільм «История одного обмана или глобальное потепление», спрямований на руйнування висновків експертів ІРСС. Навіть якщо вчені та експерти ІРСС помиляються (що малоймовірно) щодо загрози глобального потепління, все одно слід вжити реальних заходів щодо зменшення викидів і зниження концентрації CO₂ в атмосфері Землі, оскільки ігнорування думки більшості вчених (приблизно кожні 4 з 5) може призвести до загибелі життя на Землі. **Ігнорування проблеми обійдеться дорожче, ніж можливі витрати на недопущення або попередження глобального потепління.**

У дослідженнях групи експертів ІРСС наведені можливі наслідки у разі зміни температурного режиму до 6,4 °С. Наведемо підсумки щодо реальної зміни клімату та масштаби можливих наслідків у разі зміни температурного режиму лише до 4,5 °С (табл. 1).

1. Зміни клімату: масштаби наслідків

Зростання викидів парникових газів	Історія: + 70 % з 1970 по 2004 рік. Глобальні викиди CO ₂ після 1992 року зросли на третину й сягнули близько 30 млрд, тза рік
Зміна температури	Історія: + 0,76 °С з 1850 року. Уразливі екосистеми можуть постраждати вже при збільшенні температурного режиму на 1Д °С За потепління на 2,3 °С почнуться масштабні пошкодження екосистем, а на 3 °С — початок великомасштабних незворотних пошкоджень, що може привести протягом прийдешнього тисячоліття до різкого зниження біорізноманітності на Землі. Ймовірно, що коливання будуть в межах 2-4,5 °С. Підвищення температури приблизно на 2 °С ще можливо пережити, понад 2 °С — не можна допускати. Лише значне скорочення викидів за участю всіх країн світу може не допустити більшого

	підвищення. Нинішні темпи зростання викидів парникових газів становлять у середньому 3,3 % щороку з 2000 до 2006 року, що навіть «перевищує» найгірший сценарій вчених
Підвищення рівня моря	Історія: + 3,1мм з 1993 року. За зміни температури до +2,4 °С незворотно тане льодовий покрив Гренландії, прискорюється підняття рівня світового океану, затоплюючи заселені коралові острови та низинні дельти. Зникнення льодовиків в Перуанських Андах залишає без питної води 10 млн людей. У глобальному масштабі зимирання загрожує третині всього живого на планеті У результаті подальшого потепління – кожна десята людина на Землі може втратити звичне місце проживання та змушена буде шукати нове
Зменшення арктичного льодового покриву	Історія: – 2,7 % кожні 10 років з 1978 року. За результатами поїздки на Північний полюс в 2009 році Генеральний секретар ООН Пан Гі Мун повідомив, що танення льоду відбувається швидше, ніж очікувалося, зміни в Арктиці пришвидшують загальносвітову зміну клімату
Танення альпійських льодовиків	Історія: – 50 % маси льоду з 1850 року. Вже до 2020 року може розтанути сніг в Альпах. Льодовики там активно тануть і нині
Наслідки зміни клімату	Збільшення кількості повеней, паводків, штормових приливів створює все більш відчутні неприємності для людей у багатьох країнах. За даними Всесвітньої організації Охорони Здоров'я через коливання клімату щорічно вже вмирають близько 160 тис. чоловік, а до 2020 року ця цифра може подвоїтися
Екстремальні погодні умови	Спека й посуха в деяких регіонах світу – великий виклик для сільського господарства. В країнах Азії, Африки, Індії, Центральної та Південної Америки вже зараз спостерігається велика кількість природних катклізмів. У разі зміни температури до 2,4 °С у Північній Америці пилові бурі завдають великих збитків сільському господарству. За зміни температури до +3,4 °С тропічні ліси зникають через катастрофічні пожежі. У разі зміни температури до +4,4 °С ведення сільського господарства в Австралії стає неможливим
Руйнівна сила природи	Потужні урагани або гігантські лісові пожежі супроводжують явища зміни світового клімату. Спостереження за природними катаклізмами та моделювання можливих змін клімату, зумовлених зростанням концентрації СО ₂ в атмосфері, показує, що парниковий ефект виявляється не тільки в глобальному потепленні, але й у збільшенні кількості циклонів у високих широтах. Північної півкулі що призводить до зміни гідрометеорологічних умов, збільшення стоку великих сибірських річок і зміни льодового режиму в Арктиці

Значні проблеми глобального потепління пов'язані з неефективністю традиційної енергетики. Основними видами продукції енергетичної галузі є електрична і теплова енергія. Перетворення енергії природних енергетичних ресурсів на інший вид енергії супроводжується значними її втратами. Підрахувавши середні показники ефективності перетворення енергії на теплових станціях України і показники використання електричної енергії споживачами, констатуємо, що втрачається 72-74 % енергії, тобто використовується лише 26-28 % корисної роботи від перетворення первинної енергії. Решта у вигляді втрат спричиняє викиди в атмосферу шкідливих речовин, особливо СО₂ й теплоти.

З появою нових технологій вироблення енергії у світі почалося достатньо агресивне втручання «зеленої» енергетики (безвуглецевої) в енергозабезпечення потреб людства. З'явилися нові ефективні джерела малої енергетики (джерела розосередженої генерації), які мають високі показники ефективності використання

первинного органічного палива, а отже незначний вплив на екологію. Тому на тривалу перспективу очікується комбіноване використання централізованих і децентралізованих систем — інтегрованих систем енергопостачання. Ці системи енергопостачання найвигідніші для забезпечення енергоспоживання з позицій енергобезперебійності, якості енергії і надання енергетичних послуг, доступних за ціною і прийнятних за екологічними наслідками, в першу чергу — за викидами CO₂.



12.18. СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ЗАХИСТУ ДОВКІЛЛЯ

Впровадження екологічної політики може бути успішним лише тоді, коли воно опирається на надійну нормативно-правову основу, яка включає екологічне законодавство та більш широку систему підзаконних актів, які встановлюють розподіл політичних і адміністративних функцій між органами виконавчої влади, а також інструменти регулювання і примусового впровадження. Але не тільки цією нормативно-правовою основою визначається успіх екологічної політики. Важливу роль тут відіграють неформальні норми взаємовідносин у суспільстві, які складаються під впливом історичних і культурних традицій країни і втілюються в певну модель поведінки окремої людини, їх груп і організацій. Традиційне відношення громадян до закону та заходів його примусового впровадження впливають на дієвість екологічного законодавства в процесі впровадження екологічної політики.

Деякі суспільства в більшій мірі додержуються правил, ніж інші, і ці правила не завжди є юридичними правилами, часто вони ґрунтуються на звичаях і моральних традиціях. В результаті одночасно можуть існувати декілька систем права (як писаних, так і неписаних), дієвість кожної з них відчуває вплив інших. Правові рамки, в межах яких розроблюється екологічне законодавство, встановлюється звичайно конституцією (за виключенням Великобританії, яка не має конституції). Конституція визначає розподіл політичної влади і повноважень і встановлює природоохоронні принципи, які формують основу для розробки екологічного законодавства.

З одного боку, конституційні права у поєднанні з правом звертатися до суду з приводу екологічних справ може створити можливість для громадян одержати відшкодування збитків, спричинених особливо значною екологічною шкодою. З другого боку, не ясно чи може конституційно визнане екологічне право безпосередньо створити примусово впроваджуване право громадянина на судовий позов до уряду щодо екологічних питань, бо суди часто не наважуються брати на себе відповідальність впливати на політику. До того ж такий підхід, як здається, менш дійовий і реальний засобів забезпечення прав громадян на захист довкілля ніж інші, наприклад такі, як введення в дію механізму участі громадськості в адміністративному процесі управління.

Зусилля, спрямовані на розширення законів щодо прав людини шляхом включення до них положень про екологічні права, виявилися непродуктивними (наприклад, у США в 1970 р.). Їх також не вдалося включити до європейської Конвенції про права людини. Правові основи екологічного регулювання розвинулися шляхом спорадичного прийняття протягом багатьох десятиріч законів і підзаконних актів, які відносилися до певних галузей виробництва або до різних компонентів довкілля. Наприклад, у Великобританії перші екологічні закони стосувалися зменшення задимлення повітря (1853 р.) і запобігання забруднення

річок (1876 р.). В результаті відсутності системного підходу до створення екологічного законодавства виникали дублювання і протиріччя при розподілі адміністративних повноважень.

Успіх екологічного законодавства залежить від того, наскільки добре екологічне законодавство віддзеркалює природоохоронні пріоритети, сумісне з іншим існуючим законодавством і взагалі з правовою системою (з історичною адміністративною та інституційною основою) і наскільки реальне його застосування та впровадження з допомогою примусових засобів.

Особливу роль в юридичній системі екологічного управління відіграють суди. Ступінь їх впливу на проведення в життя екологічної політики в різних країнах є різною: у Великобританії, Німеччині та Франції цей вплив незначний; у Нідерландах і Швеції – дещо більший. Навпаки, у США розгляд в судах екологічних позовів є дуже частим, а через це кожний юридичний крок, який робить законодавець, адміністратор або зацікавлена приватна особа, має враховувати можливу реакцію на нього з боку суду. Проте судовий розгляд справ часто тягне за собою значну витрату часу та зростання витрат на впровадження рішень, тому все більше визнання отримує вирішення розбіжностей шляхом переговорів і досягнення угоди між регулюючими органами та природокористувачами.

В країнах, де існує конституція, суди звичайно мають право розгляду справ щодо законодавчих та адміністративних рішень, чого нема в країнах, де конституції не існує. Взагалі роль судів в екологічному управлінні в країнах Європи, Америки та Японії істотно відрізняється. В Європі та Японії суди не відіграють значної ролі у примусовому впровадженні екологічного законодавства; у більшості країн суди не мають повноважень розглядати справи про правомірність чи конституційність законодавчих актів, а якщо і мають – то дуже рідко використовують.

У Нідерландах та Великобританії роль судів полягає головним чином у вжитті примусових заходів проти злісних порушень закону, хоча у Великобританії судовий розгляд недоцільних рішень стає все частішим. У Франції та Німеччині громадяни можуть через суд добиватися зменшення забруднення від певних джерел. У Німеччині громадяни можуть також через суд заборонити здійснення запропонованого проекту, якщо він на них безпосередньо впливає. У Японії цього практично не буває, але у 70-тих роках ХХ століття суди тут прийняли широко відомі рішення щодо виплати значних компенсацій жертвам деяких крупних випадків забруднення повітря і води ртуттю, метил-ртуттю та кадмієм, які викликали масові захворювання.

У США суди широко залучаються до розгляду справ стосовно екологічного регулювання, які розглядають справи конституційності законів, тлумачать неясності, перевіряють зрозумілість і доречність делегування адміністративних повноважень, а також розглядають процедури та їх обґрунтування, які використовують органи влади при розробці екологічних керівних документів. Крім того, вони разом з зацікавленими державними органами беруть активну участь у примусовому впровадженні законів, розгляді справ про екологічні правопорушення та покаранні винних.

Однією з привабливих рис американської системи є її відкритість до втручання громадян, завдяки чому суди істотно впливають на систему екологічного менеджменту, зокрема на полікотворення та примусове впровадження законів. По суті кожний крок законодавця, розробника політики, представника органів регулювання або зацікавлених приватних груп робиться оглядаючись на те, які рішення з цього приводу може прийняти суд. Результатом цього є система, в якій прийняття нормативного документа є лише проміжним кроком у довготривалій

боротьбі, яка визначає практичну дію запропонованої політики або нормативного акта.

Критики відкритої, громіздкої судової системи в США звертають увагу на велику витрату часу, грошей та людської енергії в результаті тривалого судового розгляду, який є типовим для справ з екологічного управління. Ці недоліки традиційного полікотворення відчували і в самих США, в результаті чого тут завжди шукали менш конфронтаційні підходи. Один з них — проведення переговорів з тими, кого зачіпає процес регулювання з метою досягти консенсус між ними і представниками державного органу управління щодо спірних питань. Такий підхід, як очікується, не тільки буде зменшувати кількість судових справ, але буде сприяти більш успішному запровадженню екологічної політики, тому знаходить все більше використання як на федеральному рівні, так і на рівні штатів.

Що стосується Європи, то тут все більше відчувається роль судової влади у розгляді екологічних справ, зокрема щодо відшкодувань за збитки, спричинені забрудненням. В деяких європейських країнах, особливо скандинавських, існує (у Швеції з 1809 р.) урядова офіційна особа або орган скарг, завданням якого є гарантування того, що права громадян не порушуються урядом. Останнім часом омбудсмен став приділяти увагу і екологічним правам громадян і ця діяльність ведеться у тісній взаємодії з демократичними засобами масової інформації і взагалі вважається корисною.

Важливою складовою частиною системи екологічного управління є його адміністративна та інституційна основа, яка робить можливим і підтримує процес формулювання екологічної політики та забезпечує її впровадження та реалізацію примусових заходів. Органи виконавчої влади, призначені та наділені повноваженнями з боку представницьких законодавчих органів, створюють основу природоохоронної адміністрації. Часті зміни адміністративного статусу державних органів екологічного управління в розвинених країнах підтверджують думку про те, що розвиток інституцій має бути поступовим. Важливий не сам статус органів державного екологічного управління, а той пріоритет, який надається проблемам охорони довкілля вищими органами законодавчої та виконавчої влади.

Адміністративні та інституційні основи — невід'ємна частина системи екологічного управління, які уможливають і підтримують процес екологічного полікотворення, а також забезпечують запровадження та примусове впровадження політик. Центральне місце в екологічній адміністрації належить урядовим агентствам, які засновуються та вповноважуються представницькими виборними органами для виконання відповідних функцій.

В процесі економічного розвитку галузеві міністерства і відомства несли відповідальність за регулювання та нагляд за виробничою діяльністю, а також за її вплив на людей і довкілля. У США, наприклад, захоронення відходів у річках почали регулювати ще з кінця XIX століття з метою забезпечення нормальних умов судноплавства, проте охорона довкілля була підпорядкована виробничим цілям галузевих органів і їх нездатність забезпечити дотримання загальнодержавних екологічних інтересів ставала все більш очевидною.

У відповідь на зростаючу громадську стурбованість екологічними проблемами, виступи засобів масової інформації та все більшу увагу до цих проблем у міжнародних відносинах в різних країнах з кінця 60-х років XX століття почали створювати урядові екологічні агентства, спираючись на які уряди приймали на себе зобов'язання щодо вирішення екологічних проблем. Пізніше ніж в інших країнах це сталося у Німеччині, де *Федеральне міністерство довкілля*, охорони заповідників та ядерної безпеки було організовано в 1986 р. Звичайно ці урядові екологічні органи створювались шляхом передачі їм функцій інших існуючих державних органів одночасно з наданням їм нових функцій.

Створення цих інституцій носило еволюційний характер. Дуже часто вони не мали реальної влади щодо запровадження екологічної політики. Це було наслідком двох причин: відсутності дійсної політичної волі на верхніх рівнях державного управління щодо запровадження змін та опору з боку деяких кіл в процесі здійснення існуючих інституційних, правових та адміністративних відносин. Наприклад, в Японії національний уряд у 70-х роках ХХ століття продемонстрував небажання приймати на себе відповідальність за впровадження екологічної політики, в той же час продовжуючи надавати перевагу питанням економічного розвитку перед проблемами охорони довкілля. Проте з часом, під громадським тиском, стан справ став змінюватись на користь екологічних інтересів.

Існує деяка невизначеність щодо необхідності об'єднання чи розділення функцій видачі дозволів (ліцензій) на природокористування та екологічного інспектування. У Нідерландах, наприклад, функцію примусового впровадження, яку виконує екологічний інспекторат, відокремлено від функції ліцензування. На додаток до цього нагляд за примусовим впровадженням екологічного законодавства покладено на екологічну поліцію, спеціальні суди та судових виконавців. У Великобританії та Японії ліцензування поєднано з інспектуванням, переваги такого об'єднання чітко не визначено.

На мікрорівні (тобто на рівні підприємства) дотримання екологічних нормативних вимог, а також знаходження і здійснення результативних рішень проблем забруднення вимагає зміни філософії та практики колективного управління, які впливають не тільки на процеси виробництва і характеристики продукції, що випускається, але також на такі сфери, як фінансова і цінова бухгалтерська звітність та планування капітальних витрат. Тому для покращення екологічних показників діяльності підприємства, дотримання нормативних вимог і, одночасно з цим, підвищення конкурентоздатності необхідні об'єднані зусилля в галузі управління виробництвом, фінансами та маркетингом (збутом).

Існує широкий діапазон інструментів впровадження певних заходів: від *жорстких адміністративно-командних (АК)* до *чисто ринково орієнтованих (РО)*.

Основа АК полягає в тому, що уряди повинні визначати правила, яким мають слідувати всі, хто впливає на стан довкілля. Ці правила — це чітко сформульовані накази, що вказують які технології або процеси має бути використано з метою досягнення відповідності їх нормативним вимогам (технологічні стандарти), якими мають бути допустимі маса і концентрація речовин у викидах і скидах (стандарти викидів), або коли і де може мати місце виробнича діяльність (дозволи на розміщення підприємств). Вимоги АК підходу чітко визначено і їх результати є передбачуваними. Проте вважається, що АК підхід як концептуально недосконалий і важкий до здійснення з причин втручання уряду в управління підприємством (так званий мікро-менеджмент), робить систему марнотратною, існує необхідність надмірного регулювання і невиправдано велика його бюрократизація робить його громіздким, він ігнорує витрати і не спонукає до впровадження нової техніки.

РО інструменти зорієнтовані на використання економічних важелів для досягнення прийнятної екологічної якості довкілля. В умовах економічно мотивованої системи той, хто спричиняє забруднюючий вплив, має широкий вибір рішень щодо його регулювання, виходячи з його знань щодо цін на продукцію та собівартість, які змінюються в залежності від прийнятої екологічної політики. В умовах конкуренції ринок заохочує оновлення технологій і технічних засобів виробництва, внаслідок чого не уряд, а сама промисловість бере на себе завдання пошуку ефективних і недорогих методів, які зменшують забруднення довкілля, а також їх впровадження, якщо їм це економічно вигідно. Теоретично економічна мотивація може забезпечити однаковий, або навіть кращий стан довкілля у порівнянні з АК системою при істотній економії витрат, підвищенні ефективності

та зменшенні залучення до цієї справи уряду. Проте критики РО інструментів впровадження політики вказують, що теоретичні вигоди цього підходу досі ще не підкріплено практичним досвідом.

На практиці до останнього часу домінували АК підходи. Наприклад, у США на національному рівні було встановлено стандарти скидань зворотної води для всіх головних джерел забруднення вод на основі вимог, які відповідають можливостям *найкращої доступної технології* (НДТ, Best Available Technology). У Німеччині встановлено вимоги НДТ і відповідні ліміти викидів для конкретних галузей промисловості для великої кількості забруднюючих речовин, розбитих на три групи з урахуванням їх токсичності, стійкості, біоаккумуляційного потенціалу та канцерогенності.

У Нідерландах вимагають використання *найкращих технічних засобів* (НТЗ, Best Technical Means) у випадках високотоксичних речовин і *найкращих практичних засобів* (НПЗ, Best Practicable Means) для всіх інших токсичних речовин, тоді як для регулювання скидання нетоксичних речовин використовують нормативи якості води у водному об'єкті (цілі якості води – Ambient Quality Objectives).

У Великобританії з 1990 р. беруть до уваги не тільки технічні можливості, а й ефективність витрат при використанні концепції НДТ, що не викликає зайвих витрат (Best Available Technology not Entailing Excess Cost), а також принцип *найкращого практичного екологічного вибору* (Best Practical Environmental Option). Проте через відсутність чіткої методики оцінки ефективності витрат вибір технології потребує індивідуального аналізу в кожному випадку і залишає значний простір при остаточному прийнятті рішення органом регулювання.

