

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
УКРАЇНИ
Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

ПОГОДЖЕНО
Декан факультету
захисту рослин, біотехнологій та екології

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри
Екологія агросфери та екологічного контролю

Коломієць Ю.В. 2022 р. (підпис)

Наумовська О.І. 2022 р. (підпис)

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

на тему «Оцінка систем поводження з твердими побутовими відходами, та підвищення її ефективності на прикладі міста Києва»

Спеціальність 101 екологія (код і назва)

Освітня програма екологія та охорона навколишнього середовища (назва)

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна (освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Гарант освітньої програми
Доктор с.-г. наук, професор (науковий ступінь та вчене звання)

Чайка В.М. (підпис) (ПІБ)

Керівник магістерської роботи
Доцент, кандидат сільськогосподарських наук (науковий ступінь та вчене звання)

Наумовська О.І. (підпис) (ПІБ)

Доцент, кандидат сільськогосподарських наук (науковий ступінь, вчене звання)

Ладика М.М. (підпис) (ПІБ)

Виконала
(підпис)

Пассюра О.Ю. (ПІБ студента)

КИЇВ – 2022

Вступ	3
Розділ 1 Поводження з твердими побутовими відходами	4
1.1 Системи поводження з твердими побутовими відходами	4
1.2 Ефективність поводження з ТПВ в Києві	20
1.3 Поводження з ТПВ в умовах воєнного стану	25
Розділ 2 Підвищення ефективності поводження з ТПВ на прикладі міста Київ	32
2.1 Наявні проблеми поводження з ТПВ	32
2.2. Потенційні варіанти вирішення проблем поводження з ТПВ	36
2.3 Економічне стимулювання як засіб впливу на людину	44
Розділ 3 Екологічне оцінювання систем поводження з відходами міста Києва	49
3.1 Оцінка обсягів утворення відходів міста Києва	49
3.2 Морфологічний склад ТПВ столиці	54
3.3 Оцінювання відходів промислових об'єктів	61
3.4 Алгоритм і шляхи удосконалення системи поводження з відходами	68
Висновки	75
Список використаної літератури	77

ВСТУП

Актуальність роботи полягає в тому, що хоча і вдосконалення систем поводження з твердими побутовими відходами в Україні відбувалось не так швидко, як в більш розвинутих європейських країнах, наприклад, таких як Швеція або Німеччина, але Україна обирає європейський шлях, що означає, що поступово системи поводження з твердими побутовими відходами розвиваються, а наша країна прогресує з кожним роком в даній сфері.

Мета роботи – оцінити системи поводження з твердими побутовими відходами, обґрунтувати необхідність підвищення її ефективності. Розглянути системи поводження з твердими відходами на території міста Київ.

Об'єктом дослідження є система поводження з твердими побутовими відходами та механізми її удосконалення.

Предмет дослідження – оцінка система поводження з ТПВ, її ефективність, наприкладі міста Київ.

Під час проведення досліджень використано такі методи: загальнонаукові (експеримент, спостереження, опіс); законодавчо-правові методи встановлення екологічної, економічної та соціальної спроможності адекватного поводження з ТПВ, та теоретичні (аналіз, узагальнення, пояснення).

Виявлення недосконалості та неефективності законодавчо-правової основи в сфері поводження з твердими побутовими відходами, а також умов готовності українського соціуму до відповідального ставлення до відходів, показує, що досліджувана тема, незважаючи на те, що вже багато разів була вивчена, має велику наукову та соціальну цінність для майбутнього не тільки України а й всього світу. Результати дослідження поводження з ТПВ можуть привнести великий вклад у екологічне майбутнє країни та зменшення антропогенного тиску на довкілля.

РОЗДІЛ 1 ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ

1.1 Системи поводження з твердими побутовими відходами

Розвиток технічного прогресу визначив обов'язок людства створити ефективну систему поводження з відходами, що відповідає сучасним вимогам.

Різноманітний характер і збільшення кількості відходів у всіх сферах життя породили особливу потребу у створенні нових національних і регіональних систем. Ця система має бути комплексною, тобто охоплювати всі аспекти процесу поводження з відходами: екологічний, соціальний, економічний, технологічний, нормативний. Поводження з відходами має бути стратегічно орієнтованим і побудованим на стратегічних принципах. Воно також має пропонувати набір заходів на 10-15-річний перспективний період щодо обробки матеріалів, незмінних даних і фінансування потоків твердих відходів.

Якщо деякі європейські країни планують повністю припинити захоронення твердих побутових відходів на полігонах протягом п'яти-семи років, то на жаль більшість українських населених пунктів все ще інтенсивно використовують існуючі полігони. На яких технічні умови в багатьох регіонах не відповідають встановленим технічним вимогам. Одним із шляхів покращення ситуації є запровадження відповідних стандартів поводження з відходами. Наразі захоронення відходів є основним способом поводження з відходами, який використовується в Україні. Більшість існуючих сміттєзвалищ які були експлуатовані повинні були припинити свою діяльність, невелика кількість з них припинила свою роботу і лише окремі місця складування були відновлені шарами ґрунту чи інертного матеріалу. Також все це продовжується несанкціонований викид сміття до закритих сміттєзвалищ. Менше третини місць захоронення відходів паспортизовані, а решта не відповідає вимогам законодавчої бази.[1]

Різні країни світу по-різному диктують напрям політики поводження з твердими побутовими відходами (ТПВ): починаючи від скорочення їх утворення і закінчуючи «безпечним» вивозом на звалища ТПВ. Технології поводження з твердими побутовими відходами постійно розвиваються та вдосконалюються,

однак звалища все не залишаються поширеним методом поводження з твердими побутовими відходами. А впровадження біогазової технології на полігонах твердих побутових відходів допомогло вирішити деякі екологічних проблем.

Дослідження, пов'язані з проблемою відходів, є основою для наукових досліджень. Повинен бути присутнім елемент наукової новизни, що дозволить отримати нові знання про тверді побутові відходи [2]

Такі дослідження зазвичай спрямовані на розробку оптимізаційної моделі для розвитку управління твердими відходами з метою збалансування двох протилежних критеріїв: економічних втрат у разі забруднення навколишнього середовища та загальних витрат на впровадження. Це також є основою для визначення стратегічного напрямку розвитку даної сфери в контексті реалізації економічної, соціальної та екологічної стратегій регіонального розвитку.