Як свідчить досвід, АК підхід, який закріпився на практиці, дуже важко змінити. Наприклад, у США було відкинуто спробу запровадити плату за забруднення вод тому що ця плата: розглядалась, як додатковий податок; сприймалась, як така, що надає “право забруднювати”; була у протиріччі з точкою зору, що тільки законодавчі заходи можуть відповідати соціальним потребам; викликала опір з боку промисловців, які розглядали плату, як додатковий фінансовий тягар, що може зменшити їх прибутки.

Неурядові екологічні організації часто заперечували проти запровадження економічних інструментів через те, що вони не були впевнені, що ці інструменти дозволять досягти таких же екологічних покращень, як і АК інструменти. Проте в останній час в результаті поступового визначення як складності природи проблем забруднення, так і потреби економного їх вирішення в більшості розвинутих країн помітно змінилися погляди на користь використання РО інструментів. Цьому сприяла демонстрація успішних результатів впровадження ряду ринково орієнтованих програм екологічного регулювання.

В 1996 році доля екологічних податків у загальній сумі податків складала у: США – 3,2 %, Франції – 4,9 %, Японії – 5,5 %, Німеччині та Нідерландах – 6,1 %, Швеції – 6,3 %, Великобританії – 8,2 %. У багатьох країнах було визнано встановлення непрямих екологічних податків більш доцільним, ніж встановлення прямих податків, що особливо стосується податків на екологічно небезпечну сировину, а також на продукцію, таку як добрива, пестициди, гумові шини, пакувальні матеріали. Політику диференційованих податків успішно впроваджено рядом країн з метою стимулювання використання автомобілів, які витрачають менше пального і менше забруднюють довкілля, а також використання менш шкідливого пального. У США було одержано позитивні результати від впровадження після 1990 р. економічного механізму продажу дозволів на викиди в атмосферу (диоксид сірки, свинець, хлорофторовуглець).

В Україні фінансування заходів щодо охорони довкілля здійснюється за рахунок Державного бюджету України та місцевих бюджетів, коштів підприємств,

установ та організацій, фондів охорони довкілля, добровільних внесків та інших коштів. Збір за спеціальне використання природних ресурсів встановлюється на основі нормативів зборів і лімітів їх використання.

Економічні заходи забезпечення охорони довкілля передбачають:

- взаємозв'язок усієї управлінської, науково-технічної та господарської діяльності підприємств, установ та організацій з раціональним використанням природних ресурсів та ефективністю заходів з охорони довкілля на основі економічних важелів;
- визначення джерел фінансування заходів щодо охорони довкілля;
- встановлення лімітів використання природних ресурсів, викидів і скидів забруднюючих речовин у навколишнє природне середовище та на утворення і розміщення відходів;
- встановлення нормативів збору і розмірів зборів за використання природних ресурсів, викиди і скиди забруднюючих речовин у навколишнє природне середовище на утворення і розміщення відходів та інші види шкідливого впливу;
- надання підприємствам, установам і організаціям, а також громадянам податкових, кредитних та інших пільг при впровадженні ними маловідходних, енерго- і ресурсозберігаючих технологій та нетрадиційних видів енергії, здійсненні інших ефективних заходів щодо охорони довкілля;
- відшкодування в установленому порядку збитків, завданих порушенням законодавства про охорону довкілля.

Нормативи збору за використання природних ресурсів визначаються з урахуванням їх розповсюдженості, якості, можливості відтворення, доступності, комплексності, продуктивності, місцезнаходження, можливості переробки знешкодження і утилізації відходів та інших факторів. Нормативи, а також порядок її стягнення встановлюються КМУ. Ліміти використання природних ресурсів встановлюються в порядку, що визначається обласними, міськими Радами, крім випадків, коли природні ресурси мають загальнодержавне значення, а загальнодержавного значення — у визначеному КМУ порядку.

Збори за використання природних ресурсів в межах встановлених лімітів відносяться на витрати виробництва, а за понадлімітне використання та зниження їх якості стягуються з прибутку, що залишається у розпорядженні підприємств, установ, організацій чи громадян. Збір за забруднення довкілля встановлюється на основі лімітів викидів і скидів забруднюючих речовин у навколишнє природне середовище і розміщення відходів.

Ліміти викидів і скидів забруднюючих речовин у навколишнє природне середовище утворення і розміщення відходів промислового, сільськогосподарського, будівельного й іншого виробництва та інші види шкідливого впливу в цілому по території областей, міст загальнодержавного значення або окремих регіонів встановлюються: у випадках, коли це призводить до забруднення природних ресурсів республіканського значення, територій інших областей, — Мінекоресурсів; в інших випадках — в порядку, що встановлюється обласними, міськими Радами, за поданням органів Мінекоресурсів. Порядок встановлення нормативів збору і стягнення зборів за забруднення довкілля визначений КМУ.

Збори підприємств, установ, організацій, а також громадян за викиди і скиди забруднюючих речовин у навколишнє природне середовище, розміщення відходів та інші види шкідливого впливу в межах лімітів відносяться на витрати виробництва, але не більше 0,15 % валових витрат для гірничо-металургійних підприємств, а за перевищення лімітів стягуються з прибутку, що залишається в розпорядженні підприємств, установ, організацій чи громадян. Порядок встановлення обмежень розмірів зборів за забруднення довкілля визначений КМУ.

Збір за погіршення якості природних ресурсів (зниження родючості ґрунтів, продуктивності лісів, рибопродуктивності водойм тощо) в результаті володіння і користування встановлюється на основі нормативів. Порядок встановлення нормативів збору за погіршення якості природних ресурсів визначений КМУ.

Збори підприємств, установ, організацій, а також громадян за погіршення якості природних ресурсів внаслідок володіння і користування ними здійснюються за рахунок прибутку, що залишається у їх розпорядженні. Збори за використання природних ресурсів надходять до місцевих бюджетів, та Державного бюджету України і спрямовуються на виконання робіт по відтворенню, підтриманню цих ресурсів у належному стані. Збори за використання природних ресурсів місцевого значення надходять до місцевих бюджетів і зараховуються до відповідних бюджетів згідно з чинним законодавством.

Кошти від збору за забруднення довкілля розподіляються між місцевими (сільськими, селищними, міськими) та обласними, а також Державним фондами охорони навколишнього природного середовища в установленому законодавством співвідношенні. Кошти від збору за забруднення довкілля підприємствами гірничо-металургійного комплексу, розподіляються між місцевими (сільськими, селищними, міськими), обласними, а також Державним фондами в установленому законодавством співвідношенні.

За нецільове використання цих коштів до підприємств застосовуються штрафні санкції у розмірі 100 % сум, використаних за нецільовим призначенням, з нарахуванням пені у розмірі 120 % облікової ставки Національного банку України. Розподіл коштів за використання природних ресурсів, що надходять до Державного бюджету України, здійснюється ВРУ. Розподіл коштів за використання природних ресурсів, що надходять до місцевих бюджетів, здійснюється відповідними обласними та міськими Радами народних депутатів за поданням органів Мінекоресурсів.

Для фінансування заходів щодо охорони довкілля утворюються *Державний та місцеві фонди охорони довкілля*. Місцеві фонди утворюються у складі відповідного місцевого бюджету за місцем заподіяння екологічної шкоди за рахунок: зборів за забруднення довкілля; частини грошових стягнень за порушення норм і правил охорони довкілля та шкоду, заподіяну порушенням законодавства про охорону довкілля в результаті господарської та іншої діяльності згідно з чинним законодавством; цільових та інших добровільних внесків підприємств, установ, організацій та громадян. Розподіл зборів, що надходять до місцевих фондів, здійснюється відповідними обласними, міськими Радами за поданням органів Мінекоресурсів.

Державний фонд утворюється за рахунок: відрахувань з місцевих фондів охорони навколишнього природного середовища, розмір яких визначається ВРУ; добровільних внесків підприємств, установ, організацій, громадян та інших надходжень; частини зборів за використання природних ресурсів, розмір яких визначається ВРУ за поданням КМУ. Розподіл коштів, що надходять до Державного фонду, здійснюється КМУ за поданням Мінекоресурсів.

Кошти місцевих і Державного фондів можуть використовуватись тільки для цільового фінансування природоохоронних та ресурсозберігаючих заходів, в т. ч. наукових досліджень з цих питань ведення державного кадастру територій та об'єктів ПЗФ, а також заходів для зниження впливу забруднення довкілля на здоров'я населення та стимулювання працівників спеціально уповноважених державних органів у галузі охорони довкілля і використання природних ресурсів, крім осіб, які мають статус державних службовців, та громадських інспекторів з охорони довкілля, які виявили порушення природоохоронного законодавства і вжили необхідних заходів для притягнення винних до відповідальності, запобігання порушенням природоохоронного законодавства.

Положення про місцеві фонди затверджуються відповідними Радами, а Державного фонду — КМУ. В Україні можуть утворюватись інші фонди для стимулювання і фінансування заходів щодо охорони довкілля, раціонального використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки.

Стимулювання раціонального використання природних ресурсів, охорони довкілля здійснюється шляхом:

- ♦ надання пільг при оподаткуванні підприємств, установ, організацій і громадян в разі реалізації ними заходів щодо раціонального використання природних ресурсів та охорони довкілля, при переході на маловідходні і ресурсо- і енергозберігаючі технології, організації виробництва і впровадженні очисного обладнання і устаткування для утилізації та знешкодження відходів, а також приладів контролю за станом довкілля та джерелами викидів і скидів забруднюючих речовин, виконанні інших заходів, спрямованих на поліпшення охорони довкілля;

- ♦ надання на пільгових умовах короткострокових і довгострокових позичок для реалізації заходів щодо забезпечення раціонального використання природних ресурсів та охорони довкілля;

- ♦ встановлення підвищених норм амортизації основних виробничих природоохоронних фондів;

- ♦ звільнення від оподаткування фондів охорони довкілля;

- ♦ передачі частини коштів фондів охорони довкілля на договірних умовах підприємствам, установам, організаціям і громадянам на заходи для гарантованого зниження викидів і скидів забруднюючих речовин і зменшення шкідливих фізичних, хімічних та біологічних впливів на стан довкілля, на розвиток екологічно безпечних технологій та виробництв;

- ♦ надання можливості отримання природних ресурсів під заставу;

- ♦ стимулювання у встановленому КМУ порядку працівників спеціально уповноважених державних органів у галузі охорони довкілля і використання природних ресурсів, крім осіб, які мають статус державних службовців, та громадських інспекторів з охорони довкілля, які виявили порушення природоохоронного законодавства і вжили необхідних заходів для притягнення винних до відповідальності, а також розвитку і зміцнення матеріально-технічної бази спеціально уповноважених державних органів у галузі охорони довкілля за рахунок частини грошових стягнень та інших надходжень, пов'язаних з порушенням природоохоронного законодавства, що зараховуються на відповідний поточний рахунок цих органів.

В Україні здійснюється *добровільне і обов'язкове державне та інші види страхування* громадян та їх майна, майна і доходів підприємств, установ і організацій на випадок шкоди, заподіяної внаслідок забруднення довкілля та погіршення якості природних ресурсів.

Для забезпечення охорони та ефективного використання атмосферного повітря впроваджуються організаційно-економічні заходи, що передбачають встановлення: лімітів викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря та інших шкідливих впливів на нього; лімітів використання повітря як сировини основного виробничого призначення; нормативів плати і розмірів платежів за викиди забруднюючих речовин у атмосферне повітря та інші шкідливі впливи на нього; нормативів плати за перевищення лімітів викидів, інших шкідливих впливів та видачу дозволів на використання атмосферного повітря; нормативів плати за використання атмосферного повітря як сировини основного виробничого призначення; а також надання підприємствам, установам, організаціям і громадянам податкових, кредитних та інших пільг при впровадженні ними маловідходних, безвідхідних, енерго- і ресурсозберігаючих технологічних процесів,

здійсненні інших природоохоронних заходів відповідно до законодавства.

Ліміти викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря стаціонарними джерелами визначаються для підприємств, установ та організацій з урахуванням гранично допустимих обсягів викидів і доводяться до них як тимчасово погоджені величини викидів забруднюючих речовин щодо кожного компонента. Вони встановлюються для підприємств органами Мінекоресурсів формі видачі дозволів на викиди. ГДР шкідливого впливу фізичних та біологічних факторів на атмосферне повітря встановлюються органами МОЗ. Порядок встановлення лімітів викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря і рівнів шкідливого впливу фізичних та біологічних факторів визначений КМУ.

Платежі за викиди забруднюючих речовин у атмосферне повітря та за інші шкідливі впливи на нього стягуються з підприємств, установ і організацій. Стягнення платежів не звільняє від відшкодування збитків, заподіяних порушенням законодавства про охорону атмосферного повітря. Розміри вказаних платежів встановлюються обласними державними адміністраціями на підставі лімітів викидів забруднюючих речовин та інших шкідливих впливів на нього і нормативів плати за них. Порядок встановлення нормативів плати і стягнення платежів за забруднення атмосферного повітря та за інші шкідливі впливи на нього визначений КМУ.

Плата за використання атмосферного повітря як сировини основного виробничого призначення встановлюється на підставі нормативів його використання та нормативів плати за одиницю обсягу атмосферного повітря. Порядок встановлення нормативів використання атмосферного повітря як сировини основного виробничого призначення, нормативів плати та стягнення платежів за нього встановлений КМУ. Розподіл платежів за забруднення атмосферного повітря, інші шкідливі впливи на нього та за використання атмосферного повітря як сировини основного виробничого призначення здійснюється відповідно до чинного законодавства.

Загальне використання природних рослинних ресурсів в Україні здійснюється безоплатно, а *спеціальне* — є платним. Розмір збору за спеціальне використання природних рослинних ресурсів визначається з урахуванням природних запасів, поширення, цінності, можливості відтворення, продуктивності цих ресурсів. Порядок визначення збору та нормативи плати за спеціальне використання природних рослинних ресурсів встановлений КМУ. Збір за спеціальне використання природних рослинних ресурсів загальнодержавного значення зараховується до відповідних бюджетів згідно з законодавством, а місцевого значення — зараховується в повному розмірі до відповідних місцевих бюджетів.

Від збору за спеціальне використання природних рослинних ресурсів звільняються: науково-дослідні установи, навчальні та освітні заклади, що проводять наукові дослідження об'єктів рослинного світу з метою їх охорони, невиснажливого використання та відтворення, за винятком використання ними дикорослих судинних рослин, мохоподібних, водоростей, лишайників, а також грибів, види яких занесені до Червоної книги України, та природних рослинних угруповань, занесених до Зеленої книги України; власники земельних ділянок; користувачі (в т. ч. орендарі) земельних ділянок, за винятком використання ними дикорослих судинних рослин, мохоподібних, водоростей, лишайників, а також грибів, види яких занесені до Червоної книги України, та природних рослинних угруповань, занесених до Зеленої книги України, для задоволення природними рослинними ресурсами власних потреб без права їх реалізації.



ДОДАТКИ

1. Основні терміни з безпеки життєдіяльності та їх визначення

ЗАГАЛЬНІ ПОНЯТТЯ

Безпека — стан діяльності, при якому із певною імовірністю виключені прояви небезпеки, або відсутність надмірної небезпеки.

Безпека (життє)діяльності — область наукових знань, що вивчає небезпеки та засоби захисту від них людини у будь-яких умовах його перебування.

Воєнна організація держави — сукупність органів державної влади, військових формувань, утворених відповідно до законів України, діяльність яких перебуває під демократичним цивільним контролем з боку суспільства і безпосередньо спрямована на захист національних інтересів України від зовнішніх загроз.

Діяльність — специфічна людська форма активного відношення до навколишнього світу, зміст якої складає його доцільне змінювання та перетворення. Будь-яка діяльність містить у собі мету, засіб, результат та сам процес діяльності. Форми діяльності різноманітні. Вони охоплюють практичні, інтелектуальні, духовні процеси, що протікають у побуті, громадській, культурній, трудовій, науковій, учбовій та інших сферах життя.

Громадське місце — частина (частини) будь-якої будівлі, споруди, яка доступна або відкрита для населення вільно, чи за запрошенням, або за плату, постійно, періодично або час від часу, в тому числі під'їзди, а також підземні переходи, стадіони.

Загрози національній безпеці — наявні та потенційно можливі явища і чинники, що створюють небезпеку життєво важливим національним інтересам України.

Залежність від тютюну (нікотинозалежність) — психофізичний стан, зумовлений залежністю особи віднікотинута інших інгредієнтів тютюнового виробу, що потрапляють в її організм внаслідок вживання нею тютюнових виробів.

Замінники тютюну — засоби, які за своєю дією на здоров'я людини відповідають тютюну, але не містять тютюну.

Здоров'я — природний стан організму, що характеризується його зрівноваженістю із навколишнім середовищем та відсутністю будь-яких хворобливих змін.

В Уставі Всесвітньої організації охорони здоров'я і Законі України «Основи законодавства України про охорону здоров'я» записано: «**Здоров'я** — це стан повного фізичного, духовного та соціального благополуччя, а не тільки відсутність хвороб та фізичних дефектів»

Заклади охорони здоров'я — підприємства, установи та організації, завданням яких є забезпечення різноманітних потреб населення в галузі охорони здоров'я шляхом подання медико-санітарної допомоги, включаючи широкий спектр профілактичних і лікувальних заходів або послуг медичного характеру, а також виконання інших функцій на основі професійної діяльності медичних працівників.

Ідентифікація небезпеки — процес розпізнавання образу небезпеки, встановлення можливих причин, просторових та часових координат, імовірності прояву, величини та наслідків небезпеки.

Інгредієнти тютюнових виробів — будь-які речовини, за винятком тютюну, що використовуються для виробництва тютюнових виробів.

Куріння тютюнових виробів — дії, що призводять до згорання тютюнових виробів, у результаті чого утворюється тютюновий дим, який виділяється в повітря та вдихається особою, яка їх курить.

Медико-санітарна допомога — комплекс спеціальних заходів, спрямованих на сприяння поліпшенню здоров'я, підвищенню санітарної культури, запобігання захворюванням та інвалідності, на ранню діагностику, допомогу особам з гострими і хронічними захворюваннями та реабілітацію хворих та інвалідів.

Медичне попередження споживачів тютюнових виробів — інформація, що міститься на упаковках тютюнових виробів, про шкідливий вплив вживання цих виробів на здоров'я людини. Медичні попередження споживачів тютюнових виробів складаються із основного та додаткового попереджень.

Мета — те, що уявляється у свідомості та очікується в результаті певним чином спрямованих дій.

Національна безпека — захищеність життєво важливих інтересів людини і громадянина, суспільства і держави, за якої забезпечуються сталий розвиток суспільства, своєчасне виявлення, запобігання і нейтралізація реальних та потенційних загроз національним інтересам;

Національні інтереси — життєво важливі матеріальні, інтелектуальні і духовні цінності Українського народу як носія суверенітету і єдиного джерела влади в Україні, визначальні потреби суспільства і держави, реалізація яких гарантує державний суверенітет України та її прогресивний розвиток;

Небезпека — явища, процеси, об'єкти, властивості предметів, здатні у певних умовах наносити шкоду здоров'ю людини. Небезпека — центральне поняття БЖД, під яким розуміють будь-які явища, що загрожують життю та здоров'ю людини.

Кількість ознак, що характеризують небезпеку, може бути збільшена або зменшена у залежності від мети аналізу. Дане визначення небезпеки у БЖД поглинає існуючі стандартні поняття (небезпечні та шкідливі виробничі фактори), тому що є більш об'ємним, таким, що ураховує всі форми діяльності.

Небезпеку зберігають всі системи, що мають енергію, хімічно та біологічно активні компоненти, а також характеристики, що не відповідають умовам життєдіяльності людини.

Небезпеки носять потенційний характер. Актуалізація небезпек відбувається за певних умов, які іменуються причинами. Ознаками, що визначають небезпеку, є: загроза для життя, можливість нанесення шкоди здоров'ю; порушення умов нормального функціонування органів та систем людини. Небезпека — поняття відносне.

Охорона здоров'я — система заходів, спрямованих на забезпечення збереження і розвитку фізіологічних і психологічних функцій, оптимальної працездатності та соціальної активності людини при максимальній біологічно можливій індивідуальній тривалості життя.

Потенційний — можливий, прихований.