Проведення дослідження є основою для розробки засад та практичних рекомендацій щодо формування регіональних та місцевих стратегій поводження з ТПВ. Зокрема, ці розробки мають стати основою подальших досліджень системи рекультивації техногенно забруднених ділянок та повернення до господарського обігу українського регіону.[3]

У всьому світі приблизно 37% відходів утилізується на полігонах та звалищах, 33% викидається відкрито, 19% підпорядковуються переробці матеріалів шляхом переробки та компостування, а 11% спалюється. В основному сфера поводження з твердими побутовими відходами, це сміттєзвалища та полігони для утилізації відходів, потужності вторинної переробки та сміттєспалювальні заводи. [4]

Аналіз сучасних українських та зарубіжних публікацій щодо інноваційних систем управління відходами в населених пунктах показує, що нинішня ситуація у сфері поводження з побутовими відходами (ТПВ) є однією з найсерйозніших проблем у всіх країнах світу, а особливо в Україні. Система поводження з ТПВ в Україні досить застаріла та не адаптована до сучасності. Заходи щодо вирішення

цієї проблеми, як правило, на різних рівнях не дають бажаних результатів. І всі основні питання щодо поводження з ТПВ залишаються відкритими.

Накопичення побутових відходів залежить від рівня життя населення, рівня благоустрою житлової забудови, пори року, погодних умов, тощо. Досі структуру ТПВ в Україні визначити досить важко, тому що інформація з різних джерел часто різниться.

Приблизний склад побутових відходів в Україні наведено в табл. 1.1:

Таблиця 1.1 - Структура твердих побутових відходів в Україні[5]

Основні компоненти ТПВ	Усереднений вміст компонентів ТПВ. мас. %
Харчові відходи	20-45
Целюлозовмісні матеріали	10,3-40
Скло	1,1-12
Метал	1-10
Полімери	0,6-6
Текстиль	0,2-8
Деревина	0,75-5
Шкіра, Резина	1-4
Tetrapak	0,96
Токсичні відходи	0,02
Залишкове сміття	10-15

З європейським підходом до поводження з ТПВ перевага спершу полягає в тому, щоб запобігти утворенню відходів та вторинно використати, потім перевага віддається переробці, і тільки на останок захороненню.[6]

Нині в країнах, що розвиваються, найбільша увага приділяється організаційно-економічним механізмам поводження з відходами, які є складною системою цілей функціонального стимулювання, що складають організаційно-

економічні важелі у сфері управління та реалізації відходів, найбільш ефективної політики на різних рівнях ієрархії для збалансування екологічних та економічних переваг соціального розвитку та економічних суб'єктів. Головне завдання – прагматичніше та відокремлено поглянути на реальний стан і зміст проблеми відходів.[7]

В плані децентралізації зміни в поводженні з відходами стають все більш актуальними. Особливо важливу роль у діяльності з нейтралізації негативного впливу відходів на навколишнє середовище та здоров'я людей відіграє регіональна система управління. Саме вони покликані активно впливати на

характер змін у цій сфері. Забезпечувати екологічно безпечного поводження з відходами в межах адміністративно-територіальних органів. А також сформувати високу особисту екологічну обізнаність населення про зменшення утворення відходів та окреме збирання.[8]

Сучасна законодавча база України щодо безпечного поводження з відходами включає в себе: Закон України «Про відходи»[9], Закон України «Про житлово – комунальні послуги»[10], постанови Кабінету Міністрів України: «Про затвердження Порядку формування тарифів на послуги з вивезення побутових відходів»[11], «Про затвердження правил надання послуг з вивезення побутових відходів»[12], «Питання надання послуг з вивезення побутових відходів»[13]. Також наказ «Про затвердження Правил з організації збирання, перевезення, перероблення та утилізації твердих побутових відходів»[14], «Про затвердження Методики роздільного збирання побутових відходів»[15].

Також Директива 2008/98/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 19 листопада 2008 року про відходи та скасування окремих Директив.[16]

Ця директива рекомендує заходи щодо захисту навколишнього середовища та здоров'я людини шляхом запобігання або зменшення негативного впливу виробництва та управління відходами. А також зменшити загальний вплив використання ресурсів і підвищити ефективність такого використання. Ратифікація цієї директиви є обов'язковою для України відповідно до Угоди про Асоціацію.[17]

Згідно Закону України «Про відходи», відходами називають «будь-які речовини, матеріали і предмети, що утворилися у процесі виробництва чи споживання, а також товари (продукція), що повністю або частково втратили свої споживчі властивості і не мають подальшого використання за місцем їх утворення чи виявлення і від яких їх власник позбувається, має намір або повинен позбутися шляхом утилізації чи видалення». Тверді побутові

(муніципальні) відходи, «що утворюються в процесі життя і діяльності людини в житлових та нежитлових будинках ... і не використовуються за місцем їх накопичення» [9], на відміну від промислових, характеризуються

розосередженістю, багато-компонентністю та значним впливом на глобальні процеси у довкіллі, а, отже, саме вони потребують найбільшої уваги.

Зазвичай алгоритм поводження з ТПВ в Україні та подальший їх негативний вплив на довкілля та здоров'я людей можна представити таким чином. [18] Біля

житлового будинку у великий контейнер викидаються побутові відходи. Для транспортування на спеціальні полігони використовуються сміттєвози, де об'єм ТПВ ущільнюється і стає в 4-5 разів менше. Сміття залишається на полігоні без подальших дій. Вже через кілька днів харчові відходи почнуть розкладатися (гнити), утвориться оцтова кислота, яка, змішуючись з атмосферною водою,

вступить у хімічну реакцію з іншими частинами побутового сміття. Продуктом такого процесу є суміш рідин з нестабільним хімічним складом, який фахівці називають фільтратом. Це призводить до підвищення токсичності

грунту, забруднення поверхневих та підземних вод. Газоподібні продукти розкладання твердих побутових відходів мають неприємний запах і негативно

впливає на органи дихання людини, шкідливі для рослин і тварин. В результаті складних біохімічних реакцій через 2-3 тижні після потрапляння ТПВ на полігон, біогаз буде накопичуватися в шарах відходів, який влітку може природно розпалити багаття. Це призводить до горіння сміттєзвалищ і викиду великої кількості небезпечних речовин і шкідливих газів в повітря. [19]

Стан процесу поводження з ТПВ можна описати як якісними, так і кількісними характеристиками, тобто ефективність процесу поводження з ТПВ

можна і потрібно оцінювати. Відповідні показники можуть бути використані як вихідна ознака для визначення рівня розвитку процесу бізнесування.

Розробка переліку показників у сфері поводження з твердими побутовими відходами повинна здійснюватися на основі припущень, в яких існує та містить інформацію для цих показників, і чи можна ці дані отримати без додаткових зусиль. Дуже важливо забезпечити збір детальної інформації про кожен ключовий момент. Перелік показників має визначатися в порядку важливості. Це залежить від параметрів, обраних для визначення проблеми або пріоритету вимог до технологічного циклу, стану навколишнього природного середовища, і не залежить від інституційного рівня контролю

Індикатори можна вибрати відповідно до вимог процесу та якості природного середовища, інституційного рівня визначення за способом отримання показника життєвого циклу поводження з ТПВ. [20]

Одержати достовірну картину цілісності та ефективності функціонування системи управління відходами можна за допомогою загальних відомостей про населені пункти, інформації про основні параметри утворених відходів та інформації, яка безпосередньо характеризує систему поводження з відходами.

(можна отримати в «польових» умовах шляхом спостереження через нормативний аналіз, фінансові документи, тощо, у сфері поводження з відходами). [21]

Норма – це кількісний показник використання послуг із захоронення побутових відходів, який утворюється в розрахунковій одиниці. (Один мешканець на один житловий будинок у готелі, гуртожитку тощо, комерційну площу 1 кв. м та складську площу, вокзал, автостоянку, пляж тощо, одне відвідування поліклініки, тощо) за одиницю часу.

Стандарт послуг з вивезення побутових відходів визначається вимогами постанови Кабінету Міністрів України від 10.12.2008 № 1070 "Про затвердження Правил надання послуг з поводження з побутовими відходами". [11]

Місцевими автономними організаціями, підприємствами, що надають послуги з вивезення побутових відходів та іншими зацікавленими організаціями можуть розроблятися норми і правила.

За результатами вимірювання кількості побутових відходів визначається норма.

Основними показниками вимірювання кількості побутових відходів є: об'єм (куб.м), маса (кг), середня щільність (кг/куб.м).

Обміри побутових відходів проводяться в житлових будинках та на підприємствах, установах і організаціях, на яких:

- Немає змішування твердих, великогабаритних, ремонтних і рідких відходів.

- Побутові відходи з житлових будинків та побутові відходи з інших об'єктів утворення побутових відходів збираються та вивозяться окремо.

- Немоżliве переновнення контейнерів, тобто кількість ТПВ, що утворюються за період між збором і вивезенням, не перевищує загального об'єму встановлених контейнерів для збору побутових відходів за цей період [22]

Задля точних та детальних розрахунків обсягів утворення ТПВ та укладення договорів на вивезення ТПВ та фінансових розрахунків між виконавцями та замовниками послуг з вивезення побутових відходів у населених пунктах, місцеві стандарти повинні бути розроблені та затверджені відповідні органи місцевого самоврядування з метою розробки таких місцевих норм, де фактична кількість твердих побутових відходів, накопичених об'єктами, визначається на

підставі локальних вимірювань протягом 4-х сезонів року. Виміри допускаються в 1 сезон року з урахуванням коефіцієнта сезонності. Норми переглядаються та оновлюються кожні 5 років. [23]

Обмір твердих побутових відходів у житлових будинках проводиться в дільниці житлової забудови населених пунктів, в яких проживають:

2% від загальної чисельності мешканців - для населених пунктів із населенням до 300000 мешканців;

1% від загальної чисельності мешканців - для населених пунктів із населенням від 300000 до 500000 мешканців;

0,5% від загальної чисельності мешканців - для населених пунктів із населенням більше 500000 мешканців.

Під час вимірювання кількості твердих побутових відходів, які утворюються в закладі, установі чи організації, обирають принаймні два найпоширеніші джерела.

Обсяг твердих побутових відходів розраховується на одиницю вимірювання характеристик кожного джерела утворення побутових відходів.

Охарактеризувати підприємство, установу чи організацію може орган місцевого самоврядування. Це потребує встановлення норм надання послуг із захоронення твердих побутових відходів, але які не включені до списку джерел походження та одиниць вимірювання згідно з табл.1.2.[22]

Таблиця 1.2 - Перелік джерел утворення ТПВ та їх розрахункові одиниці[22]

Джерела утворення побутових відходів	Розрахункова одиниця
Багатоквартирні та одноквартирні будинки	1 мешканець
Готелі	1 місце
Санаторій, пансіонат, будинок відпочинку	1 місце
Лікарні	1 ліжко
Поліклініки	1 відвідування
Аптеки	1 кв.м торгівельної площі
Культові споруди	1 кв.м площі території
Адміністративні і громадські установи та організації	1 робоче місце
Заклади фахової передвищої, вищої, післядипломної освіти	1 студент, 1 курсант, 1 слухач
Ресторани, кафе, їдальні	1 місце

Г	Гуртожитки	1 місце
	Заклади загальної середньої, професійної (професійно-технічної), позашкільної освіти	1 учень, 1 вихованець
	Склади	1 кв.м площі
Г	Заклади дошкільної освіти	1 місце
	Промтоварні магазини, ларьки, кіоски	1 кв.м торгівельної площі
Г	Продовольчі магазини, ларьки, кіоски	1 кв.м торгівельної площі
	Заклади культури і мистецтва	1 місце
	Підприємства побутового обслуговування	1 робоче місце
Г	Вокзал, аеропорт, автовокзал	1 кв.м пасажирської площі
	Кемпінг, автостоянки	1 кв.м площі
	Пляж (курортний сезон)	1 кв.м площі території
Г	Ринки	1 кв.м торгівельної площі
	Кладовище, колумбарій	1 кв.м площі території