Правоохоронні органи — органи державної влади, на які Конституцією і законами України покладено здійснення правоохоронних функцій.

Предмети, пов'язані з вживанням тютюнових виробів, — портсигари, мундштуки, люльки, сигаретний папір, фільтри, обрізувач сигар, що необхідні для вживання тютюнових виробів, крім запальничок та сірників.

Причина — Подія, що передує та викликає іншу подію, яка називається наслідком.

Ризик — кількісна оцінка небезпеки. Визначається як частота або імовірність виникнення однієї події при настанні іншої події. Звичайно це безрозмірна величина, що лежить у межах від 0 до 1. Може визначатися й іншими зручними способами.

Робоче місце — простір, відведений у будівлі чи споруді для перебування працівника в процесі трудової діяльності.

Система — сукупність елементів, взаємодія між якими адекватна маті.

Тютюн — засіб, що містить нікотин і виготовлений з рослини родини пасльонових.

Тютюнові вироби — сигарети з фільтром або без фільтру, цигарки, сигари, сигарили, а також люльковий, нюхальний, смоктальний, жувальний тютюн, махорка та інші вироби з тютюну чи його замінників для куріння, нюхання, смоктання чи жування.

Тютюновий дим — продукти згорання тютюнових виробів, що виділяються в повітря внаслідок їх куріння.

Умови діяльності — сукупність факторів середовища перебування, що діють на людину.

Шкода здоров'ю — це захворювання, травмування, у тому числі з летальним наслідком, інвалідністю, тощо.

ЕКСТРЕМАЛЬНІ ТА НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ ТЕХНОГЕННОГО І ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРУ

Аварія — небезпечна подія техногенного характеру, що спричиняє до загибелі людей, або створює на об'єкті чи окремій території загрозу життю та здоров'ю людей, призводить до руйнування будівель, споруд, обладнання і транспортних засобів, порушення виробничого або транспортного процесу або завдає шкоди довкіллю.

Аварійно-відбудовні роботи — комплекс заходів, які здійснюються спеціальними підрозділами залізничного транспорту і які спрямовані на остаточну ліквідацію наслідків аварійної ситуації.

Аварійна картка (АК) — документ установленої форми, що регламентує первинні оперативні дії працівників залізничного транспорту та спецформувань, причетних до ліквідації наслідків аварійних ситуацій з небезпечними вантажами при перевезенні їх магістральним залізничним транспортом.

Аварійно (пошуково) — рятувальна служба ЄДС (Єдина державна система запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного і природного характеру) — структурний підрозділ відповідного органу виконавчої влади, призначений для організації та здійснення в межах його компетенції заходів щодо запобігання і реагування на надзвичайні ситуації на відповідних територіях.

Аварійно-рятувальна служба — сукупність організаційно об'єднаних органів управління, сил та засобів, призначених для вирішення завдань щодо запобігання і ліквідації надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру й окремих їх наслідків, проведення пошукових, аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт.

Аварійна ситуація — умови, які відмінні від умов нормального перевезення вантажів, пов'язані із загорянням, витіканням, розсипанням небезпечного вантажу, пошкодженням тари або рухомого складу з небезпечним вантажем і які можуть призвести чи призвели до вибуху, пожежі, отруєння, опромінення, захворювань, опіків, обморожень, загибелі людей і тварин, небезпечних для природного середовища наслідків, а також випадки, коли в зоні аварії на залізниці виявилися вагони, контейнери або вантажні місця з небезпечними вантажами.

Аналіз ризику — процес, що складається з трьох взаємозв'язаних компонентів: оцінка ризику, управління ризиком та повідомлення про ризик.

Ароматизатори — ароматичні речовини, ароматичні препарати, технологічні ароматизатори, коптильні ароматизатори та їх суміші.

Безпечні умови для людини — стан середовища життєдіяльності, при якому відсутня небезпека шкідливого впливу його факторів на людину.

Відправник небезпечного вантажу — зазначена в перевізних документах юридична (резидент і нерезидент) або фізична особа (громадянин України, іноземець, особа без громадянства), яка підготовлює та подає цей вантаж для перевезення.

Вимоги безпеки для здоров'я і життя людини — розроблені на основі медичної науки критерії, показники, гранично допустимі межі, санітарно-епідеміологічні нормативи, правила, норми, регламенти тощо (медичні вимоги щодо безпеки для здоров'я і життя людини), розроблення, обґрунтування, контроль і нагляд за якими відноситься виключно до медичної професійної компетенції.

Висновок державної санітарно-епідеміологічної експертизи — документ установленної форми, що засвідчує відповідність (невідповідність) об'єкта державної санітарно-епідеміологічної експертизи медичним вимогам безпеки для здоров'я і життя людини, затверджується відповідним головним державним санітарним лікарем і є обов'язковим для виконання власником об'єкта експертизи.

Висновок державної санітарно-епідеміологічної експертизи щодо безпечності харчових продуктів — документ установленної форми, в якому на підставі результатів аналізу ризику та перевірки (розширеного контролю) наданого виробником або постачальником зразка харчового продукту, допоміжних засобів та матеріалів для виробництва та обігу харчових продуктів, його виробничої технології і технологічного обладнання, що використовується при його виробництві, визначається перелік санітарних заходів та технічних регламентів, яких повинні дотримуватися виробник та постачальник для забезпечення безпечності харчового продукту.

Гігієнічні нормативи — обов'язкові для виконання нормативні документи, що визначають критерії безпеки та (або) нешкідливості для людини факторів навколишнього середовища.

Державні санітарні норми та правила, санітарно-гігієнічні та санітарно-протиепідемічні правила і норми, санітарно-епідеміологічні правила і норми, протиепідемічні правила і норми, гігієнічні та протиепідемічні правила і норми, державні санітарно-епідеміологічні нормативи, санітарні регламенти (санітарні норми) — обов'язкові для виконання нормативно-правові акти центрального органу виконавчої влади в галузі охорони здоров'я, що встановлюють медичні вимоги безпеки щодо середовища життєдіяльності та окремих його факторів, недотримання яких створює загрозу здоров'ю і життю людини та майбутніх поколінь, а також загрозу виникнення і розповсюдження інфекційних хвороб та масових неінфекційних захворювань (отруєнь) серед населення.

Державна санітарно-епідеміологічна експертиза — це вид професійної діяльності органів, установ і закладів державної санітарно-епідеміологічної служби, що полягає у комплексному вивченні об'єктів експертизи з метою виявлення можливих небезпечних факторів у цих об'єктах, встановленні відповідності об'єктів експертизи вимогам санітарного законодавства, а у разі відсутності відповідних санітарних норм — в обґрунтуванні медичних вимог щодо безпеки об'єкта для здоров'я та життя людини.

Державна санітарно-епідеміологічна експертиза щодо безпечності харчових продуктів — професійна діяльність, яку провадять органи, установи та заклади державної санітарно-епідеміологічної служби з метою попередження, зменшення та усунення можливого шкідливого впливу на здоров'я людини харчового продукту і яка полягає в оцінці ризику, визначенні відповідних санітарних заходів та/або технічних регламентів щодо виробництва та/або введення в обіг харчових продуктів і проведенні перевірки (розширеного контролю) на відповідність цим заходам та регламентам наданого виробником або постачальником зразка харчового продукту,

допоміжних засобів та матеріалів для виробництва та обігу харчових продуктів, а також нових технологій і технологічного обладнання.

Дієтична добавка — вітамінні, вітамінно-мінеральні або трав'яні добавки окремо та/або в поєднанні у формі пігулок, таблеток, порошків, що приймаються перорально разом з їжею або додаються до їжі в межах фізіологічних норм для додаткового, порівняно із звичайним харчуванням, вживання цих речовин; дієтичні добавки також містять або включають різні речовини або суміші речовин, у тому числі протеїн, вуглеводи, амінокислоти, їстівні масла та екстракти рослинних і тваринних матеріалів, що вважаються необхідними або корисними для харчування та загального здоров'я Людини.

Долікарська допомога — сукупність заходів, спрямованих на первинний захист людей від дії уражальних чинників, які здійснюються до втручання лікаря.

Дорожньо-транспортна пригода — подія, що сталася під час руху дорожнього транспортного засобу, внаслідок якої загинули або зазнали травм люди чи завдані матеріальні збитки. Рівень надзвичайної ситуації при дорожньо-транспортній пригоді визначається відповідно до порядку класифікації надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру, який затверджується Кабінетом Міністрів України.

Екстремальна ситуація — це обстановка, що виникає в природі або в процесі діяльності людини, при якому психофізичні параметри можуть перевищити межі компенсації організму, що призводить до порушення безпеки життєдіяльності людини.

Наприклад, високі і низькі температури, фізичне навантаження, вражаючі токсичні дози отруйних речовин, високі дози опромінення тощо.

Поняття «надзвичайний» трактується як «винятковий, дуже великий, що перевершує усі» (С. І. Ожегов). Словосполучення «надзвичайна ситуація» відноситься до сукупності небезпечних подій або явищ, які призводять до порушення безпеки життєдіяльності.

Єдина державна система запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного і природного характеру (ЄДС) — центральні та місцеві органи виконавчої влади, виконавчі органи рад, державні підприємства, установи та організації з відповідними силами і засобами, які здійснюють нагляд за забезпеченням техногенної та природної безпеки, організують проведення роботи із запобігання надзвичайним ситуаціям (НС) техногенного та природного походження і реагування у разі їх виникнення з метою захисту населення і довкілля, зменшення матеріальних втрат.

Запобігання виникненню надзвичайних ситуацій — підготовка та реалізація комплексу правових, соціально-економічних, політичних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних та інших заходів, спрямованих на регулювання техногенної та природної безпеки, проведення оцінки рівнів ризику, завчасне реагування на загрозу виникнення надзвичайної ситуації на основі даних моніторингу (спостережень), експертизи, досліджень та прогнозів щодо можливого перебігу подій з метою недопущення їх переростання у надзвичайну ситуацію або пом'якшення її можливих наслідків.

Засоби індивідуального захисту (ЗІЗ) — технічні засоби індивідуального користування для захисту людини від небезпечних для її життя і здоров'я впливів.

Зона надзвичайної ситуації — окрема територія, де склалася надзвичайна ситуація техногенного та природного характеру.

Зона можливого ураження — окрема територія, на якій внаслідок виникнення надзвичайної ситуації техногенного та природного характеру виникає загроза життю або здоров'ю людей та заподіяння матеріальних втрат.

Захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру — система організаційних, технічних, медико-біологічних, фінансово-економічних та інших заходів щодо запобігання та реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру і ліквідації їх наслідків, що реалізуються центральними і місцевими органами виконавчої влади, органами місцевого самоврядування, відповідними силами та засобами підприємств, установ та організацій незалежно від форм власності і господарювання, добровільними формуваннями і спрямовані на захист населення і територій, а також матеріальних і культурних цінностей та довкілля.

Заходи першої допомоги — те саме, що і долікарська допомога.

Захисний дихальний апарат — апарат, призначений для індивідуального захисту органів дихання людини від небезпечних і шкідливих факторів, що діють інгаляційно.

Захисний костюм — спеціальний одяг, що має захисні властивості, складова частина засобів індивідуального захисту.

Ізолювальний захисний дихальний апарат — дихальний апарат, що ізолює органи дихання від навколишнього середовища і забезпечує людину повітрям чи дихальним газом.

Катастрофа — велика за масштабами аварія чи інша подія, що призводить до тяжких наслідків.

Класифікація надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру — система, згідно з якою надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру поділяються на класи і підкласи залежно від їх характеру.

Класифікаційна ознака надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру — технічна або інша характеристика аварії або катастрофи, що дає змогу віднести її до надзвичайної ситуації техногенного та природного характеру.

Класифікаційний шифр (позначення) — числовий код небезпечного вантажу, що характеризує його транспортну безпеку та обумовлюється ГОСТ 19433-88.

Компетентний орган з перевезення небезпечних вантажів — орган, що таким визнається Кабінетом Міністрів України з метою виконання міжнародних договорів України у сфері перевезень небезпечних вантажів.

Легкозаймисті речовини і матеріали — горючі речовини і матеріали, які здатні займатися від короткочасного (до 30 с) впливу джерела запалювання з низькою енергією (полум'я сірника, іскра, сигарета, що жевріє, і т.ін.).

Легкозаймисті рідини (ЛЗР) — рідини з температурою спалаху не вище 61 град. С у закритому тиглі або 66 град. С у відкритому тиглі.

Ліквідація наслідків аварійної ситуації — комплекс організаційно-технічних заходів, спрямованих на запобігання загрози людям, на захист довкілля, збереження вантажу, рухомого складу, споруд, відновлення руху поїздів і маневрових робіт у можливо короткий термін.

Ліквідація надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру — проведення комплексу заходів, які включають аварійно-рятувальні та інші невідкладні роботи, що здійснюються у разі виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру і спрямовані на припинення дії небезпечних факторів, рятування життя та збереження здоров'я людей, а також на локалізацію зон надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру.

Маршрути перевезення небезпечних вантажів — залізничні шляхи, автомобільні дороги, внутрішні водні шляхи, морський та повітряний простір, де дозволено рух транспортних засобів, які перевозять небезпечні вантажі.

Масові неінфекційні захворювання (отруєння) — масові захворювання, виникнення яких зумовлено впливом біологічних, фізичних, хімічних чи соціальних

факторів середовища життєдіяльності, у тому числі об'єктів господарської та інших видів діяльності, продукції, робіт, послуг.

Місця зберігання небезпечних вантажів — спеціально облаштовані місця, майданчики, складські приміщення та споруди, де зберігаються прийняті до/після перевезення небезпечні вантажі.

Міжнародне перевезення небезпечних вантажів — перевезення небезпечних вантажів з території України на територію іноземної держави; з території іноземної держави на територію України; транзитом через територію України.

Медико-психологічна реабілітація — комплекс лікувально-профілактичних, реабілітаційних та оздоровчих заходів, спрямованих на відновлення психофізіологічних функцій, оптимальної працездатності, соціальної активності рятувальників аварійно-рятувальних служб (формувань), осіб, залучених до виконання аварійно-рятувальних робіт при виникненні надзвичайної ситуації техногенного та природного характеру, а також постраждалих внаслідок такої надзвичайної ситуації, передусім неповнолітніх осіб.

Надзвичайний стан — це передбачений Конституцією України особливий правовий режим діяльності державних органів, органів місцевого та регіонального самоврядування, підприємств, установ і організацій, який тимчасово допускає встановлені цим Законом обмеження в здійсненні конституційних прав і свобод громадян, а також прав юридичних осіб та покладає на них додаткові обов'язки.

Надзвичайна ситуація техногенного та природного характеру — порушення нормальних умов життя і діяльності людей на окремій території чи об'єкті на ній або на водному об'єкті, спричинене аварією, катастрофою, стихійним лихом або іншою небезпечною подією, в тому числі епідемією, епізоотією, епіфітотією, пожежею, яке призвело (може призвести) до неможливості проживання населення на території чи об'єкті, ведення там господарської діяльності, загибелі людей та/або значних матеріальних втрат.

Надзвичайна ситуація (НС) — 1. порушення нормальних умов життя і діяльності людей на об'єкті або території, спричинене аварією, катастрофою, стихійним лихом або іншими чинниками, що призвело (може призвести) до загибелі людей та/або значних матеріальних втрат.

2. несподівана обстановка, що раптово виникла на певній території або об'єкті економіки в результаті аварії, катастрофи, небезпечного природного явища або стихійного лиха, що можуть привести до людських жертв, шкоди здоров'ю людей або навколишньому середовищу, матеріальним втратам і порушенню умов життєдіяльності людей.

3. порушення нормальних умов життєдіяльності людей на об'єкті або території, спричинене аварією, катастрофою, стихійним лихом, епідемією, епізоотією, епіфітотією, великою пожежею, застосуванням засобів ураження, що призвели або можуть призвести до людських або матеріальних втрат

НС класифікуються:

- за причиною виникнення: навмисні та ненавмисні;
- за природою виникнення: техногенні, природні, екологічні, біологічні, антропогенні, соціальні та комбіновані;
- за масштабами поширення наслідків: локальні, об'єктові, місцеві національні, регіональні, глобальні;
- за можливістю запобігання НС: неминучі (наприклад, природні) та такі, яким можна запобігти (наприклад, техногенні, соціальні).

До **т е х н о г е н н и х** відносяться НС, походження яких пов'язане з технічними об'єктами: вибух, пожежі, аварії на хімічно небезпечних об'єктах, викиди радіоактивних речовин на радіаційних небезпечних об'єктах, аварії з

викидом екологічно небезпечних речовин, завалення будівель, аварії на системах життєзабезпечення тощо.

До п р и р о д н и х відносяться НС, пов'язані із проявами стихійних сил природи: землетруси, цунамі, повені, виверження вулканів, зсуви, селі, урагани, смерчі, бурі, природні пожежі тощо.

До е к о л о г і ч н о г о лиха (НС) відносяться аномальні зміни стану природного середовища: забруднення біосфери, руйнування озонового шару, опустинювання, кислотні дощі тощо.

До б і о л о г і ч н и х НС відносяться події, що відбуваються в суспільстві, міжнаціональні конфлікти із застосуванням сили, тероризм, грабунки, насильства, протиріччя між державами (війни).

А н т р о п о г е н н і НС є наслідком помилкових дій людей.

Надзвичайні ситуації характеризуються якісними та кількісними критеріями. До якісних критеріїв відносяться: часовий (раптовість та швидкість розвитку подій); соціально-екологічний (людські жертви, виведення із обігу великих площ); соціально-психологічний (масові стреси); економічний. Наприклад, ситуації відносяться до надзвичайних, якщо загинуло більше 10 людей, ГДК перевищена більше ніж в 100 разів, викид нафтопродуктів перевищив 10 т та ін.

Основні причини виникнення НС:

- ♦ внутрішні: складність технологій, недостатня кваліфікація персоналу, проектно-конструкторські недоробки, фізичний і моральний знос обладнання, низька дисципліна праці та низька технологічна дисципліна;

- ♦ зовнішні: стихійні лиха, неочікуване припинення подачі електроенергії, газу, води, технологічних продуктів, тероризм, війни.

Х а р а к т е р р о з в и т к у Н С. Виникнення НС обумовлене наявністю залишкового ризику. У відповідності із концепцією надлишкового ризику абсолютну безпеку забезпечити неможливо. Тому приймається така безпека, яку приймає і може забезпечити суспільство в даний період часу.

Умови виникнення НС: наявність джерела ризику (тиску, вибухових, отруйних, радіоактивних речовин), дія факторів ризику (викид газу, вибух, загоряння); перебування у вогнищі ураження людей, сільськогосподарських тварин та угідь.

Аналіз причин та ходу розвитку НЗ різного характеру показує їх загальну рису — стадійність. Виділяють п'ять стадій (періодів) розвитку НС:

- ❖ накопичення негативних ефектів, що призводять до аварії;
- ❖ період розвитку катастрофи;
- ❖ екстремальний період, за якого виділяється основна доля енергії;
- ❖ період затухання;
- ❖ період ліквідації наслідків.

В о г н и щ а у р а ж е н н я т е х н о г е н н о г о х а р а к т е р у. Існують такі вогнища ураження (ВУ): при вибухах конденсованих вибухових речовин, газоповітряних, пароповітряних, пило-повітряних, сумішей; хімічних, радіаційних та біологічних гідродинамічних аваріях, пожежах, аваріях поїздів, падіннях літаків.

Не зазначена якість (н.з.я.) — позначення окремих речовин або сумішей, що мають незазначену якість або склад, але відповідають одному класу небезпеки та номеру ООН.

Нейтралізація — складова частина заходів з ліквідації наслідків аварійних ситуацій, пов'язана із видаленням, розсіюванням, перетворенням у безпечні форми небезпечних вантажів, їхніх парів, продуктів горіння і розкладання.

Небезпечна зона — зона аварії, у межах якої є загроза ураження від вибуху, пожежі, отруєння, опромінення, опіків, обмороження людей і тварин.

Небезпечний вантаж (НВ) — речовини, матеріали, вироби, відходи виробничої та іншої діяльності, які внаслідок притаманних їм властивостей за наявності певних факторів можуть під час перевезення спричинити вибух, пожежу, пошкодження технічних засобів, пристроїв, споруд та інших об'єктів, заподіяти матеріальні збитки та шкоду довкіллю, а також призвести до загибелі, травмування, отруєння людей, тварин і які за міжнародними договорами, згода на обов'язковість яких надана Верховною Радою України, або за результатами випробувань в установленому порядку залежно від ступеня їх впливу на довкілля або людину віднесено до одного з класів небезпечних речовин. Зарахування вантажів до небезпечних ґрунтується на відповідних класифікаційних показниках і критеріях (ГОСТ 19433-88).

Небезпечні речовини — речовини, віднесені до таких класів: клас 1 — вибухові речовини та вироби; клас 2 — гази; клас 3 — легкозаймисті рідини; клас 4.1 — легкозаймисті тверді речовини; клас 4.2 — речовини, схильні до самозаймання; клас 4.3 — речовини, що виділяють легкозаймисті гази при стиканні з водою; клас 5.1 — речовини, що окислюють; клас 5.2 — органічні пероксиди; клас 6.1 — токсичні речовини; клас 6.2 — інфекційні речовини; клас 7 — радіоактивні матеріали; клас 8 — корозійні речовини; клас 9 — інші небезпечні речовини та вироби.

Небезпечний фактор — будь-який хімічний, фізичний, біологічний чинник, речовина, матеріал або продукт, що впливає або за певних умов може негативно впливати на здоров'я людини.

Номер ООН — порядковий номер, наданий небезпечному вантажу або групі подібних за властивостями небезпечних вантажів на основі Рекомендацій Комітету експертів Організації Об'єднаних Націй з перевезення небезпечних вантажів документ ST/SG/AC. 10/1 Rev. 8).

Об'єкт підвищеної небезпеки — об'єкт, який згідно з законом вважається таким, на якому є реальна загроза виникнення аварії та/або надзвичайної ситуації техногенного та природного характеру.

Об'єкт державної санітарно-епідеміологічної експертизи — будь-яка діяльність, технологія, продукція та сировина, проекти нормативних документів, реалізація (функціонування, використання) яких може шкідливо вплинути на здоров'я людини, а також діючі об'єкти та чинні нормативні документи у випадках, коли їх шкідливий вплив встановлено в процесі функціонування (використання), а також у разі закінчення встановленого терміну дії висновку державної санітарно-епідеміологічної експертизи.

Об'єкти санітарних заходів — харчові продукти, в тому числі для спеціального дієтичного споживання, функціональні харчові продукти, а також харчові добавки, ароматизатори, дієтичні добавки та допоміжні матеріали для переробки харчових продуктів, допоміжні засоби та матеріали для виробництва та обігу харчових продуктів.

Одержувач небезпечного вантажу — зазначена в перевізних документах юридична (резидент і нерезидент) або фізична особа (громадянин України, іноземець, особа без громадянства), яка одержує небезпечний вантаж від перевізника.

Оповіщення — доведення сигналів і повідомлень органів управління про загрозу та виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру, аварій, катастроф, епідемій, пожеж тощо до центральних і місцевих органів виконавчої влади, підприємств, установ, організацій і населення.

Орган управління ЄДС (її підсистемами) — орган виконавчої влади або його структурний підрозділ, призначений для безпосереднього керівництва діяльністю щодо запобігання і реагування на надзвичайні ситуації в межах їх компетенції.

Оцінка ризику — науково обґрунтований процес, який складається з ідентифікації та характеристики небезпеки, оцінки впливу, характеристики ризику.

Підсистема — складова частина ЄДС.

Перевізник небезпечного вантажу — юридична (резидент і нерезидент) або фізична особа (громадянин України, іноземець, особа без громадянства), яка здійснює перевезення небезпечного вантажу.

Перевезення небезпечних вантажів — діяльність, пов'язана з переміщенням небезпечних вантажів від місця їх виготовлення чи зберігання до місця призначення з підготовкою вантажу, тари, транспортних засобів та екіпажу, прийманням вантажу, здійсненням вантажних операцій та короткостроковим зберіганням вантажів на всіх етапах переміщення.

Повідомлення про ризик — взаємний обмін інформацією про ризик між спеціалістами з оцінки ризику, особами, що здійснюють управління ризиком, заінтересованими торговими партнерами та іншими заінтересованими сторонами.

Прикордонні інспекційні пости — потужності (об'єкти), що розташовані у пункті пропуску через державний кордон, включаючи пункти на автомобільних шляхах, залізничних станціях, аеропортах, морських і річкових портах, де здійснюється відповідний контроль (інспектування) імпортованих та експортованих вантажів з об'єктами санітарних заходів, що переміщуються через державний кордон України.

Порушення нормальних умов життєдіяльності — відсутність питного водопостачання, водовідведення, електро-, газо- і теплопостачання (в осінньо-зимовий період) та/або така зміна технічного стану житлового будинку (приміщення), внаслідок якої він став аварійним або не придатним до експлуатації, та/або зміна стану території (об'єкта), внаслідок якої проживання населення і провадження господарської діяльності на території (об'єкті) є неможливим.

Постраждалі внаслідок надзвичайної ситуації техногенного або природного характеру — особи, здоров'ю яких заподіяна шкода внаслідок надзвичайної ситуації техногенного або природного характеру.

Потерпілий у транспортній події — особа, що загинула або травмована у транспортній події.

Потенційно небезпечні заходи — заходи (покази озброєння і військової техніки, паради, тренування, навчання), які проводяться в умовах присутності цивільного населення за участю особового складу Збройних Сил України, інших військових формувань та правоохоронних органів з використанням озброєння і військової техніки, що можуть створити загрозу виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру.

Реагування на надзвичайні ситуації — скоординовані дії підрозділів єдиної державної системи щодо реалізації планів дій (аварійних планів), уточнених в умовах конкретного виду та рівня надзвичайної ситуації з метою надання невідкладної допомоги потерпілим, усунення загрози життю та здоров'ю людей.

Реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру — скоординовані дії підрозділів єдиної державної системи щодо реалізації планів локалізації та ліквідації аварії (катастрофи), уточнених в умовах конкретного виду та рівня надзвичайної ситуації техногенного та природного характеру, з метою надання невідкладної допомоги потерпілим, усунення загрози життю та здоров'ю людей, а також рятувальникам у разі необхідності.

Ризик — можливість виникнення та вірогідні масштаби наслідків від негативного впливу об'єктів санітарних заходів протягом певного періоду часу.

Санітарні та протиепідемічні заходи — діяльність, спрямована на створення безпечних для здоров'я умов побуту, праці, навчання, відпочинку та інших сфер

життя і діяльності людини, запобігання виникненню та поширенню інфекційних хвороб.

Санітарне та епідемічне благополуччя населення — це стан здоров'я населення та середовища життєдіяльності людини, при якому показники захворюваності перебувають на усталеному рівні для даної території, умови проживання сприятливі для населення, а параметри факторів середовища життєдіяльності знаходяться в межах, визначених санітарними нормами.

Санітарні та протиепідемічні (профілактичні) заходи (санітарні заходи) — комплекс організаційних, адміністративних, інженерно-технічних, медичних, нормативних, екологічних, ветеринарних та інших заходів, спрямованих на усунення або зменшення шкідливого впливу на людину факторів середовища життєдіяльності, запобігання виникненню і поширенню інфекційних хвороб і масових неінфекційних захворювань (отруєнь) та їх ліквідацію.

Санітарно-епідемічна ситуація — стан середовища життєдіяльності та обумовлений ним стан здоров'я населення на певній території в конкретно визначений час.

Санітарно-епідеміологічний норматив (гігієнічний норматив, епідеміологічний показник, протиепідемічний норматив) — встановлене дослідженнями припустиме максимальне або мінімальне кількісне та (або) якісне значення показника, що характеризує фактор середовища життєдіяльності за медичними критеріями (параметрами) його безпечності для здоров'я людини та здоров'я майбутніх поколінь, а також стан здоров'я населення за критеріями захворюваності, розповсюдженості хвороб, фізичного розвитку, імунітету тощо.

Санітарно-епідеміологічний сертифікат (гігієнічний сертифікат) — разовий документ суворої звітності, виданий органами, установами та закладами державної санітарно-епідеміологічної служби, що підтверджує безпеку для здоров'я та життя людини окремих видів товарів широкого вжитку (харчових продуктів і напоїв, парфумерно-косметичних виробів, товарів дитячого асортименту, виробів побутового призначення тощо) на підставі результатів проведених санітарно-хімічних, токсикологічних, фізико-хімічних, радіологічних, мікробіологічних та інших досліджень.

Санітарний захід безпечності харчових продуктів (санітарний захід) — застосування будь-яких законів, постанов та інших нормативно-правових актів, вимог та процедур для захисту життя і здоров'я людей від ризику, що виникає від споживання харчових добавок, забруднюючих речовин, токсинів або хвороботворних організмів у харчових продуктах, підконтрольних санітарній службі, та харчових продуктів, підконтрольних ветеринарній службі, виконання яких є обов'язковим. Санітарні заходи включають, зокрема, обов'язкові параметри безпечності кінцевого продукту; методи переробки та виробництва; процедури експертизи, інспектування, сертифікації та ухвалення; положення щодо відповідних статистичних методів; процедури відбору зразків та методів оцінки ризику; вимоги щодо пакування та етикетування, які безпосередньо стосуються безпечності харчових продуктів.

Середовище життєдіяльності людини (середовище життєдіяльності) — сукупність об'єктів, явищ і факторів навколишнього середовища (природного і штучно створеного), що безпосередньо оточують людину і визначають умови її проживання, харчування, праці, відпочинку, навчання, виховання тощо.

Сили і засоби ЄДС — військові, спеціальні і спеціалізовані цивільні підрозділи з їх оснащенням, наглядові органи та інформаційні бази підсистем єдиної державної системи, призначені або залучені для виконання завдань щодо запобігання і реагування на надзвичайні ситуації.

Система оповіщення — комплекс організаційно-технічних заходів, апаратури і технічних засобів оповіщення, апаратури, засобів та каналів зв'язку, призначених для своєчасного доведення сигналів та інформації про виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру до центральних і місцевих органів виконавчої влади, підприємств, установ, організацій і населення.

Сприятливі умови життєдіяльності людини — стан середовища життєдіяльності, при якому відсутній будь-який шкідливий вплив його факторів на здоров'я людини і є можливості для забезпечення нормальних і відновлення порушених функцій організму.

Суб'єкт перевезення небезпечних вантажів — підприємство, установа, організація або фізична особа, які відправляють, перевозять або одержують небезпечні вантажі (відправники, перевізники та одержувачі).

Схід з рейок рухомого складу залізничного транспорту — подія, що призвела до втрати взаємодії хоча б одного колеса рухомого складу залізничного транспорту з рейкою в результаті зміщення колеса від свого нормального положення щодо головки рейки.

Технічний регламент — нормативно-правовий акт, затверджений центральним органом виконавчої влади з питань технічного регулювання та споживчої політики, в якому зазначаються характеристики продукту чи пов'язані з ним процеси і методи виробництва, включаючи відповідні адміністративні положення, виконання яких є обов'язковим. Технічний регламент не містить вимог щодо безпечності харчових продуктів, встановлених згідно із санітарними заходами, та може включати або визначати вимоги до термінології, позначень, пакування, маркування або етикетування стосовно продукту, процесу чи методу виробництва.

Транспортна безпека — узагальнений показник, що характеризує несприятливий вплив небезпечного вантажу на навколишнє середовище, обслуговувальний персонал і населення під час нетривалого впливу в умовах аварійної ситуації.

Транспортні події — залізничні події та інциденти, що виникли під час руху рухомого складу залізничного транспорту та призвели до загибелі або травмування людей, пошкодження технічних засобів, вантажу, об'єктів залізничного транспорту, дезорганізації руху поїздів. Транспортні події що загрожують безпеці руху поїздів, у залежності від наслідків, поділяються на залізничні події з тяжкими наслідками, залізничні події, серйозні інциденти та інциденти.

Харчова добавка — будь-яка речовина, яка не вважається харчовим продуктом або його складником, але додається до харчового продукту з технологічною метою в процесі виробництва та яка у результаті стає невід'ємною частиною продукту (термін не включає забруднюючі речовини, пестициди або речовини, додані до харчових продуктів для поліпшення їх поживних властивостей).

Харчовий продукт (їжа) — будь-яка речовина або продукт (сирий, включаючи сільськогосподарську сировину, необроблений, напівоброблений або оброблений), призначені для споживання людиною. Харчовий продукт включає напій, жувальну гумку та будь-яку іншу речовину, зокрема воду, що навмисно включені до харчового продукту під час виробництва, підготовки або обробки.

Управління ризиком — процес вибору альтернативних рішень на підставі результатів оцінки ризику та, у разі необхідності, вибору і впровадження відповідних засобів управління (контролю), включаючи регуляторні заходи.

Уражальний чинник джерела надзвичайної ситуації — складова частина небезпечного явища або процесу, що характеризується фізичною, хімічною, біологічною чи іншою дією (впливом) та перевищенням нормативних показників.

Фактори середовища життєдіяльності — будь-які біологічні (вірусні, пріонні, бактеріальні, паразитарні, генетично модифіковані організми, продукти біотехнології тощо), хімічні (органічні і неорганічні, природні та синтетичні), фізичні (шум, вібрація, ультразвук, інфразвук, теплове, іонізуюче, неіонізуюче та інші види випромінювання), соціальні (харчування, водопостачання, умови побуту, праці, відпочинку, навчання, виховання тощо) та інші фактори, що впливають або можуть впливати на здоров'я людини чи на здоров'я майбутніх поколінь.

Фільтрувальний захисний дихальний апарат — дихальний апарат, що забезпечує очищення повітря, яке вдихається з навколишнього середовища.

Шкідливий вплив на здоров'я людини — вплив факторів середовища життєдіяльності, що створює загрозу здоров'ю, життю або працездатності людини чи здоров'ю майбутніх поколінь.

БЕЗПЕКА АТМОСФЕРИ

Аварійні викиди — викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря внаслідок промислової чи транс-портної аварії, катастрофи, стихійного лиха.

Викид (емісія) — надходження забруднюючої речовини в атмосферне повітря від джерела викиду.

Викид речовини — надходження речовини в атмосферу від джерел забруднення.

Виробничий контроль (в галузі охорони атмосферного повітря) — контроль за виконанням вимог законодавства про охорону атмосферного повітря, що здійснюється підприємствами, установами, організаціями в процесі їх господарської діяльності.

Гранично допустима концентрація забруднюючої речовини в атмосферному повітрі (ГДК) — віднесена до визначеного часу максимальна концентрація забруднюючої речовини в атмосферному повітрі, яка при періодичному впливі або постійному впливі на людину та навколишнє природне середовище не справляє на них шкідливої дії протягом всього життя людини, включаючи віддалені наслідки.

Граничні нормативи утворення забруднюючих речовин — гранична кількість забруднюючих речовин, які утворюються при експлуатації окремих типів технологічного та іншого обладнання і відводяться у атмосферне повітря, встановлюються з врахуванням сучасних технологічних можливостей, прогресивних маловідходних технологій, комплексного використання сировини, удосконаленого газопилоочисного обладнання та інше.

Газоочисна установка — споруда, призначена для вловлювання з відхідних газів або вентиляційного повітря наявних в них шкідливих домішок, яка складається з газочисних апаратів, допоміжного обладнання і комунікацій.

Гранично допустимий викид (ГДВ) — науково-технічний норматив, який встановлюється за умови, щоб вміст забруднюючих речовин в приземному шарі повітря від джерела або їх сукупності не перевищував норматив якості повітря для населення, тваринного і рослинного світу.

Джерело викиду (забруднюючої речовини) — об'єкт, підприємство, цех, агрегат, устаткування та інше, з якого надходить і розповсюджується в атмосферному повітрі забруднююча речовина.

Джерело забруднення атмосферного повітря — об'єкт, що розповсюджує забруднюючі атмосферне повітря речовини.

Джерело виділення забруднюючих речовин — об'єкт, в якому відбувається утворення забруднюючих речовин (технологічна установка, обладнання, апарат та інше).

Забруднюючі атмосферне повітря речовини (забруднюючі речовини ЗР) — домішки в атмосферному повітрі, які можуть негативно впливати на здоров'я людей або навколишнє середовище.

Залпові викиди — викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря, які кількісно і якісно передбачені технологічними регламентами виробництв.

Забруднююча (атмосферне повітря) речовина — будь-яка речовина хімічного або біологічного походження, що присутня або надходить до атмосферного повітря і може прямо або опосередковано діяти на навколишнє природне середовище і здоров'я людини.

Інвентаризація викидів — систематизація інформації про розміщення джерел забруднення атмосфери на території, види і кількісний склад забруднюючих речовин, що викидаються у атмосферне повітря.

Інструментальний метод контролю — безпосередній метод контролю (інструментальний, інструментально-лабораторний, індикаторний) викидів з джерел забруднення атмосферного повітря.

Концентрація забруднюючих речовин — кількість забруднюючої речовини в певному об'ємі або ваговій одиниці в газах, що відходять в атмосферне повітря.

Лінійне джерело викидів — джерело викидів забруднюючих речовин в атмосферу, від якого надходження речовин здійснюється через отвір, зафіксований у вигляді лінії, і має початок і кінець в системі координат.

Нормативний викид — потужність викиду забруднюючої речовини в межах гранично допустимої або тимчасово погодженої потужності викиду, встановленої юридично оформленим дозволом на викид на даний період в г/с.

Наднормативний викид — фактична потужність викиду, яка перевищує нормативний викид в г/с.

Неорганізований викид — 1) викид, який надходить в атмосферу у вигляді ненаправлених потоків газопилової суміші від джерел забруднення не оснащених спеціальними спорудами для відведення газів газоходами, трубами та іншими спорудами. 2) промисловий викид, який надходить в атмосферне повітря у вигляді ненаправлених потоків газопилової суміші в результаті порушення герметичності обладнання, відсутності або незадовільної роботи обладнання по відсосу газопилової суміші в місцях перевантаження, вивантаження або зберігання продукту.

Організований викид — промисловий викид, який надходить в атмосферне повітря через спеціально споруджені газоходи, труби, повітроводи.

Пересувне джерело забруднення атмосфери — транспортний засіб, рух якого супроводиться викидом в атмосферу забруднюючих речовин.

Площинне джерело викидів — джерело викидів забруднюючих речовин в атмосферу, від якого надходження речовин здійснюється з поверхні, що має територіальні координати в системі координат.

Потужність викиду забруднюючої речовини — кількість забруднюючої речовини, що надходить в атмосферне повітря за одиницю часу.

Потужність викиду — кількість речовин, що викидається в атмосферне повітря за одиницю часу в г/с.

Стаціонарне джерело викиду забруднюючої речовини — джерело викиду, що зберігає свої просторові координати протягом певного часу і здійснює викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря.

Санітарно-захисна зона — спеціально організована територія, яка встановлюється від джерела шкідливості (в тому числі від джерела забруднення атмосфери) до межі жилої забудови, ділянок оздоровчих установ, місць відпочинку, садівницьких товариств та інших прирівнених до них об'єктів.

Стаціонарне джерело забруднення атмосфери — підприємство, цех, агрегат, установка або інший нерухомий об'єкт, що зберігає свої просторові координати протягом певного часу і здійснює викиди забруднюючих речовин в атмосферу.

Тимчасово погоджений викид — гранична кількість забруднюючих речовин, встановлена для підприємства на відповідний строк до досягнення ГДВ з врахуванням впровадження повітроохоронних заходів і на рівні викидів підприємств аналогічних по потужності і технологічних процесах.

Точкове джерело викидів — джерело викидів забруднюючих речовин в атмосферу, від якого надходження речовин здійснюється через отвір, зафіксований у вигляді точки в системі координат.

Технологічне джерело забруднення — об'єкт, в якому утворення забруднюючих речовин спричинене технологічним процесом.