Продовження таблиці 1.2

Визначають під час проведення вимірювання кількості твердих побутових

відходів:

- кількість контейнерів;

- обсяг кожного контейнера;

- рівень наповнення контейнерів твердими побутовими відходами;

- масу порожнього контейнера, наповненого твердими побутовими відходами (за наявності ваг 500 кг) або масу порожнього та повного сміттєвоза. [22]

Санітарія міст - це сукупність організаційно-планувальних, гігієнічних, техніко-економічних заходів щодо збирання, транспортування, обробки, утилізації, знешкодження, утилізації та захоронення побутових відходів (у тому числі утворених небезпечних) у густонаселених територіях, а також очищення та благоустрою об'єктів, Запобігти шкідливому впливу факторів навколишнього середовища на життя і здоров'я людей і майбутніх поколінь. Проблема санітарії міст є дуже актуальною, і необхідно здійснювати постійний контроль і наукову рефлексію в процесі суспільного розвитку.

Системна методологія дозволяє зрозуміти санітарію міста як єдину систему, яка керується принципом системності, представлена єдиною системою, яка розділена на три технологічно узгоджені рівні. перший рівень охоплює житлові або нежитлові одиниці, що знаходиться на житловій території (місця збору побутових відходів, первинні пункти збору). Другий технологічний рівень – житлова зона (станції сортування). Третій технологічний рівень охоплює територію всього міста та передмістя (підприємство з переробки, утилізації та захоронення побутових відходів).

Усі принципи санітарного очищення виконуються за умови, що очищення є єдиною системою для міст, які працюють відповідно до запропонованої організації санітарії, див. рисунок 1, на якому показано систему організації міського санітарного очищення.[24]

ТЕХНОЛОГІЧНИ РІВНІ (СХЕМА)	ФУНКЦІОНАЛЬНЕ ПРИЗНАЧЕННЯ	МІСЦЯ РОЗМІЩЕННЯ	СТРУКТУРНА МОДЕЛЬ	РОЗТАШУВАННЯ В СТРУКТУРІ МІСТА (на прикладі м.Київ)	УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ
I - ○	первинні пункти збору побутових відходів	об'єкт або група об'єктів на житловій території міста			
II - ●	станції сортування або перезавантаження	міжмагістральна або група міжмагістральної території міста			
III - ●	підприємства переробки, утилізації або захоронення побутових відходів	місто, територія передмістя			

Рисунок 1.1 Організація міського санітарного очищення.

Процес санітарного очищення населених пунктів з екологічної точки зору досить специфічний. З одного боку, це підвищує рівень санітарного благополуччя та екологічної безпеки населених пунктів, з іншого – воно само є джерелом екологічної небезпеки. Особливістю цього процесу є те, що технологічна та екологічна результативність тісно логічно пов'язані, значна частина показників екологічної ефективності визначається показниками технологічної ефективності.[25]

«Схеми санітарної очистки міст зазвичай розробляються на виконання вимог п. 5 ст. 10 Закону України «Про благоустрій населених пунктів»[26], п. 15 ст. 30 Закону України «Про місцеве самоврядування в Україні»[27], п. (ж) ст. 20, п. (б) ст. 21 Закону України «Про відходи»[9], якими зобов'язано органи місцевого самоврядування забезпечити розроблення та затвердження схем санітарного очищення населених пунктів. Закон України «Про відходи» регулює відносини, пов'язані з утворенням, збиранням і заготівлею, сортуванням, перевезенням, зберіганням, обробленням (переробленням), утилізацією, видаленням, знешкодженням та захороненням відходів, що утворюються в Україні. Дія Закону України «Про відходи» не поширюється на відносини у сфері поводження з побічними продуктами тваринного походження, не призначеними для споживання людиною. Вимоги до складу та змісту схеми

санітарного очищення населеного пункту визначаються ДБН Б.2.2-6-2013 «Склад та зміст схеми санітарного очищення населеного пункту» [28].

Основним завданням програми санітарного очищення населеного пункту є визначення:

- порядок проведення заходів санітарного очищення;

- навантаження з санітарного очищення;

- системи та методи поводження з побутовими відходами;

- кількість транспортних засобів, оснащених спеціальним обладнанням, необхідним для збирання та транспортування побутових відходів, машин, механізмів, обладнання та інструментів для прибирання об'єктів благоустрою;

- можливість проектування, будівництва, реконструкції, розширення об'єктів поводження з побутовими відходами. Основні параметри та їх розташування;

- обсяг фінансування заходів, передбачених тим чи іншим проектом. [29]

Аналіз прикладів розрахунку необхідної кількості контейнерів, сміттєвезів для вивозу ТПВ з міста, а також місткості та площі полігону для їх захоронення

Кількість контейнерів для збирання відходів як вторинної сировини, та змішаних відходів, визначають відповідно до обсягу надання послуг, який визначається відсотковим співвідношенням компонентів, що входять до складу твердих побутових відходів, до загального об'єму твердих речовин з урахуванням їх середньої щільності. Для збору ТПВ, враховуючи цінну складову ресурсу, відповідно визначається кількість контейнерів за допомогою «Методичних рекомендацій з організації збирання, перевезення, перероблення та утилізації побутових відходів» затверджених Наказом Міністерства з питань житлово-комунального господарства України № 176 від 07.06.2010 р., з дотриманням вимог діючих «Державних санітарних норм та правил утримання територій населених місць» затверджених Наказом МОЗ України № 145 від 17.03.2011 р. за формулою:

НУБІП України

$$N_b = \frac{QD_{max} t K_1 K_2}{C K_3}, \text{ шт.},$$

де, N_b – необхідна кількість контейнерів для збирання окремих компонентів

ТПВ, шт.;

НУБІП України

QD – максимальне добове утворення окремих компонентів ТПВ, $\text{м}^3/\text{добу}$;

t – періодичність перевезення окремих компонентів ТПВ, дів;

$t = 3$;

K_1 – добовий коефіцієнт нерівномірності утворення окремих компонентів

НУБІП України

ТПВ;

$K_1 = 1,4$;

K_2 – коефіцієнт, який враховує кількість контейнерів, що перебувають у ремонті та в резерві;

НУБІП України

$K_2 = 1,05$; C – ємність контейнера для збирання окремих компонентів ТПВ, м^3 ;

$C = 0,023 \text{ м}^3$ для приватно-садибно-ї житлової забудови;

$C = 0,240 \text{ м}^3$ для підприємств не виробничої сфери;

$C = 0,500 \text{ м}^3$ для багатоквартирної житлової забудови;

НУБІП України

K_3 – коефіцієнт заповнення контейнера;

$K_3 = 0,9$

Розрахунок кількості контейнерів для модульного збору ТПВ за морфологічним складом. Вміст цінних компонентів ресурсу (папір, картон, полімери, скло, чорні метали, кольорові метали) у загальному обсязі відходів багатоквартирних житлових будинків досягає 66,57% за об'ємом, приватна нерухомість житлових будинків - 52,68% від загального обсягу, не виробничі підприємства - 77,98% від загального обсягу.

НУБІП України

Проектна місткість полігона ТПВ розраховується для обґрунтування розмірів ділянки складування ТПВ. Розмір земельної ділянки, що відводиться під складування ТПВ, визначається залежно від:

- строку експлуатації полігона ТПВ;

- чисельності населення району, що обслуговується з урахуванням перспективи його зростання;

- правила накопичення ТПВ та їх щільності,

- кількості всіх інших відходів, що складаються з ТПВ (вуличне та будівельне сміття, деякі виробничі відходи, які дозволено складувати разом з ТПВ та інші);

- геометричної форми ділянки та допустимої висоти складування відходів;

- методу, який приймається для ущільнення відходів при складування;

- напрямку подальшого використання земельної ділянки після закриття та рекультивації полігона ТПВ.

З урахуванням продуктивності застосовуваних на полігонах ТПВ машин і

механізмів устанавлюється така класифікація споруд залежно від річного об'єму прийнятих ТПВ (у тис. м³/рік): до 50, 51-100, 101-500, 501-1000, більше 1000.[15]

Дослідження у сфері поводження з ТПВ проводяться здебільшого у певних напрямках. Одним із найпопулярніших напрямків створення оптимальної системи

муніципального управління ТПВ. Популярність цих напрямків дослідження серед обраних наукових публікацій представлено на рисунку 1.2 [30]:

Напрями досліджень у сфері поводження з ТПВ



- Створення оптимальної системи MSWM
- Методи оптимального збору та транспортування ТПВ
- Вибір місця під будівництво полігону ТПВ
- Оцінка впливу полігонів ТПВ на довкілля
- Оцінка оптимальності місцезнаходження існуючих полігонів ТПВ

Рисунок 1.2 – Напрями досліджень у галузі поводження з ТПВ

Експерти давно обговорюють необхідність законодавчої діяльності з громадами великих населених пунктів, сусідніх муніципалітетів некорпорованих населених пунктів для спільного вирішення питань, пов'язаних

з поводженням з відходами. Єдиним адекватним способом поводження з твердими побутовими відходами є переробка шляхом створення відповідних об'єднань груповими кластерами. Кластер – це об'єднання територіально пов'язаних малих підприємств однієї галузі діяльності. Він об'єднує технічно та організаційно в неофіційні чи формальні структури з ціллю захисту інтересів.

Знизити витрати в процесі виробництва і разом просувати продукти та послуги. Кластери можна створювати не тільки для окремих ознак, а й географічно, і це є важливим фактором розвитку регіону який підтримується місцевою владою.

Закон України [31] передбачає визначення понять «кластер», «кластеризація суб'єктів малого і середнього підприємництва», «кластерна стратегія».

Відповідно до цього законопроекту кластер – це галузеве або міжгалузеве територіальне добровільне об'єднання суб'єктів підприємницької діяльності, які тісно співпрацюють з науковими (освітніми) установами, громадськими

об'єднаннями, органами місцевого самоврядування і місцевими органами виконавчої влади, з метою підвищення конкурентоздатності власної продукції та сприяння економічному розвитку регіону. Прийнятою наприкінці 2019 року

Національною стратегією поводження з відходами [32] передбачено цілий ряд, обов'язкових для виконання органами місцевого самоврядування, коротко- і довгострокових завдань, головними з яких є [33]:

- До 2023 року покрити перероблення 15% побутових відходів за допомогою пільтр та стимулюючих інструментів. Збільшити серед населення до 23 % кількість осіб, які сортують побутові відходи, а також використовувати сміттесортувальні та сміттєпереробні заводи.

- До 2030 року забезпечити переробку 50 % загального обсягу побутових відходів, що утворюються внаслідок збільшення населення яке здійснює роздільне збирання побутових відходів на 48 відсотків, ввести в експлуатацію лінії сортування сміття та додаткові сміттєпереробні заводи.

- В рамках пробного проєкту Створення об'єктів для виробництва палива з побутових відходів на основі матеріалів біомеханічної обробки за умови, що вони знаходяться біля цементного заводу. Кількість і розташування заводів залежить від застосування нормативних документів, що регламентують використання альтернативних видів палива.

- Забезпечення функціонування мережі регіональних полігонів відповідно до вимог Директиви Ради № 1999/31/ЄС від 26 квітня 1999 р. "Про захоронення відходів" [34];

- визначення місцевими органами виконавчої влади та органами місцевого самоврядування з урахуванням механізмів їх взаємодії та співробітництва середніх районів охоплення та розташування регіональних об'єктів поводження з побутовими відходами (сміттєперевантажувальних станцій, сміттесортувальних ліній, сміттєпереробних заводів, полігонів тощо).

Формування за результатами проведеної інвентаризації та оцінки екологічного ризику переліків діючих полігонів/звалищ, що підлягають

приведенню у відповідність з екологічними вимогами, а також полігонів/звалищ, які підлягають закриттю;

- Будівництво сіті сміттеперевантажувальних станцій для зменшення загальних витрат на транспортування. Кількість та розташування сміттеперевантажувальних станцій залежатиме від розташування полігонів у регіоні, та буде визначено під час розробки регіонального плану поводження з відходами.