Тимчасово погоджений викид (ТПВ) — викид забруднюючих речовин в атмосферне повітря, що встановлюється на відповідний строк на рівні викидів аналогічних по потужностях і технологічних процесах підприємств, які досягли найкращої технології виробництва до досягнення гранично допустимого викиду.

БЕЗПЕКА ГИДРОСФЕРИ

Норми якості води являють собою сукупність встановлених допустимих значень показників складу і властивостей води водних об'єктів, в межах яких надійно відвертається шкода здоров'ю населення, забезпечуються нормальні умови водокористування і екологічне благополуччя водного об'єкта. Показники, що входять до сукупності норм якості води, називаються нормованими показниками складу і властивостей води. Вони включають нормовані властивості води, тобто загальні вимоги до фізичних, хімічних, біологічних характеристик властивостей води (температури, водневого показника рН, запахів, присмаків, токсичності води та ін.) і нормовані речовини, що характеризуються нормами їх вмісту і гранично допустимими концентраціями (ГДК) у воді водних об'єктів для різних категорій водокористування (або ОБРВ шкідливих речовин у воді рибогосподарських водних об'єктів і ОДР вмісту таких речовин у воді водних об'єктів господарсько-питного та комунально-побутового водокористування). Нормовані речовини розподіляються на групи з однаковими лімітуючими ознаками шкідливості (ЛОШ), класами безпеки.

Норми якості води в поверхневих та морських водних об'єктах встановлюються для господарсько-питного, комунально-побутового і рибогосподарського видів водокористування. До господарсько-питного водокористування належить використання водних об'єктів як джерел господарсько-питного водопостачання, а також для водопостачання підприємств харчової промисловості.

До комунально-побутового водокористування належить використання водних об'єктів для купання, заняття спортом і відпочинку населення; вимоги до якості води, встановлені для комунально-побутового водокористування, поширюються на водні об'єкти або їх ділянки, які знаходяться в межах населених пунктів.

До рибогосподарських водних об'єктів належать водотоки, водойми або їх окремі ділянки, що використовуються (можуть використовуватись) для промислового добування риби та інших об'єктів водного промислу або мають значення для відтворення їх запасів. Вони підрозділяються на 3 категорії.

До вищої категорії належать ділянки водних об'єктів в місцях розташування нерестилищ, зимувальних ям і масового нагулу особливо цінних видів риб, мешкання промислових водних ссавців, а також охоронних зонах господарств будь-якого типу для штучного розведення та вирощування цінних видів риб, водних тварин і рослин.

До першої категорії належать водні об'єкти, які використовуються для збереження і відтворювання цінних видів риб, що мають високу чутливість до вмісту кисню.

До другої категорії належать водні об'єкти, що використовуються для інших рибогосподарських потреб. Види та категорії водокористування на водних об'єктах встановлюються за поданням органів Держрибгосппрому України та МОЗ України.

За умови розробки та затвердження екологічних чи інших вимог і норм стану водних об'єктів ці вимоги і норми слід враховувати при розрахунку ГДС речовин.

О с н о в н і п о н я т т я:

Асимілююча спроможність (АС) водного об'єкта — спроможність водного об'єкта приймати певну масу речовини в одиницю часу без порушення норм якості води в контрольних створах (пунктах) водокористування. АС визначається з урахуванням процесів змішування, розбавлення і самоочищення домішок у водному об'єкті.

Басейн водозбірний — частина земної поверхні і товщі ґрунтів, з яких відбувається стік води у водотік або водойму.

Б'єф — ділянка річки, що розташована вище або нижче водопідпірної споруди (греблі).

Болото — надмірно зволожена земельна ділянка із застоєм водним режимом і специфічним рослинним покривом.

Використання води — процес вилучення води для використання у виробництві з метою отримання продукції та для господарсько-питних потреб населення, а також без її вилучення для потреб гідроенергетики, рибництва, водного, повітряного транспорту та інших потреб.

Вода дренажна — вода, яка профільтрувалася з певної території та відводиться за допомогою дренажної системи з метою пониження рівня ґрунтових вод.

Вода зворотна — вода, що повертається за допомогою технічних споруд і засобів з господарської ланки кругообігу води в його природні ланки у вигляді стічної, шахтної, кар'єрної чи дренажної води.

Вода лляльна (підсланева) — вода з домішками (переважно нафтопродуктів), зібрана в колодязях — ллялах машинних відділень судна.

Вода стічна — вода, що утворилася в процесі господарсько-побутової і виробничої діяльності (крім шахтної, кар'єрної і дренажної води), а також відведена з забудованої території, на якій вона утворилася внаслідок випадання атмосферних опадів.

Води — усі води (поверхневі, підземні, морські), що входять до складу природних ланок кругообігу води.

Води підземні — води, що знаходяться нижче рівня земної поверхні в товщах гірських порід верхньої частини земної кори в усіх фізичних станах.

Води поверхневі — води різних водних об'єктів, що знаходяться на земній поверхні.

Водний об'єкт — природний або створений штучно елемент довкілля, в якому зосереджуються води (море, річка, озеро, водосховище, ставок, канал, водоносний горизонт).

Водні ресурси — обсяги поверхневих, підземних і морських водвідповідної території.

Водозабір — споруда або пристрій для забору води з водного об'єкта.

Водойма — безстічний або із сповільненим стоком поверхневий водний об'єкт.

Водокористування — використання вод (водних об'єктів) для задоволення потреб населення і галузей економіки.

Водосховище — штучна водойма місткістю більше 1 млн. кубічних метрів, збудована для створення запасу води та регулювання її стоку.

Водний об'єкт підконтрольний — (водний об'єкт) зосередження природних вод на поверхні суші, яке внесене до кадастру, має характерні форми поширення і риси

гідрологічного режиму та належить до природних ланок круговороту води: поверхневі води суші — річка, озеро, болото, водосховище, ставок; внутрішнє море.

Зосередження вод, що належать до господарської ланки круговороту води, можуть не належати до водних об'єктів. До таких зосереджень вод відносяться водогосподарські споруди (ВГС): накопичувачі води для водопостачання, споруди для транспортування води, водні об'єкти виробничого призначення (меліоративні системи, водойми-охолоджувачі, рибогосподарські ставки), споруди для накопичування та транспортування зворотних вод. Не є водним об'єктом також частина природного ландшафту (ЧПЛ), яка використовується для накопичування зворотних вод чи їх транспортування до водного об'єкта або місця обробки чи викорис-тання, наприклад, замкнуті пониззя рельєфу, тальвеги і т.ін.

Водні об'єкти із спеціально встановленими нормами якості води (ВСНЯ) — водні об'єкти прикордонних, лікувальних і заповідних зон, болота, а також водні об'єкти з наявністю специфічних особливостей природного складу і властивостей води, наприклад, підвищеного природного вмісту завислих речовин, мінеральних солей, заліза, алюмінію, міді, фтору та ін. Для таких водних об'єктів встановлюються окремі показники складу і властивостей води, додатково або замість показників, що вказані в п.1.2.

Водні об'єкти з нормованою якістю води (ВНЯ) — водні об'єкти, для яких встановлені види водокористування та норми якості води відповідно до п.1.2, або встановлені окремі показники складу та властивостей води, як для ВСНЯ.

Гранично допустимий рівень токсичності (ГДРТ) зворотної води — це такий показник її властивості, при якому НКР менше чи дорівнює розрахунковій кратності розбавлення зворотної води у контрольному створі вод-ного об'єкта. Фактичний рівень токсичності (ФРТ) дорівнює НКР, тобто середньоарифметичному значенню ряду визначених показників НКР. Якщо ФРТ не відповідає ГДРТ, визначається тимчасово погоджений рівень токсич-ності (ТПРТ), який дорівнює найкращому середньому показнику НКР ряду дослідів.

Гранично допустима концентрація (ГДК) речовини у воді — встановлений рівень концентрації речовини у воді, вище якого вода вважається непридатною для конкретних цілей водокористування.

Гранично допустимий скид (ГДС) речовини — показник максимально допустимої в одиницю часу кількості (маси) речовини, що відводиться із зворотними водами у поверхневі та морські води, який з урахуванням встановлених обмежень на скид цієї речовини від інших джерел забруднення гарантує дотримання норм її вмісту в заданих контрольних створах (пунктах) водного об'єкта. Таким чином, величини ГДС речовин визначаються і встановлюються, як правило, для кожного із сукупності випусків зворотних вод, пов'язаних єдністю водного об'єкта (тобто за басейновим принципом), з урахуванням оптимального розподілу його асимілюючої спроможності.

Забір води — вилучення води з водного об'єкта для використання за допомогою технічних пристроїв або без них.

Забруднююча речовина — речовина, що спричиняє погіршення якості води.

Заплавні землі — прибережна територія, що може бути затоплена чи підтоплена під час повені (паводка).

Засмічення вод — привнесення у водні об'єкти сторонніх предметів і матеріалів, що шкідливо впливають на стан вод.

Зона санітарної охорони — територія і акваторія, де запроваджується особливий санітарно-епідеміологічний режим з метою запобігання погіршенню якості води джерел централізованого господарсько-питного водопостачання, а також з метою забезпечення охорони водопровідних споруд.

Контрольні створи (КС) або пункти — ті місця, де мають дотримуватись встановлені норми якості води.

Під час скиду зворотних вод або проведення інших видів господарської діяльності, що впливають на стан водних об'єктів, які використовуються для господарсько-питних і комунально-побутових потреб, норми якості води або (у випадках природного перевищення цих норм) її природний склад і властивості мають дотримуватись на ділянках водних об'єктів у межах населених пунктів, а також у водотоках впродовж 1 км вище найближчого за течією пункту водокористування (водозабору для господарсько-питного водопостачання, місця купання або організованого відпочинку, території населеного пункту), у водоймах — на акваторії в межах 1 км від пункту водокористування, в прибережних зонах морів — на найближчій границі району водокористування або зони санітарної охорони.

Під час скиду зворотних вод або проведення інших видів господарської діяльності, що впливають на стан рибогосподарських водотоків і водойм, норми якості води або (у випадках природного перевищення цих норм) її природний склад і властивості мають дотримуватись у межах рибогосподарської ділянки, починаючи з контрольного створу або пункту, визначеного в кожному конкретному випадку органами Мінприроди України, але не далі 500 м від місця скиду зворотних вод або розташування інших джерел домішок, що впливають на якість води (місць видобування корисних копалин, проведення робіт на водному об'єкті і т.д.).

Під час скиду зворотних вод у прибережну зону моря рибогосподарські норми якості води мають дотримуватись у контрольному створі, що розташований на відстані 250 м від місця випуску в будь-якому напрямі.

Контрольні створи визначаються органами Мінприроди України за погодженням з органами МОЗ України та Держрибгосппрому України.

Ліміт використання води — граничний обсяг використання води, який встановлюється дозволом на спеціальне водокористування.

Лімітуючий контрольний створ (КС) — створ на водному об'єкті, для дотримання норм якості води в якому необхідне встановлення найбільш суворих обмежень на скид речовин із зворотними водами.

Ліміт забору води — граничний обсяг забору води з водних об'єктів, який встановлюється в дозволі на спеціальне водокористування.

Ліміт скиду забруднюючих речовин — граничний обсяг скиду забруднюючих речовин у поверхневі водні об'єкти, який встановлюється в дозволі на спеціальне водокористування.

Маловоддя — період (фаза) гідрологічного режиму водного об'єкта, при якому спостерігається зменшення його водності, внаслідок чого погіршуються умови забезпечення потреб у водних ресурсах.

Моніторинг вод — система спостережень, збирання, обробки, збереження та аналізу інформації про стан водних об'єктів, прогнозування його змін та розробки науково обгрунтованих рекомендацій для прийняття відповідних рішень.

Озеро — природна западина на суші, заповнена прісними або солоними водами.

План заходів щодо досягнення ГДС речовин — сукупність технічних і вартісних характеристик заходів і споруд, ув'язаних за строками реалізації та спрямованих на поетапне досягнення величин ТПС і ГДС речовин.

Прибережна захисна смуга — частина водоохоронної зони відповідної ширини вздовж річки, моря, навколо водойм, на якій встановлено більш суворий режим господарської діяльності, ніж на решті території водоохоронної зони.

Рівень токсичності (РТ) зворотної води — це такий показник її властивості, який встановлюється на основі результатів біотестування згідно з критерієм токсичності зворотної води і визначається:

- необхідною кратністю розбавлення (НКР) зворотної води (кількісний показник);
- класом токсичності (КТ) зворотної води (якісний показник).

НКР зворотної води для кожного дослідження визначається з урахуванням розрахункової кратності розбавлення цієї води у контрольному створі водного об'єкта і обчислюється на основі результатів біотестування згідно з встановленим критерієм токсичності. Остаточне значення НКР визначається, як середньоарифметичне величин таких показників у ряді дослідів.

Клас токсичності (КТ) зворотної води визначається на основі показника НКР та таблиці класифікації токсичності зворотної води — нетоксична, слаботоксична, помірно токсична і т.ін.).

Рибництво — штучне розведення і відтворення риби та інших водних живих ресурсів.

Рибогосподарський водний об'єкт — водний об'єкт (його частина), що використовується для рибогосподарських цілей.

Розрахунковий створ (РС) — створ, для якого визначають розрахункові характеристики водного об'єкта; ним можуть бути контрольний, фоновий, гідрометричний, гирловий (для річок) та інші створи.

Розрахункові умови (РУ) — сукупність характеристик, що приймаються для розрахунку умов скиду зворотних вод та інших видів господарського впливу на водні об'єкти в сучасний період і перспективі. До них належать гідрографічні, гідрологічні, гідрохімічні та інші характеристики водних об'єктів, характеристики водозаборів, випусків зворотних вод, водоохоронних заходів.

Суміщені у часі РУ, за яких формується найменша (лімітуюча) асимілююча спроможність водного об'єкта, визначають лімітуючі періоди (сезони, місяці), що розглядаються в розрахунках умов скиду зворотних вод.

Схема використання і охорони води та відтворення водних ресурсів — передпроектний документ, що визначає основні водогосподарські та інші заходи, які підлягають здійсненню для задоволення перспективних потреб у воді населення і галузей економіки, а також для охорони вод або запобігання їх шкідливим діям.

Ставок — штучно створена водойма місткістю не більше 1млн. кубічних метрів.

Умови скиду зворотних (стічних, скидних, дренажних) вод — сукупність встановлених на сучасний період і перспективу характеристик витрат, складу і властивостей зворотних вод, режиму і місця їх скиду до водного об'єкта. Серед них:

- а) категорія зворотних вод (промислові, комунальні і т.п.);
- б) фактична витрата зворотних вод;
- в) затверджена витрата зворотних вод для встановлення тимчасово погоджених скидів (ТПС) речовин;
- г) затверджена витрата зворотних вод для встановлення гранично допустимих скидів (ГДС) речовин;
- д) затверджені ТПС речовин;
- е) затверджені ГДС речовин;
- є) фактичні концентрації речовин;
- ж) тимчасово погоджені концентрації речовин, які відповідають ТПС;
- з) допустимі концентрації речовин, які відповідають ГДС;
- и) встановлені властивості зворотних вод (температура, запах, присмак і т.д.);

і) найменування водного об'єкта — приймача зворотних вод, тип і місце знаходження їх випуску, щодо якого здійснюється розрахунок умов і контроль скиду зворотних вод;

ї) режим скиду (протягом доби або місяця, або сезонів, або року).

Витрата води — кількість води, що протікає через живий переріз в одиницю часу.

Уріз води — межа води на березі водного об'єкта (берегова лінія).

Тимчасово погоджений скид (ТПС) речовини — показник максимально допустимої в одиницю часу кількості (маси) речовини, що відводиться із зворотними водами у водний об'єкт, що встановлюється після кожного етапу реалізації плану заходів щодо досягнення ГДС речовин та щорічно з виділенням етапів зниження скиду речовин протягом року.

На першому етапі досягнення ГДС і щорічно з урахуванням реалізації запланованих заходів величини ТПС речовин встановлюються, як правило, виходячи з проектного або нормалізованого (тобто технічно досяжного на діючій чи нововведеній водоохоронній споруді) складу, а також найкращих середніх показників (див. п.1.8) фактичного складу зворотних вод після їх очищення за попередні 12 місяців, якщо вони гірші за проектні чи нормалізовані.

Токсичність зворотної води — це її властивість викликати паталогічні зміни або загибель організмів, що зумовлено присутністю у ній токсичних речовин. Токсичність води встановлюється методом біотестування.

Критерієм токсичності зворотної води є встановлений кількісний показник паталогічних змін або загибелі організмів.

Фактична концентрація речовини (середній показник) — величина, що приймається для оцінки складу зворотних вод і обчислюється як середньоарифметичне значення даних ряду спостережень за попередні 12 місяців за виключенням найменшого і найбільшого чисел ряду.

Концентрація речовини для обчислювання ТПС (найкращий середній показник) — середній показник значень частини даних ряду від найменшого значення до значення, що не перевищує середньоарифметичне для всього ряду спостережень за попередні 12 місяців, з урахуванням середньоарифметичного значення.

Якість води — характеристика складу і властивостей води, яка визначає її придатність для конкретних цілей використання.

ТОКСИЧНІ Й ОТРУЙНІ РЕЧОВИНИ

Агрохімікати — органічні, мінеральні і бактеріальні добрива, хімічні меліоранти, регулятори росту рослин та інші речовини, що застосовуються для підвищення родючості ґрунтів, урожайності сільськогосподарських культур і поліпшення якості рослинницької продукції.

Агрохімічне обстеження — обов'язкове суцільне обстеження сільськогосподарських угідь з метою державного контролю за зміною показників родючості і забрудненням ґрунтів.

Агрохімічний паспорт земельної ділянки (поля) — документ, що містить дані щодо агрохімічної характеристики ґрунтів і стану їх забруднення токсичними речовинами та радіонуклідами.

Захист рослин — комплекс заходів щодо попередження, меншення втрат врожаю сільськогосподарських культур від шкідників, хвороб і бур'янів.

Залишкові кількості — вміст діючої речовини пестицидів і агрохімікатів, їх похідні і продукти перетворення в живих системах (метаболіти) і у навколишньому природному середовищі.

Паспортизація об'єкта — документальне засвідчення наявності належних умов для роботи з пестицидами і агрохімікатами.

Пестициди — токсичні речовини, їх сполуки або суміші речовин хімічного чи біологічного походження, призначені для знищення, регуляції та припинення розвитку шкідливих організмів, внаслідок діяльності яких вражаються рослини, тварини, люди і завдається шкода матеріальним цінностям, а також гризунів, бур'янів, деревної, чагарникової рослинності, засмічуючих видів риб.

Регламенти застосування — сукупність вимог щодо застосування пестицидів і агрохімікатів.

Спеціальні сировинні зони — регіони або окремі господарства, що відповідають умовам виробництва продукції рослинництва і тваринництва, придатної для виготовлення продуктів дитячого та дієтичного харчування.

Технічні засоби застосування пестицидів і агрохімікатів — спеціальні машини, механізми та пристрої для обробки об'єктів пестицидами та внесення органічних і мінеральних добрив.

РАДІАЦІЙНА БЕЗПЕКА

Використання ядерної енергії — це сукупність видів діяльності, пов'язаних з використанням ядерних технологій, ядерних матеріалів, джерел іонізуючого випромінювання у науці, виробництві, медицині та інших галузях, а також видобуванням уранових руд та поводженням з радіоактивними відходами.

Вихідний матеріал — уран, який містить ізотопи у тому співвідношенні, в якому вони є у природному урані; уран, збіднений на ізотопи 235; торій; будь-яка із зазначених речовин у формі металу, сплаву, хімічної сполуки або концентрату; будь-який інший матеріал, що містить одну або декілька із зазначених речовин у концентрації, встановленій нормами, правилами та стандартами з безпеки.

Виробники радіоактивних відходів — юридичні або фізичні особи, внаслідок діяльності яких утворюються радіоактивні відходи.