- Проводити національні інформаційні та освітні кампанії з метою підвищення рівня обізнаності. Підвищити обізнаність ключових зацікавлених сторін щодо сталої системи управління побутовими відходами. [33]

1.2 Ефективність поводження з ТПВ в Києві

Як усім відомо, що Київ це столиця України, яке є одним із найбільших і найстаріших міст Європи. Розташований у середній течії Дніпра, у північній Придніпрянщині. Політичний, соціально-економічний, транспортний, освітньо-науковий, історичний, культурний центр України. У територіальному устрої України Київ має особливий рівень, встановлений конституцією, і не входить до складу області. Хоча це адміністративний центр Київської області.

Площа міста 836 км², ліси, парки та сади становлять більш ніж половину площі Києва з майже 80 000 гектарів . Населення – приблизно 2 962 180 осіб , та дещо менше 2 893 932 – постійних жителів. Рівень розвитку системи поводження з відходами є характерним для багатьох подібних українських міст. [35]

У Києві переробкою займається багато компаній і організацій, а також утилізацією або вивезенням твердих побутових відходів. Також є багато ініціатив щодо покращення поводження з твердими побутовими відходами, наприклад, ТОВ «Профпереробка», компанія займає 30% київського ринку вивезення сміття, працює у всіх районах Києва з цифровим зонуванням території

для забезпечення належного руху транспорту та суворого дотримуючись графіків, компанія здатна працювати ефективно та вивозити понад 1000 тонн відходів щодня. Її автопарк складається з 30 нових та сучасних сміттєвозів Volvo та Ford, що відповідають стандартам Євро-5 (мінімальні викиди) з комплексною системою GPS. Також є спеціальні машини для миття та стерилізації контейнерів для сміття. Послугами «Профпереробки» користуються понад 1400 відомих бізнес-клієнтів, таких як WOG, KLO, McDonald's, Novus, Dream Town, MegaMarket, КиївХліб, тощо. Вся техніка, що збирає відходи, їде на офіційне сміттєзвалище №5, де відбувається утилізація відходів. в залежності від морфології відходів, їх або відправляють на переробку або ховають за допомогою ефективної фільтрації.[36]

Слід зазначити, що від 31.08.2022 Київська міська військова адміністрація випустила розпорядження, щодо встановлення тарифів на послуги з одження з побутовими відходами (з вивезення твердих побутових відходів) Товариству з обмеженою відповідальністю «ПРОФПЕРЕРОБКА».

Відповідно до Закону України «Про правовий режим воєнного стану»[37], статті 28 Закону України «Про місцеве самоврядування в Україні»[38], статті 4 Закону України «Про житлово-комунальні послуги»[39], Указу Президента України від 24 лютого 2022 року № 64/2022 «Про введення воєнного стану в Україні»[40], затвердженого Законом України «Про затвердження Указу Президента України «Про введення воєнного стану в Україні» від 24 лютого 2022 року № 2102-IX [41], Указу Президента України від 24 лютого 2022 року № 68/2022 «Про утворення військових адміністрацій»[42], постанови Кабінету Міністрів України від 26 липня 2006 року № 1010 «Про затвердження Порядку формування тарифів на послуги з поводження з побутовими відходами»[43], з метою встановлення, за результатами коригування, економічно обґрунтованих тарифів.[44]

Прикладом є КП «Київкомунсервіс» для комунальних організацій, що займаються захороненням побутових відходів, яке провадить господарську діяльність відповідно до правил надання послуг з захоронення побутових

відходів, затверджених постановою Кабінету Міністрів України від 10 грудня 2008 № 1070, 30 жовтня 2008 р. Рішення № 582/582 від «Про впорядкування діяльності у сфері поводження з відходами (крім токсичних та особливо небезпечних) у м. Києві.[45]

Завданнями організації є: забезпечення реалізації заходів щодо розвитку системи поводження з відходами в місті Києві, рішень і розпоряджень міської ради та адміністративних органів щодо запобігання або зменшення утворення відходів під час транспортування, зберігання, обробка, видалення, утилізація, розміщення та видалення.

Розпорядження виконавчого органу Київської міської ради (Київської міської державної адміністрації) від 18 грудня 2017 року №1589 «Про введення в дію рішення конкурсної комісії з визначення виконавця послуг з вивезення побутових відходів на території м. Києва»[46], комунальне підприємство «Київкомунсервіс», визначено виконавцем послуг з вивезення побутових відходів у м. Києві.

До основних обов'язків КП "Київкомунсервіс" входить:

- Розвиток системи управління відходами в Києві
- Надання послуг із своєчасного та повного захоронення побутових відходів від місця їх виникнення до визначеного місця їх утилізації.
- Координація та контроль діяльності перевізників ТІВ.
- Запровадження сортування побутових відходів у столиці.[47]

У 2021 році в столиці відсортували 27,8 тисячі кубометрів пластику, скла та паперу, це – 1400 сміттєвозів. Тоді як у 2020 році обсяг відсортованих відходів становив 1,5 тисячі кубометрів або 575 сміттєвозів. Про це повідомив заступник голови КМДА Петро Пантелєєв.

Крім того, за його словами, крім зазначених фракцій щороку в сітчасті контейнери збирають і перенаправляють на подальше сортування понад 130 тис. кубометрів так званих сухих фракцій. У столиці майже 4 тисячі різних типів контейнерів для роздільного збору відходів – для сухої речовини. Окремо для

скла, паперу, пластику, для небезпечних та медичних відходів тощо. Створено інтерактивну мапу, на якій можна побачити типи контейнерів, які розташовані біля будинків у Києві. Як приклад можна дослідити наявність сортувальних контейнерів в Деснянському районі, а саме будинки по вулиці Оноре де Бальзака.

Завдяки мапіображеній на рисунку 3[48] можна дізнатися, що жителі цих будинків мають доступ до типів контейнерів ТПВ 1.1 м³, двійнок (ПЕТ) 2.5м³ та двійнок (скло) 2.5м³, а також проінформувати себе про графік вивезення відходів

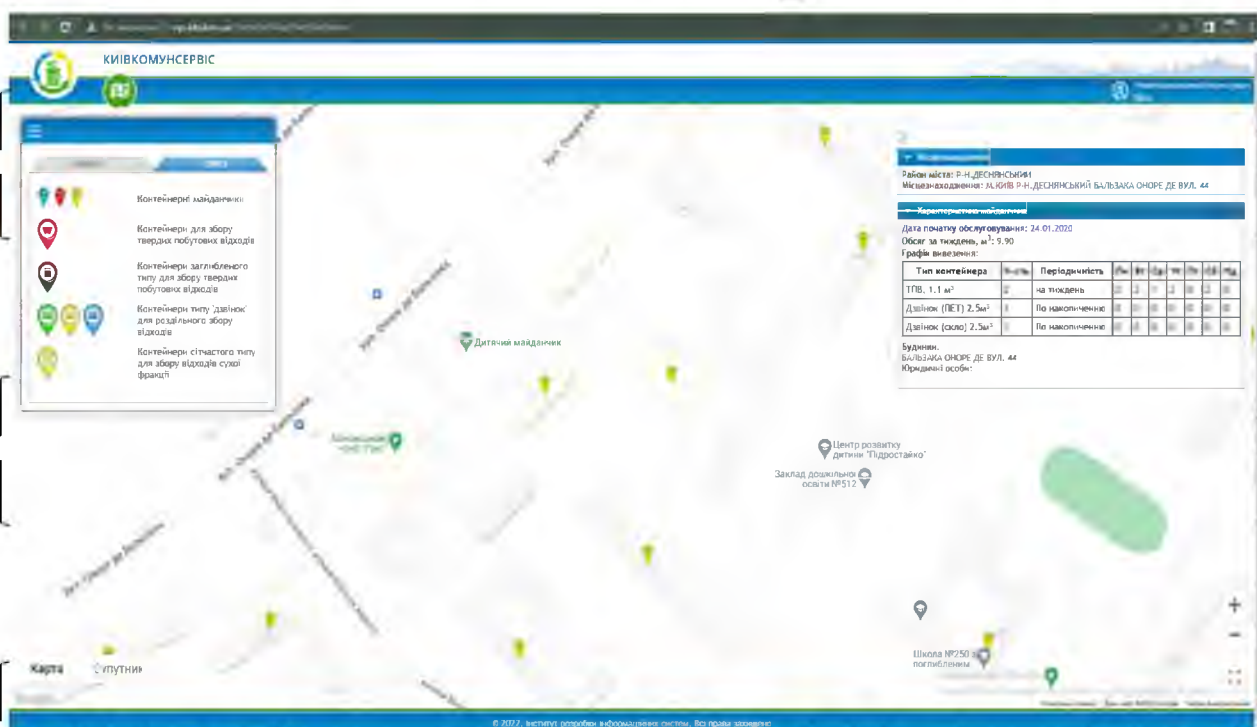


Рисунок 1.3 - Типи контейнерів які обслуговують будинок №44 по вулиці Оноре де Бальзака в Деснянському районі на мапі КП «Київкомунсервіс».

Кожен мешканець може звернутися на сайт або в електронну мережу комунального підприємства «Київкомунсервіс», щоб подати заявку на встановлення контейнерів для сортування.[49]

Можна розглянути деякі екологічні проекти які існують на території столиці України. Наприклад еко-капіталістичний проект «Зелений птах». Вони розробляють індивідуальні та типові рішення з організації роздільного збору та утилізації сміття для організацій та багатоквартирних житлових будинків з

організованим власником. Партнерами є: офіс телеканалу «1+1», офіс Ради Європи в Україні, студія міжнародної компанії з розробки відеоігор «Wargaming», автори славнозвісних «World of Tanks» та інших бестселлерів у світі ігор; вільний простір «Фройд Хаус», видавництво «Наш формат» та решта.[50]

Ще можна розглянути те, що на полицях супермаркетів Києва можна помітити, що всім відомий газований, безалкогольний напій Sprite, став продаватись в прозорій пляшці. Це зумовлено тим, що компанія Coca-Cola заявила, що з 1 серпня 2022 року змінює колір Sprite із зеленого на прозорий

пластик. Це пов'язано з тим, що зелений пластик не придатний до перероблення. Раніше прозорі пляшки були наявні лише в деяких країнах.

Представники компанії Coca-Cola повідомляють, що зелений пластик Sprite містить зелений поліетилентерефталат (PET), добавку, яку не можна переробляти в нові пляшки. Це ключова ініціатива компанії в її зусиллях зі зменшення пластикових відходів. Після вторинної переробки прозорі PET-пляшки Sprite можна переробити на нові пляшки, допомагаючи розвивати циклічну економіку для пластику. "Вилучення кольорів із пляшок покращує якість переробленого матеріалу", - заявив Джуліан Очоа, голова компанії

RECYCLE, яка допомагає Coca-Cola покращувати перероблювання.

CNN повідомляє, що у минулому Coca-Cola зазнавала жорсткої критики за згубний вплив на навколишнє середовище. У 2020 році екологічна компанія Break Free From Plastic визначила її найбільшим забруднювачем пластику у світі.

Пізніше в 2018 році Coca-Cola оголосила про проект «Світ без відходів». Представник Coca-Cola заявив, що змінивши колір пляшок, скоротять використання пластику на 10 мільйонів кілограмів порівняно з 2019 роком.[51]

1.3 Поводження з ТПВ в умовах воєнного стану

Нерозірвані боєприпаси та уламки, згоріла техніка та військовий транспорт, одноразові системи NLAW, акумулятори та уламки будівель. Усе це сміття, що залишилося в наших містах, селищах, лісах, полях, на пляжах, у воді та на нашій землі після битв. Це все називається відходами війни. І обов'язок кожної людини – не допустити нещадних наслідків неналежної обробки та безглузлого та небезпечного захоронення цих предметів на території України.