Втручання — будь-яка дія, спрямована на зменшення опромінення або запобігання йому чи можливості опромінення людини від джерел, що не належать до сфери контрольованої практичної діяльності або які вийшли з-під контролю.

Державний кадастр сховищ радіоактивних відходів — зведення систематизованих відомостей про об'єкти для зберігання чи захоронення радіоактивних відходів.

Державний реєстр радіоактивних відходів — послідовний поточний запис актів спеціальної форми про утворення, фізико-хімічний склад, обсяги, властивості, а також перевезення, зберігання та захоронення радіоактивних відходів.

Джерело іонізуючого випромінювання — фізичний об'єкт, крім ядерних установок, що містить радіоактивну речовину, або технічний пристрій, який створює або за певних умов може створювати іонізуюче випромінювання.

Довгоіснуючі радіоактивні відходи — радіоактивні відходи, рівень звільнення яких від контролю державного регулюючого органу досягається через триста років і більше.

Імобілізація радіоактивних відходів — переведення радіоактивних відходів в іншу форму шляхом отвердження, включення в будь-яку матрицю або заключення в герметичну оболонку.

Забезпечення якості — комплекс заходів, що плануються та систематично реалізуються з метою досягнення впевненості в тому, що здійснювані види діяльності відповідають нормам, правилам та стандартам з безпеки.

Захоронення радіоактивних відходів — розміщення радіоактивних відходів в об'єкті, призначеному для поводження з радіоактивними відходами без наміру їх використання.

Зберігання радіоактивних відходів — розміщення радіоактивних відходів в об'єкт, в якому забезпечується ізоляція від навколишнього природного середовища, фізичний захист і радіаційний моніторинг, з можливістю наступного вилучення, переробки, перевезення та захоронення.

Ефективна доза опромінення — розрахункова доза опромінення людини, яка враховує вклади ефектів опромінення різних органів і тканин людини на стан її здоров'я у цілому.

Кондиціонування радіоактивних відходів — операції щодо підготовки радіоактивних відходів для перевезення, зберігання та захоронення. Кондиціонування може здійснюватись шляхом розміщення радіоактивних відходів в контейнер або їх іммобілізації.

Короткоіснуючі радіоактивні відходи — радіоактивні відходи, рівень звільнення яких від контролю органу державного регулювання ядерної та радіаційної безпеки досягається раніше ніж за триста років.

Критична група людей — однорідна за умовами життя, віком і статтю група, яка може отримати максимальні ефективні дози опромінення за певним шляхом опромінення внаслідок практичної діяльності.

Об'єкт, призначений для поводження з радіоактивними відходами, — споруда, приміщення або обладнання, призначені для збирання, перевезення, переробки, зберігання або захоронення радіоактивних відходів.

Обробка радіоактивних відходів — операції, що призначені для забезпечення безпеки або економії коштів шляхом зміни характеристик радіоактивних відходів.

Опромінення — вплив на людину іонізуючого випромінювання, яке може бути зовнішнім опроміненням внаслідок практичної діяльності від джерел іонізуючого випромінювання поза тілом людини або внутрішнім опроміненням від джерел іонізуючого випромінювання, які знаходяться всередині тіла людини.

Опромінення населення — опромінення, якого зазнає (зазнала) людина від ядерних установок і джерел іонізуючого випромінювання, за винятком професійного і медичного опромінення та опромінення, зумовленого місцевим природним радіаційним фоном.

Опромінення професійне — опромінення персоналу в процесі його роботи.

Основна дозова межа опромінення — максимально допустимий рівень індивідуальної ефективної дози опромінення людини, встановлений цим Законом, перевищення якого вимагає застосування заходів захисту людини.

Переробка радіоактивних відходів — будь-яка операція, яка змінює характеристики радіоактивних відходів, зокрема попередня обробка та кондиціонування.

Поводження з радіоактивними відходами — діяльність, пов'язана з збиранням, переробкою, перевезенням, зберіганням і захороненням радіоактивних відходів.

Попередня обробка радіоактивних відходів — дезактивація, збирання, сортування радіоактивних відходів.

Природний радіаційний фон — опромінення, зумовлене космічним випромінюванням та випромінюванням природних радіонуклідів, природно розподілених у землі, воді, повітрі та інших елементах біосфери.

Радіаційна безпека — дотримання допустимих меж радіаційного впливу на персонал, населення та навколишнє природне середовище, встановлених нормами, правилами та стандартами з безпеки.

Радіаційна безпека при поводженні з радіоактивними відходами — неперевищення допустимих меж радіаційного впливу на персонал, населення та навколишнє природне середовище, встановлених нормами, правилами, стандартами з безпеки, а також обмеження міграції радіонуклідів в навколишнє природне середовище.

Радіоактивні відходи — матеріальні об'єкти та субстанції, активність радіонуклідів або радіоактивне забруднення яких перевищує межі, встановлені діючими нормами, за умов, що використання цих об'єктів та субстанцій не передбачається.

Радіаційна аварія (аварія) — подія, внаслідок якої втрачено контроль над ядерною установкою, джерелом іонізуючого випромінювання, і яка призводить або може призвести до радіаційного впливу на людей та навколишнє природне середовище, що перевищує допустимі межі, встановлені нормами, правилами і стандартами з безпеки.

Радіоактивні відходи — матеріальні об'єкти та субстанції, активність радіонуклідів або радіоактивне забруднення яких перевищує межі, встановлені діючими нормами, за умови, що використання цих об'єктів та субстанцій не передбачається.

Радіаційний захист — сукупність радіаційно-гігієнічних, проектно-конструкторських, технічних та організаційних заходів, спрямованих на забезпечення радіаційної безпеки.

Радіаційний дозиметричний контроль — комплекс організаційних і технічних заходів, спрямованих на одержання інформації про стан радіаційної обстановки і дійсні дози опромінення людей.

Радіаційний матеріал — будь який матеріал, який містить радіонукліди і в якому концентрація активності, а також повна активність вантажу перевищує значення, обумовлені Правилами безпечного перевезення радіоактивних матеріалів N ST-1.

Рівень втручання — очікувана розрахункова величина дози опромінення людини, яка зумовлює необхідність обов'язкового вжиття заходів щодо захисту людини від впливу іонізуючих випромінювань.

Спеціальний розщеплювальний матеріал — плутоній-239; уран-233; уран, збагачений ізотопами 235 і 233; будь-який матеріал, що містить одну або кілька із зазначених речовин.

Спеціалізоване підприємство по поводженню з радіоактивними відходами — підприємство (об'єднання), яке здійснює на основі ліцензії збирання радіоактивних відходів, їх переробку, перевезення, зберігання та (або) захоронення.

Сховище радіоактивних відходів — споруда для зберігання або захоронення радіоактивних відходів з обов'язковим забезпеченням інженерних, геологічних, фізичних та інших бар'єрів, що перешкоджають міграції радіонуклідів.

Фізичний захист при поводженні з радіоактивними відходами — комплекс організаційних і технічних заходів, спрямованих на недопущення несанкціонованого доступу до радіоактивних відходів та їх використання, на своєчасне виявлення та припинення дій, спрямованих на порушення недоторканості радіоактивних відходів.

Ядерна безпека — дотримання норм, правил, стандартів та умов використання ядерних матеріалів, що забезпечують радіаційну безпеку.

Ядерні установки — об'єкти по виробництву ядерного палива, ядерні реактори, які включають критичні та підкритичні збірки; дослідницькі реактори; атомні електростанції; підприємства і установки по збагаченню та переробці палива, а також сховища відпрацьованого палива.

Ядерний інцидент — будь-яка подія або ряд подій одного й того ж походження, що завдають ядерної шкоди.

Ядерний матеріал — 1) будь-який вихідний або спеціальний розщеплювальний матеріал. 2) ядерне паливо, за винятком природного урану і збідненого урану, яке може виділяти енергію шляхом самопідтримуваного ланцюгового процесу ядерного

поділу поза ядерним реактором самостійно або у комбінації з яким-небудь іншим матеріалом, та радіоактивні продукти і відходи, за винятком невеликої кількості радіоактивних продуктів, радіоактивних відходів та ядерного палива, що встановлюються нормами, правилами і стандартами з ядерної та радіаційної безпеки, за умови, що ця кількість не перевищує максимальні межі, встановлені Радою керуючих Міжнародного агентства з атомної енергії.

Ядерна шкода — втрата життя, будь-які ушкодження, завдані здоров'ю людини, або будь-яка втрата майна, або шкода, заподіяна майну, або будь-яка інша втрата чи шкода, що є результатом небезпечних властивостей ядерного матеріалу на ядерній установці або ядерного матеріалу, який надходить з ядерної установки чи надсилається до неї, крім шкоди, заподіяної самій установці або транспортному засобу, яким здійснювалося перевезення.

Ядерна установка — будь-який ядерний реактор, за винятком реактора, яким обладнаний засіб морського або повітряного транспорту з метою використання його як джерела енергії для приведення в рух цього засобу транспорту або з будь-якою іншою метою, будь-який завод, що використовує ядерне паливо для виробництва ядерного матеріалу, або будь-який завод, на якому обробляється ядерний матеріал, включаючи будь-який завод, на якому переробляється опромінене ядерне паливо, та будь-яке місце, де зберігається (складований) ядерний матеріал, за винятком місця складування, пов'язаного з перевезенням такого матеріалу, за умови, що декілька ядерних установок одного оператора, розташовані в одному місці, розглядаються як єдина ядерна установка.

БЕЗПЕКА ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ — ОХОРОНА ПРАЦІ

Безпека праці — стан умов праці, при якому відсутня дія на працюючих небезпечних і шкідливих виробничих факторів.

Безпека виробничого устаткування — властивість виробничого устаткування зберігати відповідність вимогам безпеки праці при виконанні заданих функцій в умовах, які встановлені нормативно-технічною документацією.

Безпека виробничого процесу — властивість виробничого процесу зберігати відповідність вимогам безпеки праці в умовах, які встановлені нормативно-технічною документацією.

Вимоги безпеки праці — вимоги, встановлені законодавчими актами, нормативно-технічною документацією, правилами та інструкціями, виконання яких забезпечує безпеку працюючих.

Виробничий ризик — ймовірність заподіяння шкоди залежно від науково-технічного стану виробництва.

Виробнича травма — порушення анатомічної цілісності організму людини або його функцій внаслідок дії виробничих факторів.

Виробничий травматизм — явище, що характеризується сукупністю виробничих травм і нещасних випадків на виробництві.

Виробниче середовище — сукупність фізичних, хімічних, біологічних, соціальних факторів, що діють на людину в процесі її трудової діяльності.

Виробниче приміщення — замкнутий простір в соціально призначених будівлях і спорудах, в яких постійно (по змінах) або періодично (протягом робочого дня) здійснюється трудова діяльність людей.

Виробничо зумовлені захворювання — захворювання, перебіг яких ускладнюється умовами праці, а частота їх перевищує частоту подібних у працівників, які не зазнають впливу певних професійних шкідливих факторів.

Втома — сукупність тимчасових змін фізіологічному стані людини, які з'являються внаслідок напруженої чи тривалої діяльності і призводять до погіршення її кількісних та якісних показників.

Гігієна праці — комплекс заходів і засобів щодо збереження здоров'я працівників, профілактики несприятливого впливу виробничого середовища і трудового процесу.

Гігієнічні регламенти — науково обгрунтовані параметри факторів навколишнього середовища, які виключають їх шкідливий вплив на організм.

Гігієнічний норматив — кількісний показник, який характеризує оптимальний чи допустимий рівень фізичних, хімічних, біологічних факторів навколишнього та виробничого середовища.

Гігієнічні рекомендації — комплекс науково обгрунтованих заходів, виконання яких виключає шкідливий вплив на здоров'я людини та навколишнє середовище об'єктів та факторів, що вивчаються.

Гігієнічне нормування факторів навколишнього середовища — визначення безпечних для організму людини меж інтенсивності та тривалості впливу на організм факторів навколишнього середовища.

Гранично допустимий рівень виробничого фактора — рівень виробничого фактора, дія якого при роботі, що триває певний термін протягом всього трудового стажу, не призводить до травми, захворювання або розладів у стані здоров'я теперішнього і наступного покоління.

Засіб індивідуального захисту — засіб, який призначений для захисту одного працюючого.

Засіб колективного захисту — засіб, призначений для одночасного захисту двох і більше працюючих.

Здорові умови життя — умови навколишнього середовища, праці та побуту, які забезпечують збереження та поліпшення здоров'я населення.

Зона дихання — простір в радіусі до 50 см від обличчя працівника.

Категорія робіт — розмежування робіт за ступенем загальних енерговитрат в ккал/год (Вт).

Медицина праці — розділ медицини, який вивчає здоров'я професійних груп населення та фактори, які його формують, розробляє гігієнічні та лікувально-профілактичні заходи, спрямовані на оздоровлення умов праці, підвищення працездатності людини в процесі трудової діяльності, попередження загальної та професійної захворюваності.

Медичне протипоказання — наявність в організмі анатомо-фізіологічних відхилень або патологічних процесів, які перешкоджають виконанню даної роботи.

Мікроклімат — комплекс фізичних факторів навколишнього середовища в обмеженому просторі, який впливає на тепловий обмін організму.

Напруженість праці — характеристика трудового процесу, що відображає переважаюче навантаження на центральну нервову систему.

Небезпечний виробничий фактор — виробничий фактор, вплив якого за певних умов може призвести до травм або іншого раптового погіршення здоров'я працівника.

Непрацездатність — втрата загальної або професійної працездатності внаслідок захворювання, нещасного випадку або природженої фізичної вади.

Несприятливий фактор — причина захворювання, зміни фізіологічних, біохімічних, імунологічних та інших показників стану організму.

Нещасний випадок на виробництві — Раптовий вплив на працівника небезпечного виробничого фактора чи середовища, внаслідок яких заподіяна шкода здоров'ю або наступила смерть.

Охорона праці — система правових, соціально-економічних, організаційних, технічних, гігієнічних, санітарно-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці.

Охорона здоров'я працівників — комплекс заходів для збереження здоров'я працівників, враховуючи категорію виконуваних робіт та виробниче середовище.

Перевтома — сукупність стійких несприятливих для здоров'я працівників функціональних порушень в організмі, які виникають внаслідок накопичення втоми.

Періодичний медичний огляд — медичний огляд працівників, який проводять з установленю періодичністю з метою виявлення ранніх ознак виробничого зумовлених захворювань, а також патологічних станів, що розвинулися протягом трудової діяльності і перешкоджають продовженню роботи за певним фахом.

Працездатність — здатність людини до праці, яка визначається рівнем її фізичних та психофізіологічних можливостей, а також станом здоров'я і професійною підготовкою.

Професійний відбір — сукупність заходів, метою яких є відбір осіб для виконання певного виду трудової діяльності за їх професійними знаннями, анатоμο-фізіологічними і психологічними особливостями, а також за станом здоров'я та віком.

Профілактика захворювань — система гігієнічних, виховних, соціальних та медичних заходів, спрямованих на попередження захворювань шляхом усунення причин та умов, що їх викликають, а також підвищення опору організму до шкідливого впливу факторів навколишнього середовища.

Професійне захворювання — патологічний стан людини, зумовлений роботою і пов'язаний з надмірним напруженням організму або несприятливою дією шкідливих факторів.

Профілактичні заходи — система організаційно-технічних, гігієнічних та лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на створення сприятливих умов праці для здоров'я працівників.

Попередній медичний огляд — медичний огляд, який проводять під час влаштування на роботу для визначення початкового стану здоров'я претендента та його відповідності конкретно обраній професії.

Робоча зона — простір, обмежений по висоті 2м над рівнем підлоги чи майданчика, на якому знаходяться робочі місця постійного або непостійного (тимчасового) перебування працівників.

Робоче місце — місце постійного або тимчасового перебування працівника в процесі трудової діяльності.

Санітарна характеристика умов праці — об'єктивні дані стану виробничого середовища і трудового процесу з висновком про їх відповідність гігієнічним вимогам і нормативам.

Санітарно-захисна зона — функціональна територія між межами промислових підприємств (та інших виробничих об'єктів) і селітебно територію, яка призначена для зменшення несприятливого впливу виробничих факторів на здоров'я населення.

Тяжкість праці — характеристика трудової діяльності людини, яка визначає ступінь залучення до роботи м'язів і відображає фізіологічні затрати внаслідок переважаючого фізичного перевантаження.

Умови праці — сукупність факторів виробничого середовища і трудового процесу, які впливають на здоров'я і працездатність людини в процесі її професійної діяльності.

Шкідливий виробничий фактор — виробничий фактор, вплив якого може призвести до погіршення стану здоров'я, зниження працездатності працівника.

Шкідлива речовина — речовина, що при контакті з організмом людини за умов порушення вимог безпеки може призвести до виробничої травми, професійного захворювання або розладів у стані здоров'я, що визначаються сучасними методами як у процесі праці, так і у віддалені строки життя теперішнього і наступних поколінь.

Відходи

Відходи — будь-які речовини, матеріали і предмети, що утворюються у процесі людської діяльності і не мають подальшого використання за місцем утворення чи виявлення та яких їх власник позбувається, має намір або повинен позбутися шляхом утилізації чи видалення.

Видалення відходів — здійснення операцій з відходами, що не призводять до їх утилізації.

Виробник відходів — фізична або юридична особа, діяльність якої призводить до утворення відходів.

Державний класифікатор відходів — систематизований перелік кодів та назв відходів, призначений для використання в державній статистиці з метою надання різнобічної та обґрунтованої інформації про утворення, накопичення, оброблення (перероблення), знешкодження та видалення відходів.

Збирання відходів — діяльність, пов'язана з вилученням, накопиченням і розміщенням відходів у спеціально відведених місцях чи об'єктах, включаючи сортування відходів з метою подальшої утилізації чи видалення.

Знешкодження відходів — зменшення чи усунення небезпечності відходів шляхом механічного, фізико-хімічного чи біологічного оброблення.

Захоронення відходів — остаточне розміщення відходів при їх видаленні у спеціально відведених місцях чи на об'єктах таким чином, щоб довгостроковий шкідливий вплив відходів на навколишнє природне середовище та здоров'я людини не перевищував установлених нормативів;

Зберігання відходів — тимчасове розміщення відходів у спеціально відведених місцях чи об'єктах (до їх утилізації чи видалення).

Небезпечні відходи — відходи, фізичні, хімічні чи біологічні характеристики яких створюють чи можуть створити значну небезпеку для навколишнього природного середовища та здоров'я людини та які потребують спеціальних методів і засобів поводження з ними.

Об'єкти поводження з відходами — місця чи об'єкти, що використовуються для збирання, зберігання, оброблення, утилізації, видалення, знешкодження та захоронення відходів.

Оброблення (перероблення відходів) — здійснення будь-яких технологічних операцій, пов'язаних із зміною фізичних, хімічних чи біологічних властивостей відходів, з метою підготовки їх до екологічно безпечного зберігання, перевезення, утилізації чи видалення.

Поводження з відходами — дії, спрямовані на запобігання утворенню відходів, їх збирання, перевезення, зберігання, оброблення утилізацію, видалення, знешкодження і захоронення, включаючи контроль за цими операціями та нагляд за місцями видалення.

Перевезення відходів — транспортування відходів від місць їх утворення або зберігання до місць чи об'єктів оброблення, утилізації чи видалення.

Спеціально відведені місця чи об'єкти — місця чи об'єкти (місця видалення відходів, полігонів, комплекси, споруди, ділянки надр тощо), на використання яких

отримано дозвіл спеціально уповноважених органів на видалення відходів чи здійснення інших операцій з відходами.

Транскордонне перевезення відходів — транспортування відходів з території, на / або через територію України, на територію або через територію іншої держави.

Утилізація відходів — використання відходів як вторинних матеріальних чи енергетичних ресурсів.



СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бердин В., Васильев С., Данилов Данильян В., Кокорин А., Кураев С. Киотский протокол — вопросы и ответы. — М., WWF-Россия, Российский региональный экологический центр, Национальное углеродное соглашение, 2003.
2. Бобылев С., Грицевич И. Глобальное изменение климата и экономическое развитие. — М., ЮНЕП, WWF Россия, 2005.
3. Васильев С., Сафонов Г. Киотский протокол и российский бизнес// На пути к устойчивому будущему России, № 25. — М., Российский центр экологической политики, 2003.
4. Величко О.М., Зеркалов Д.В. Контроль забруднення довкілля: Навчальний посібник. — К.: Основа, 2002. — 256 с.
5. Величко О.М., Зеркалов Д.В. Екологічний моніторинг: Навчальний посібник. — К.: Науковий світ, 2001. — 205 с.
6. Величко О.М., Зеркалов Д.В. Екологічне управління: Навчальний посібник. — К.: Науковий світ, 2001. — 193 с.
7. Грабб М., Вролик К., Брэк Д. Киотский протокол: Анализ и интерпретация. — М., Наука, 2001.
8. Грабб М., Стерн Д., Мюллер Б., Сафонов Ю., Кокорин А., Скуратовская Л. Россия: экономический рост и Киотский протокол. — М., WWF, Imperial College London, British Council, DEFRA, 2004.
9. Грицевич И., Кокорин А., Юлкин М. Бизнес и климат. — ЮНЕП, WWF-Россия, 2005.
10. Гутаревич Ю.Ф., Зеркалов Д.В., Говорун А.Г., Корпач А.О., Мержиєвська Л.П. Екологія та автомобільний транспорт: Навч. посібник. — К.: Арістей, 2006. — 292 с.
11. Доклад Конференции ООН по окружающей среде и развитию. — Рио-де-Жанейро, 3-14 июня 1992 г., том I.
12. Доклад Конференции сторон о работе ее Седьмой сессии, состоявшейся в Марракеше 29 октября-10 ноября 2001 г. РКИК, ООН, 2002.
13. Зеркалов Д.В. Екологізація енергоспоживання: Монографія. — К.: — ТОВ Міжнар. фін. агенція, 1998. — 271 с.
14. Зеркалов Д.В. Екологічне використання нафтопродуктів: Навч. посіб. — К.: — Знання, 1999. — 167 с.
15. Зеркалов Д.В. Безпека життєдіяльності: Навчальний посібник. — К.: Науковий світ, 2001. — 301 с.
16. Зеркалов Д.В. Довідник залізничника. У восьми книгах. Книга шоста: Енергозбереження. — К.: Основа, 2006. — 764 с.
17. Зеркалов Д.В. Проблемы глобального экологического кризиса и образования. (Доклад на III Международном конгрессе «Экология и духовность», посвященном 5-й годовщине Украинской Экологической академии наук). В книге «Техногенно-екологічні проблеми безпеки життєдіяльності». У 4-х кн. Кн.1. — К.: Знання, 1999. — С. 11-15.
18. Зеркалов Д.В., Зеркалов А.Д. Глобальный экологический кризис и образование. В книге «Техногенно-екологічні проблеми безпеки життєдіяльності». У 4-х кн. Кн.1. — К.: Знання, 1999. — С. 18-20.
19. Зеркалов Д.В. Проблемы экологии: основные концепции. В книге «Техногенно-екологічні проблеми безпеки життєдіяльності». У 4-х кн. Кн. 1. — К.: Знання, 1999. — С. 15-18.

20. Зеркалов Д.В. О путях решения проблемы устойчивого развития. В книге «Техногенно-екологічні проблеми безпеки життєдіяльності». У 4-х кн. Кн.1. — К.: Знання, 1999. — С. 20-26.
21. Зеркалов Д.В., Зеркалов А.Д. Законы и правила — основа экологических знаний. В книге «Техногенно-екологічні проблеми безпеки життєдіяльності». У 4-х кн. Кн. 1. —К.: Знання, 1999. —С. 28-39.
22. Зеркалов Д.В., Зеркалов А.Д. Проблемы экологизации демографической политики. В книге «Техногенно-екологічні проблеми безпеки життєдіяльності». У 4-х кн. Кн.1. —К.: Знання, 1999.— С. 42-43.
23. Зеркалов Д.В О принципах и методологии нормирования инвайронментального пространства. книге «Техногенно-екологічні проблеми безпеки життєдіяльності». У 4-х кн. Кн.1. —К.: Знання, 1999. — С. 45-48.
24. Зеркалов Д.В. «Еколого-економічне нафтоспоживання». В книге «Техногенно-екологічні проблеми безпеки життєдіяльності». У 4-х кн. Кн.1. —К.: Знання, 1999. —С. 52-66.
25. Зеркалов Д.В. Устойчивое развитие и безопасность. [Электронный ресурс] Хрестоматия. — К.: Основа, 2012.
26. Зеркалов Д.В. «Охорона навколишнього середовища на залізничному транспорті». В книге «Техногенно-екологічні проблеми безпеки життєдіяльності». У 4-х кн. Кн.1. —К.: Знання, 1999. — С 79-83.
27. Зеркалов Д.В. «Основи безпеки життєдіяльності». У книзі «Техногенно-екологічні проблеми безпеки життєдіяльності». У 4-х кн. Кн.1. — К.: Знання, 1999. — С. 90-98.
28. Зеркалов Д.В. Види, джерела та наслідки забруднення навколишнього середовища. У книзі “Техногенно-екологічні проблеми безпеки життєдіяльності”. У 4-х кн. Кн.-4 —К.: —Науковий світ, 1999. — С. 55-72.
29. Зеркалов Д.В. Основні заходи із захисту життєдіяльності людини. У книзі “Техногенно-екологічні проблеми безпеки життєдіяльності”. У 4-х кн. Кн.-4 —К.: — Науковий світ, 1999. — С. 72-73.
30. Зеркалов Д.В. Экологическая безопасность [Электронный ресурс] : Хрестоматия / Д. В. Зеркалов. — Электрон. данные. — К. : Основа, 2009. — 1 электрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. — Систем. требования: Pentium; 512 Mb RAM; Windows 98/2000/XP; Acrobat Reader 7.0. — Название с тит. экрана.
31. Зеркалов Д.В. Продовольственная безопасность [Электронный ресурс] : Хрестоматия / Д. В. Зеркалов. — Электрон. данные. — К. : Основа, 2009. — 1 электрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. — Систем. требования: Pentium; 512 Mb RAM; Windows 98/2000/XP; Acrobat Reader 7.0. — Название с тит. экрана.
32. Зеркалов Д.В. Политическая безопасность. [Электронный ресурс] : В трех книгах. Кн.1. Проблемы и реальность. Хрестоматия / Д. В. Зеркалов. — Электрон. данные. — К. : Основа, 2009. — 1 электрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. — Систем. требования: Pentium; 512 Mb RAM; Windows 98/2000/XP; Acrobat Reader 7.0. — Название с титульного экрана.
33. Зеркалов Д.В. Политическая безопасность. [Электронный ресурс] : В трех книгах. Кн. 2. Россия и мир. Хрестоматия / Д. В. Зеркалов. — Электрон. данные. — К. : Основа, 2009. — 1 электрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. — Систем. требования: Pentium; 512 Mb RAM; Windows 98/2000/XP; Acrobat Reader 7.0. — Название с титульного экрана.
34. Зеркалов Д.В. Социальная безопасность [Электронный ресурс] : Хрестоматия / Д. В. Зеркалов. — Электрон. данные. — К. : Основа, 2009. — 1 электрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. — Систем. требования: Pentium; 512 Mb RAM; Windows 98/2000/XP; Acrobat Reader 7.0. — Название с тит. экрана.

35. Зеркалов Д. В. Экономическая безопасность [Электронный ресурс] : Монография. — Электрон. данные. — К. : Основа, 2011. — 1 электрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. — Систем. требования: Pentium; 512 Mb RAM; Windows 98/2000/XP; Acrobat Reader 7.0. — Название с титульного экрана.
36. Зеркалов Д.В. Общественная безопасность [Электронный ресурс] : Хрестоматия / Д. В. Зеркалов. — Электрон. данные. — К. : Основа, 2009. — 1 электрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. — Систем. требования: Pentium; 512 Mb RAM; Windows 98/2000/XP; Acrobat Reader 7.0. — Название с тит. экрана.
37. Зеркалов Д.В. Правова основа енергозбереження: Довідник. — К.: Дакор, 2008. — 480 с. (Серія: «Енергозбереження в Україні»).
38. Зеркалов Д.В. Енергозбереження в Україні [Електронний ресурс] : У п'яти книгах. Книга друга: Організація використання енергоресурсів. Довідник / Д. В. Зеркалов. — Електрон. дані. — К. : Основа, 2009. — 1 електрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. — Систем. вимоги: Pentium; 512 Mb RAM; Windows 98/2000/XP; Acrobat Reader 7.0. — Назва з тит. екрана.
39. Зеркалов Д.В. Проблемы устойчивого развития. [Электронный ресурс] Хрестоматия. — К.: Основа, 2012.
40. Зеркалов Д.В. Енергозбереження в Україні [Електронний ресурс] : У п'яти книгах. Книга четверта: Використання палива та енергії. Довідник / Д. В. Зеркалов. — Електрон. дані. — К. : Основа, 2009. — 1 електрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. — Систем. вимоги: Pentium; 512 Mb RAM; Windows 98/2000/XP; Acrobat Reader 7.0. — Назва з тит. екрана.
41. Зеркалов Д.В. Енергозбереження в Україні [Електронний ресурс] : У п'яти книгах. Книга п'ята: Використання електроенергії. Довідник / Д. В. Зеркалов. — Електрон. дані. — К. : Основа, 2009. — 1 електрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. — Систем. вимоги: Pentium; 512 Mb RAM; Windows 98/2000/XP; Acrobat Reader 7.0. — Назва з тит. екрана.
42. Зеркалов Д.В. Энергетическая безопасность. Учебное пособие. В двух частях. Часть 1. — К.: Основа, 2008. — 442 с.
43. Зеркалов Д.В. Энергетическая безопасность. Учебное пособие. В двух частях. Часть 2. — К.: Основа, 2009. — 376 с.
44. Зеркалов Д. В., Арламов О. Ю. Соціальні проблеми сталого розвитку [Електронний ресурс] : Монографія. — К.: Основа, 2013. — 562 с.
45. Зеркалов Д. В. Проблемы экологии сталого розвитку: [Електронний ресурс] : Монографія. — К.: Основа, 2013. — 430 с.
46. Зеркалов Д.В. Проблемы устойчивого социального развития. [Электронный ресурс] Монография. — К.: Основа, 2013. — 610 с.
47. Зеркалов Д.В. Устойчивое развитие и безопасность [Электронное издание] : Хрестоматия. — К.: Основа, 2012. — 336 с.
48. Зеркалов Д. В. Екологічна безпека та охорона довкілля. [Електронний ресурс] Моног. — К.: Основа, 2012.
49. Зеркалов Д.В. Екологічна безпека: управління, моніторинг, контроль. Посібник. — К.: КНТ, Дакор, Основа, 2007. — 412 с.
50. Довідник залізничника. У восьми книгах. Книга третя : Техногенна безпека. Д. В. Зеркалов, М. В. Дорошенко, В. Г. Лоза, П. О. Яновський / За редакцією Д. В. Зеркалова. — К.: Основа, 2004. — 560 с.
51. Зеркалов Д.В., Ткачук К.Н., Ткачук К. К. Інженерна екологія. Проблеми, моніторинг, управління. [Електронний ресурс] Монографія. — К.: Основа, 2011. — 1 электрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. — Систем. требования: Pentium; 512 Mb RAM; Windows 98/2000/XP; Acrobat Reader 7.0. — Название с тит. экрана.

52. Кокорин А. Кто есть кто в проблеме изменения климата в России? — М., Институт консалтинга экологических проектов, 2004.
53. Кокорин А. Обзор совместного осуществления и торговли выбросами в Российской Федерации. — М., Рабочий доклад WWF-Россия, 2000.
54. Кокорин А., Грицевич И., Сафонов Г. Изменение климата и Киотский протокол-реалии и практические возможности. — М., WWF-Россия, 2004.
55. Кокорин А. Изменение климата: Обзор состояния научных знаний об антропогенном изменении климата. — РРЭЦ, GOF, WWF Россия, 2005.
56. Лопатин В., Муравых А., Грицевич И. Глобальное изменение климата, проблемы и перспективы реализации Киотского протокола в Российской Федерации. — М., РАГС, ЮНЕП, WWF-Россия, 2005.
57. Межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК). Изменения климата 2001. Третий оценочный доклад Межправительственной группы экспертов по изменению климата (IPCC).
58. Наш будущий климат: Доклад Всемирной метеорологической организации. — Швейцария, Женева, 2003.
59. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 1999 році. — Київ: Вид-во Раєвського, Мінекоресурсів, 2000. — 184 с.
60. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2000 році. — Київ: Вид-во Раєвського, Мінекоресурсів, 2001. — 186 с.
61. Пашков Е.В., Фомин Г.С., Красный Д.В. Международные стандарты ИСО 14000. Основы экологического управления. — М.: ИПК Изд-во стандартов, 1997. — 464 с.
62. Розвиток екологічної політики та систем управління охороною довкілля України (узагальнений підсумковий звіт). — Київ: Мінекобезпеки, Міжнар. банк реконструкції та розвитку, 1999, с. В1-В32.
63. Руководство по контролю загрязнения атмосферы РД 52.04.186-89. — М.: Гос. ком. СССР по гидрометеорологии, Минздрав СССР, 1991. — 684 с.
64. Пискулова Н. А. Экологические аспекты развития международных экономических отношений: Учебное пособие. — М., МГИМО, 2005.
65. Программа ООН по окружающей среде (ЮНЕП), 2003.
66. Рамочная конвенция ООН об изменении климата. Первые десять лет. — РКИК ООН, 2004.
67. Рамочная конвенция Организации Объединенных Наций Об изменении климата. — Нью-Йорк, 9 мая 1992.
68. Решения Седьмой Конференции сторон РКИК, Марракешские соглашения, 2001.
69. Федеральный закон Российской Федерации «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7-ФЗ.
70. Экологическая доктрина Российской Федерации: Постановление Правительства Российской Федерации от 31 августа 2002 г. №1225-р.
71. Энергетическая стратегия России на период до 2020 года (уточненный вариант). — М., Минэнерго России, 2003.
72. Якість вимірювань складу та властивостей об'єктів довкілля та джерел їх забруднення / Під ред. В.Ф. Осики, М.С. Кравченко. — Київ, 1997. — 663 с.
73. Иванов Б. А. Инженерная экология. — Л.: Изд-во Ленингр. Ун-та, 1989.
74. Мазур Й. Й., Молдаванов О. Й. Введение в инженерную экологию. — М.: Наука, 1989.
75. Мелешкин М. Т., Степанов В. Н. Промышленные отходы и окружающая среда. — К.: Наук. думка, 1980.

76. Шнукова Л. П., Новикова Ю. В. Гармония или трагедия? Научно-технический прогресс, природа и человек. — М.: Наука, 1989.
77. Інженерна екологія. Част.1 Основи техноекології: (Навч. Посіб.) / Б.А.Шелудченко та ін.; За ред. Б.А. Шелудченка; Державна агроєкологічна академія України.— Житомир: Вид-во «Волинь», 1999.—216с.:іл.
78. Основи соціоекології: Навч. Посібник / Г.О. Бачинський, Н.В. Беренда, В.Д. Бондаренко та ін.; За ред. Г.О.Бачинського.— К.: Вища шк., 1995.— 238с.:іл.
- 79.Еленский Ф. 3. Экологизация производства и модели безотходных процессов. — К.: УМК ВО, 1988.
- 80.Страус В. Промышленная очистка газов. — М.: Химия, 1981.
- 81.Безотходная технология переработки минерального сырья: Системный анализ / Б. Н. Ласкорин, Л. А. Барский, В. 3. Персиц. — М.: Недра,1984.
82. Виноградова Н.Ф., “Природопользование”. — М., 1994.
83. Кикава О.Ш. и др. “Строительные материалы с отходов производства” — “Экология и промышленность России”, 12, 1997.
84. Протасов В.Ф., Молчанов А.В. “Экология, здоровье и природопользование в России” — М., “Финансы и статистика”, 1995.
85. “Екологія”. Учебное пособие, под ред. С.А.Боголюбова — М., “Знание”, 1997.
86. Чернобаев И.П. Химия окружающей среды: Учеб. Пособие. — К.: Выща шк., 1990. — 191 с.
87. Стадницкий Г.В., Родионов А.И. Экология: Учеб пособие для вузов — 4-е изд., исправл. — СПб: Химия, 1997. — 240 с.
88. Охрана окружающей среды: Учеб. для техн. спец. вузов/ С.В. Белов, Ф.А. Барбинов, А.Ф. Козьяков и др. Под ред. С.В. Белова. 2-е изд., испр. и доп. — М.: Выща шк., 1991. — 319 с.
89. Родионов А.И. Техника защиты окружающей среды / Родионов А.И., Клушин В.Н., Торочешников Н.С. Учебник для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Химия, 1989. — 512 с.
90. Запольський А.К., Салюк А.І. Основи екології: Підручник / За ред. К.М.Ситника. — К.: Вища шк., 2001. — 358с.
91. Основи промислової екології та охорони навколишнього середовища / Огурцов А.П., Мамаєв Л.М., Волошин М.Д., Авраменко С.Х., Приходченко А.А. За ред. Волошина М.Д., Авраменко С.Х. Учбовий посібник. — Київ, 1997. — 250 с.
92. Інженерна екологія. Ч.1. Основи техноекології: (Навчальний посібник) / Б.А. Шелудченко, А.С.Малиновській, М.В. Зосимович та ін.; За ред. Б.А. Шелудченка; Державна агроєкологічна академія України. — Житомир: Вид-во „Волинь”, 1999. — 216 с.
93. Никитин Д.П., Новиков Ю.В. Окружающая среда и человек: Учебное пособие для студентов вузов. — М.: Высшая школа, 1980. — 424 с.
94. Клименко Л.П. Техноекологія. Посібник. 2-ге перероб. і доповнене видання. Одеса: Фонд Екопрінт, Сімферополь: Вид-во „Таврія”, 2000. — 542 с.
95. Охрана окружающей среды: Учеб. для горн. и геологических спец. вузов/ С.А. Брылов, Л.Г. Грабчак, В.И. Комащенко и др.. Под ред. С.А. Брылова, И.К. Штродки. — М.: Высш.шк., 1985. — 276с.
96. Бакка М.Т., Стрельченко В.П., Божок П.Т. Основи ведення сільського господарства та охорона земель: Навчальний посібник. — Житомир: ЖІТІ, 2000. — 366с.
97. Охорона навколишнього середовища в лісопромисловому комплексі. Навчальний посібник. / Апостол юк С.О., Мацюк Р.І., Сторожук В.М. та ін. — Львів, 2001. — 200с.

98. Орлов Д.С. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении: Учебное пособие / Д.С.Орлов, Л.К. Садовников, И.Н. Лозановская. — М.: Высш. школа, —2002. — 334с.
99. Пал М.Х. Энергия и защита окружающей среды. — Падербон: изд-во FIT-Verlag. 1996. — 449с.
100. Основи соціоекології: Навч. Посібник / Г.О. Бачинський, Н.В. Беренда, В.Д. Бондаренко та ін.; За ред. Г.О.Бачинського.—К.:Вища шк., 1995.—238с.:іл.
101. Виноградова Н.Ф., “Природопользование”. — М., 1994.
102. Кикава О.Ш. и др. “Строительные материалы с отходов производства” — “Экология и промышленность России”, 12, 1997.
103. Протасов В.Ф., Молчанов А.В. “Экология, здоровье и природопользование в России” — М., “Финансы и статистика”, 1995.
104. “Екологія”. Учебное пособие, под ред. С.А.Боголюбова — М., “Знание”, 1997.
105. Зеркалов Д. В., Ткачук К. Н., Ткачук К. К. Інженерна екологія: проблеми, моніторинг, управління. [Электронный ресурс] : Монографія. — К.: Основа



З М І С Т

Передмова.....	3
1. Теоретичні основи безпеки життєдіяльності (БЖД).....	8
1.1. Мета, завдання і область дослідження БЖД.....	8
1.2. Проблеми наукових знань БЖД: загальні положення.....	16
1.3. Основні елементи, що формують систему знань БЖД.....	22
1.4. Основні поняття та визначення.....	38
1.5. Класифікація джерел небезпеки, небезпечних та шкідливих факторів.....	40
1.6. Елементи теорії, що відбудовують моделі безпеки життєдіяльності.....	46
1.7. Елементи теорії, що формують системні уявлення.....	50
1.8. Елементи теорії, що поєднують методи і засоби оцінки стану життєдіяльності.....	56
1.9. Концепція прийнятого (допустимого) ризику.....	67
1.10. Системний аналіз у безпеці життєдіяльності.....	69
1.11. Принципи, методи та способи забезпечення життєдіяльності людини.....	72
1.12. Класифікація основних форм діяльності людини.....	73
1.13. Фактори, які впливають на працездатність людини.....	76
1.14. Фізіологічна дія метеорологічних умов на організм людини.....	80
1.15. Біологічні ритми людини.....	83
1.16. Безпека людини в системі «людина-життєве середовище».....	88
Загальні положення.....	88
Характеристика аналізаторів людини.....	90
Сумісність елементів системи «людина-життєве середовище».....	99
2. Людина, навколишнє середовище та умови її діяльності.....	103
2.1. Основні складові навколишнього середовища та біосфера.....	103
Загальні відомості.....	103
Атмосфера.....	103
Гідросфера.....	104
Біосфера.....	104
Літосфера.....	113
Людина як об'єкт середовища.....	113
Потреби людини на рівні забезпечення життєдіяльності.....	114
Класифікація основних форм трудової діяльності людини.....	116
Зміни у фізіологічному стані людини під час роботи.....	119
2.2. Передумови створення напрямів захисту людини.....	124
Працездатність людини.....	124
Антропометричні характеристики людини.....	128
Фізіологія і психологія діяльності людини.....	135
Психологія в здійсненні безпеки.....	142
2.3. Вплив небезпечних факторів на людину.....	144
Системи людини, які сприймають стан навколишнього середовища.....	144
Мікроклімат і його вплив на людину.....	151
Небезпечні речовини.....	153
Небезпечні вібрації та акустичні коливання.....	154

<i>Вплив електромагнітних випромінювань.....</i>	156
<i>Небезпечні фактори пожеж і вибухів.....</i>	157
<i>Негативні дії електричного струму.....</i>	158
2.4. Раціональні умови і методи підвищення життєдіяльності людини.....	161
<i>Раціональне харчування.....</i>	161
<i>Використання лікарських засобів.....</i>	167
<i>Лікувально-відновні заходи.....</i>	171
<i>Загартування.....</i>	174
<i>Особливості праці і відпочинку жінок, підлітків і людей літнього віку.....</i>	178
<i>Психологічні методи відновлення працездатності.....</i>	184
2.5. Види, джерела і наслідки забруднення навколишнього середовища.....	186
2.6. Причини розвитку техногенно-екологічної кризи в Україні.....	201
2.7. Основні заходи із захисту середовища життєдіяльності людини.....	210
3. Діяльність людини як джерело небезпек.....	211
3.1. Техногенні небезпеки	211
<i>Небезпеки, пов'язані з використанням транспортних засобів.....</i>	211
<i>Небезпеки, пов'язані з використанням горючих, легкозаймистих і вибухонебезпечних речовин і матеріалів.....</i>	211
<i>Фактори, які впливають на наслідок ураження електричним струмом.....</i>	213
<i>Хімічні речовини та шляхи їх попадання в організм людини.....</i>	215
<i>Шкідливі речовини в повітрі, воді та продуктах харчування.....</i>	217
<i>Джерела іонізуючого, електромагнітного та віброакустичного випромінювання.....</i>	218
<i>Шум і вібрація.....</i>	221
<i>Небезпеки, пов'язані з експлуатацією та утриманням житла.....</i>	222
<i>Засоби і заходи, спрямовані на запобігання негативній дії джерел небезпеки.....</i>	223
3.2. Соціальні та політичні небезпеки.....	225
<i>Загальні закономірності виникнення небезпек.....</i>	225
<i>Соціальні небезпеки.....</i>	228
<i>Політичні небезпеки.....</i>	231
3.3. Комбіновані небезпеки.....	233
<i>Природно-техногенні небезпеки.....</i>	233
<i>Кислотні дощі.....</i>	235
<i>Пилові бурі.....</i>	235
<i>Соціально-природничі небезпеки.....</i>	235
<i>Соціально-техногенні небезпеки.....</i>	238
3.4. Небезпеки урбанізованого середовища.....	237
<i>Основні небезпеки в урбанізованому середовищі.....</i>	237
<i>Вимоги до стану місць помешкання населення.....</i>	238
<i>Особливі заходи безпеки в багатоповерхових будинках.....</i>	240
<i>Загальні правила користування і поведінки в приміщеннях багатоповерхових будинків.....</i>	242
<i>Безпека дорожнього руху.....</i>	243
4. Джерела небезпеки життєдіяльності людини та породжені ними фактори.....	245
4.1. Природні небезпеки.....	245
4.1.1. Загальні відомості.....	245
4.1.2. Литосферні небезпеки.....	246
4.1.3. Гідросферні небезпеки.....	250
4.1.4. Атмосферні небезпеки.....	252
4.1.5. Космічні небезпеки.....	258

4.1.6. Біологічні небезпеки.....	260
<i>Загальні відомості.....</i>	260
<i>Мікроорганізми.....</i>	261
<i>Тваринний та рослинний світ.....</i>	269
4.2. Техногенні небезпеки.....	271
4.2.1. Механічні небезпеки.....	271
4.2.2. Механічні коливання.....	272
4.2.3. Електромагнітні поля (ЕМП).....	277
4.2.4. Іонізуючі випромінювання.....	293
<i>Основні положення.....</i>	293
<i>Фізика радіоактивності.....</i>	295
<i>Біологічна дія іонізуючих випромінювань.....</i>	296
<i>Дозиметричні величини та їх вимірювання.....</i>	297
<i>Джерела забруднення.....</i>	300
<i>Вимірювання іонізуючих випромінювань.....</i>	300
<i>Нормування радіоційної безпеки.....</i>	301
<i>Захист від випромінювань.....</i>	303
4.2.5. Електробезпека.....	305
4.2.6. Статична електрика.....	316
4.2.7. Вибухи і пожежі.....	318
4.3. Соціальні небезпеки.....	320
4.3.1. Загальні відомості.....	320
4.3.2. Наркотики й наркоманія.....	324
4.3.3. Нікотин і нікотиноманія.....	325
4.3.4. Алкоголь і алкоголізм.....	327
5. Глобальні екологічні проблеми безпеки життєдіяльності	331
5.1. Основні положення і визначення	331
5.2. Загальні екологічні проблеми.....	358
5.3. Стан довкілля Європи	385
5.4. Проблеми і досвід безпеки життєдіяльності людини.....	403
5.5. Основні тенденції змін стану довкілля в Україні	420
5.6. Екологічна безпека і проблема зміни клімату.....	438
5.7. Глобальні та регіональні екологічні проблеми антропогенного впливу на стан довкілля	445
5.8. Проблема глобальної зміни клімату.....	454
5.9. Міжнародне співробітництво у вирішенні проблеми зміни клімату.....	462
5.10. Екологічна політика та проблеми захисту довкілля	478
5.11. План дій «Групи вісьми» по водних ресурсах.....	493
6. Проблеми контролю забруднення і моніторинг довкілля	510
6.1. Екологічна безпека та державний контроль у галузі охорони довкілля.....	510
6.2. Екологічний контроль у пунктах пропуску через державний кордон України.....	516
6.3. Моніторинг атмосферного повітря.....	518
6.4. Моніторинг вод.....	531
6.5. Моніторинг ґрунтів і відходів.....	552
6.6. Моніторинг біорізноманіття.....	567
6.7. Транскордонний моніторинг довкілля	5581
6.8. Моніторинг екологічної безпеки транспортування вуглеводородних	

енергоносії в у Чорноморсько-Каспійському регіоні.....	596
6.9. Екологічна експертиза і аудит.....	600
6.10. Міжлабораторні порівняльні випробування.....	610
6.11. Стандартизація методів і засобів контролю стану довкілля.....	616
6.12. Акредитація екологічних лабораторій.....	621
7. Управління безпекою життєдіяльності і охороною довкілля в Україні.....	631
7.1. Система управління навколишнім природним середовищем.....	631
7.2. Державне управління екології та природних ресурсів в областях, містах Києві та Севастополі.....	648
7.3. Екологічні механізми природоохоронної діяльності природокористування в Україні.....	651
7.4. Соціально-економічні аспекти захисту довкілля.....	663
7.5. Встановлення рівнів шкідливого впливу і лімітів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря.....	672
7.6. Розробка і затвердження нормативів гранично допустимих викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря стаціонарними джерелами.....	674
7.7. Розгляд документів та умови видачі дозволів на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами.....	679
7.8. Державний облік в галузі охорони атмосферного повітря.....	681
7.9. Складання звіту проведення інвентаризації викидів забруднюючих речовин на підприємстві.....	681
7.10. Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до розміщення підприємств, до виробничих і допоміжних приміщень.....	684
7.11. Система інформаційного обслуговування охорони довкілля.....	691
7.12. Види діяльності, що належать до природоохоронних заходів.....	701
8. Екологічна інженерія – безпека життєдіяльності – сталий розвиток.....	703
8.1. Предмет, об'єкт і завдання екологічної інженерії.....	703
8.2. Технологічні аспекти взаємодії суспільства та природи.....	708
<i>Зростання техногенного впливу на природу</i>	
<i>Джерела і види руйнування та забруднення довкілля</i>	
<i>Характеристика різноманітних впливів на довкілля</i>	
8.3. Маловідходні та безвідходні технології.....	714
<i>Концепція безвідходного виробництва</i>	
<i>Основні напрямки безвідходної та маловідходної технології</i>	
<i>Переробка і використання відходів</i>	
8.4. Технічні засоби захисту атмосфери від промислових забруднень.....	720
<i>Основні методи очищення та знешкодження газових викидів</i>	
<i>Очищення газу від пилу та аерозолів</i>	
8.5. Захист гідросфери від промислових забруднювачів.....	729
<i>Використання стічних вод в системах водопостачання</i>	
<i>Видалення зважених часток із стічних вод</i>	
<i>Фізико-хімічні методи очищення стічних вод</i>	
<i>Хімічні методи очищення стічних вод</i>	
<i>Біохімічні методи</i>	
8.6. Захист довкілля від фізичних забруднень.....	738
<i>Класифікація фізичних забруднень</i>	
<i>Засоби захисту від фізичних забруднень</i>	
8.7. Вплив на довкілля галузей промисловості.....	742

<i>Паливна та добувна промисловість</i>	
<i>Електроенергетика</i>	
<i>Металургійний комплекс</i>	
<i>Хімічна промисловість</i>	
<i>Лісова та целюлозно-паперова промисловість</i>	
<i>Виробництво будівельних конструкцій та матеріалів</i>	
<i>Агропромисловий комплекс</i>	
<i>Транспорт</i>	
9. Ризики та небезпеки життєдіяльності	751
9.1. Природні небезпеки	751
9.2. Надзвичайні ситуації	762
<i>Залізничний транспорт</i>	
<i>Морський та річковий транспорт</i>	
<i>Авіаційний транспорт</i>	
<i>Дорожньо-транспортні події</i>	
<i>Радіаційно небезпечні об'єкти</i>	
<i>Підприємства з видобутку та переробки уранової руди</i>	
<i>Хімічно небезпечні об'єкти</i>	
<i>Пожежо- та вибухонебезпечні об'єкти..</i>	
<i>Газо-, нафто- та продуктопроводи</i>	
<i>Об'єкти комунального господарства</i>	
<i>Гідродинамічні аварії</i>	
9.3. Дії населення в надзвичайних ситуаціях	773
<i>Зсуви</i>	
<i>Землетрус</i>	
<i>Сильний вітер, шквали та смерчі.</i>	
<i>Сель. Лавина</i>	
<i>Повінь. Паводок</i>	
<i>Пожежа</i>	
9.4. Підвищення стійкості об'єктів	782
9.5. План ліквідації аварії (загальні вимоги)	785
<i>Загальні положення</i>	
<i>Ліквідація аварії до прибуття професійних формувань</i>	
9.6. Захист людини в середовищі підприємства	789
<i>Апарат аналізу стану небезпеки</i>	
<i>Метрологічне забезпечення безпеки життєдіяльності</i>	
<i>Принципи забезпечення безпеки за рахунок впровадження зберігаючих сільськогосподарських технологій.....</i>	
<i>Модель людини, придатної до професійної діяльності (на прикладі оператора сільськогосподарської техніки)</i>	
<i>Принципи захисту людини.....</i>	
<i>Засоби захисту в умовах виробництва.....</i>	
9.7. Безпека життєдіяльності в умовах екстремальних і надзвичайних ситуацій..	809
9.7.1. Загальні поняття і визначення, класифікація.....	809
9.7.2. Вогнище хімічного ураження (ВХУ).....	810
9.7.3. Вогнище (зона) радіоактивного забруднення.....	813
9.7.4. Вогнища ураження природного характеру.....	814
9.7.5. Надзвичайні ситуації на транспорті.....	818
9.7.6. Засоби захисту в надзвичайних ситуаціях.....	826

10. Правова основа менеджменту та забезпечення безпеки життєдіяльності.....	828
10.1. Конституція України.....	828
10.2. Основа національної безпеки України.....	829
10.3. Законодавство України про охорону здоров'я.....	834
10.4. Надзвичайний стан.....	836
10.5. Порядок класифікації надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру за їх рівнями.....	838
10.6. Правові засади цивільного захисту.....	840
10.7. Захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру.....	841
10.8. Забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення.....	848
10.9. Захист населення від інфекційних хвороб	850
10.10. Використання ядерної енергії та радіаційна безпека.....	852
10.11. Захист людини від впливу іонізуючого випромінювання.....	856
10.12. Поводження з радіоактивними відходами.....	860
10.13. Пестициди і агрохімікати.....	863
10.14. Перевезення небезпечних вантажів.....	866
10.15. Охорона праці.....	869
10.16. Охорона навколишнього природного середовища.....	872
10.17. Попередження та зменшення вживання тютюнових виробів і їх шкідливого впливу на здоров'я населення.....	876
10.18. Загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності.....	879
10.19. Порядок визначення страхових тарифів для підприємств, установ та організацій на загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання.....	881
10.20. Страхові виплати у зв'язку з нещасним випадком на виробництві та професійним захворюванням, які спричинили втрату працездатності, особам, що виїхали за межі України.....	887
11. Державне управління та нагляд за безпекою життєдіяльності.....	890
11.1. Загальні положення.....	890
11.2. Основа управління безпекою життєдіяльності в Україні.....	892
11.3. Захист населення в надзвичайних ситуаціях за кордоном.....	893
11.4. Експертиза, екологічний контроль, спостереження і моніторинг довкілля.....	893
11.5. Єдина державна система запобігання надзвичайних ситуацій в Україні.....	901
11.6. Єдина державна система запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру.....	905
11.7. Функціональна підсистема єдиної державної системи запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру.....	912
11.8. Перевірка й оцінка стану техногенної безпеки потенційно небезпечних об'єктів господарювання.....	914
11.9. Організація роботи з профілактики не виробничого травматизму.....	915
11.10. Державні органи по управлінню та нагляду за безпекою життєдіяльності	917
11.10.1. Національна рада з питань безпечної життєдіяльності населення.....	917
11.10.2. Міністерство надзвичайних ситуацій України.....	917
11.10.3. Державна служба гірничого нагляду та промислової безпеки України...	923

11.10.4. Постійна урядова комісія з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій.....	932
11.10.5. Функції міністерств та інших центральних органів виконавчої влади щодо запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру	934
11.11. Порядок класифікації надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру за їх рівнями.....	943
11.12. Паспортизація потенційно небезпечних об'єктів.....	945
11.13. Національна програма поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища.....	947
11.14. Екологічна безпека та державний контроль у галузі охорони довкілля....	949
11.15. Встановлення рівнів шкідливого впливу і лімітів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря.....	955
11.16. Розробка і затвердження нормативів гранично допустимих викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря стаціонарними джерелами.....	957
12. Життєдіяльність – сталий розвиток – довкілля.....	962
12.1. Сталий розвиток – головна проблема сучасності.....	962
12.2. Концепція сталого розвитку.....	969
12.3. Концепція сталого розвитку та проблема безпеки.....	976
12.4. Принципи, індикатори та індекси сталого розвитку.....	989
12.5. Проблема сталого розвитку суспільства.....	997
12.6. Екологічна безпека – основа сталого розвитку.....	1001
12.7. Основні концепції екологічної безпеки.....	1006
12.8. Проблеми глобальної екологічної кризи.....	1008
12.9. Шляхи вирішення проблеми сталого розвитку.....	1011
12.10. Дотримання законів і правил – основа екологічної безпеки.....	1013
12.11. Еколого-економічні проблеми сталого розвитку Росії.....	1022
12.12. Глобальна енергетична безпека – проблема екології і сталого розвитку...	1035
12.13. «Досвід про закон народонаселення» і сучасний світ.....	1042
12.14. Сталий розвиток і безпека програми розвитку ООН.....	1044
12.15. Досвід екологізації промисловості у розвинених країнах.....	1052
12.16. Людство і його подальший розвиток.....	1054
12.17. Енергоспоживання і проблеми зміни клімату.....	1058
12.18. Соціально-економічні аспекти захисту довкілля.....	1078
Додатки.....	1087
1. Основні терміни і поняття з безпеки життєдіяльності	1087
<i>Загальні поняття</i>	<i>1087</i>
<i>Екстремальна та надзвичайна ситуація техногенного та природного характеру...</i>	<i>1089</i>
<i>Безпека атмосфери</i>	<i>1099</i>
<i>Безпека гидросфери</i>	<i>1101</i>
<i>Радіаційна безпека</i>	<i>1107</i>
<i>Безпека виробничих процесів – охорона праці</i>	<i>1110</i>
<i>Відходи</i>	<i>1113</i>
Використана література та Internet-джерела.....	1115

Наукове видання

Автори (укладачі):

Цапко Валентин Григорович, доктор медичних наук, професор кафедри охорони праці та інженерної екології Національного університету біоресурсів і природокористування України;

Зеркалов Дмитро Володимирович, канд. техн. наук, доцент кафедри охорони праці, промислової та цивільної безпеки Національного технічного університету України «КПІ»;

Полукаров Юрій Олексійович, канд. техн. наук, доцент кафедри охорони праці, промислової та цивільної безпеки Національного технічного університету України «КПІ».

НАУКОВІ ОСНОВИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Монографія

*Комп'ютерна верстка
та редагування — Д. В. Зеркалов*

Підписано до друку 18.10.2013 р.
Папір Amicrus/ Гарнітура 1251 Times. Ум. друк. арк. 88,7.
Наклад 100. Видавництво «Основа»
03150, Київ, вул. Жилянська, 87/30.
тел. (044) 584-38-97, т/ф: 584-38-95, 584-38-96

**Цапко Валентин Григорович
Зеркалов Дмитро Володимирович
Полукаров Юрій Олексійович**

Наукове електронне видання
комбінованого використання.
Можна використовувати в локальному та мереженому
режимах.

Системні вимоги:
процесор Pentium; 512 Mb RAM;
Windows 98/2000/XP; Acrobat Reader 7.0.

Один електронний оптичний диск (CD-ROM);
супровідна документація.
Обсяг даних 9,2 Мб., 88,7 а.л. Тираж 100 пр. Зак. 9-18

«Видавництво “Основа”», вул. Жилянська, 87/30,
м. Київ, 01032, тел. (044) 584-38-95, 584-38-96, 584-38-97.

Свідотство суб'єкта видавничої справи
ДК № 1982 від 21.10.2004 р.

Цапко В. Г., Зеркалов Д. В., Полукаров Ю. О. Наукові основи безпеки
життєдіяльності