Що стосується одноразових протитанкових ракетних комплексів NLAW, небезпечними відходами вони не вважаються, адже можуть бути передані на подальшу переробку:

Кирило Косоуров, голова правління Асоціації підприємств у сфері поводження з небезпечними відходами, член громадських рад при Міністерстві екології та природних ресурсів, Мінекономрозвитку та Державної регуляторної служби України пояснює, що за відстріляними NLAW-ами у військових частинах стоїть черга, оскільки вони оснащені дуже якісною оптикою, яку можна використовувати на іншій військовій зброї. Вони не є критичною масою, скоріш за все, їх розберуть по музеях та навчальних центрах. [52]

Однією з найбільших проблем є відходи руйнування інфраструктури. Російські війська знищили в Україні близько 6800 житлових будинків. Ще до повномасштабної війни основним сміттям на звалищах залишалося будівельне сміття, а під час реконструкції чи будівництва залишається дуже багато таких відходів за інформацією міністра розвитку громад та територій Олексія Чернишова

Організаторка проєктів Громадської організації "Екоптава", Юлія Авраменко доповідає, що за її інформацією на українських полігонах умови стають гіршими, тому, що ще навіть до війни ніхто не хотів розв'язувати проблему незаконних звалищ, а після війни обсяги сміття збільшилася, наразі не просто ТПВ складується на полігонах Українських земель, а післявоєнні відходи, на кшталт будівельне сміття від розтрощених будівель або понівечена, і вже не функціонуюча техніка, з якими доводиться боротися зараз Україні. Будівельне сміття, яке не підлягає вторинній переробці, наприклад термічно

деформований брухт та азбест. Ймовірно, він потрапить на звалище. Деякі будівельні відходи можуть бути перероблені як сировина для виробництва інших матеріалів, ще дешевше, але це треба вивчати в лабораторії, а сам процес переробки може бути дуже дорогим.

Сьогодні тривають роботи з розбору завалів бойових дій та розчищення завалів населених пунктів від зруйнованих об'єктів. Таке будівельне сміття можна не тільки переробляти а й під час реставрації пошкоджених об'єктів а й під час виготовлення будівельних матеріалів.

Коли справа доходить до усунення відходів від знищення, їх спочатку потрібно відсортувати. Від будівельного сміття вони відрізняються тим, що метал, пластик і скло, фасадні оздоблювальні матеріали, армуюча сітка, мінеральна вата, внутрішня обробка, стінові матеріали, покрівельні матеріали, предмети побуту і деревні уламки – ці залишки можна використовувати окремо.

Але в існуючому стані коли вони усі змішані, їх необхідно ретельно сортувати.[52]

Після сортування необхідно визначити групи матеріалів, які можуть бути використані повторно (наприклад, скло, метал, пластик, бетон), а які не підлягають переробці й потребують утилізації (наприклад, термодетформовані елементи теплоізоляції фасаду).

Наступний за сортуванням пункт – це зменшення об'єму цих відходів. Наприклад, у Харкові використовується спеціальний подрібнювач, який зменшує об'єм відходів у п'ять-вісім разів, це залежить від сировини, з котрої було збудовано будівлю. Для управління такою корисною машиною, яка могла б вирішити багато проблем з подрібненням, потрібен лише один працівник, тож часові та трудові витрати значно скорочуються. Такий комплекс оснащено подрібнювачем та магнітним сепаратором, що дає можливість подрібнювати бетонні плити на щебінь, а потім магнітом відсортовувати металеву арматуру.

Третій крок – повернення зібраного матеріалу в цивільний обіг як вторинної сировини[52]:

• «Чернець», як його ще називають, подрібнений метал, можна переробити після перековки

• Будівельні залишки «камін» придатні для виробництва різних видів будівельних виробів, в першу чергу, мова йде про підсіпку для доріг, і може використовуватися для заповнення отворів, утворених вибухом снаряда.

• Рештки будівель придатні для виготовлення будматеріалів.

• Повалені дерева перетворюються на друски.

• Щебінь з переробленого бетону використовується для заповнення боліт і ставків а також будівництво тимчасових доріг

• Асфальт повторно використовується при будівництві доріг, але спочатку він повинен пройти термічну обробку при дуже високій температурі.

• Арматура також повторно використовується в будівництві та в багатьох інших випадках.

• Такі відходи також можна використовувати в будівельних конструкціях для виробництва бетону низької якості.

Це найкращі варіанти використання відходів від руйнації. Виконавчий директор Zero Waste Lviv Ірина Миронова каже, що утилізація органічних відходів муніципальними службами може бути дорожчою, ніж побудова системи переробки та компостування. Крім того, вторинне використання може значно знизити навантаження на сміттєзвалища та забезпечити робочими місцями

місцеве населення. Останній фактор дуже важливий для України, бо, за словами виконавчого директора Центру економічної стратегії Глоба Вишлінського, рівень безробіття зріс з 9% у лютому до 27% у березні і незначно знизилося до 26% у квітні. [52]

Як і до початку повномасштабного вторгнення росії, київське сміття вивозять на не славнозвісний та переповерхнений і вже закритий полігон №5 та сміттєспалювальний завод «Енергія»

В перший місяць війни компанії з утилізації сміття стикалися з складними проблемами з двох головних причин. По-перше, це брак робочої сили. Деякі люди – працівники зараз захищають Україну від навали орків. Деякі були змушені переїхати до безпечніших міст на заході. Друга проблема – комендантська година. На початку повномасштабного вторгнення комендантська година тривала навіть до 24 годин, а сміттєвозам дозволено було їздити лише в години дозволені державою. Це призводило до вивезення сміття не в один день, в той час як сміття продовжувало накопичуватися. Крім усього іншого, працівникам комунальних служб додалася робота, оскільки довелося розбирати сміття, яке утворилося внаслідок руйнування будівель від постійних ракетних обстрілів.

Обсяги відходів міста Києва помітно зменшились в той час як в перші дні війни багато жителів були вимушені поїхати з міста. Якщо у звичайний, мирний час вивозили від 2,5 до 3,5 тисяч тон на добу, то такі страшні перші дні війни, вивозили орієнтовно від 1 до 1,5 тисячі тон. Також роздільний збір відходів, на момент активних бойових дій біля міста не функціонував. Комунальники вивозили лише з контейнерів для змішаного сміття. А люди в той час як такі баки заповнювались, вимушені були викидати сміття в баки для сортування.

Комунальники вже потроху налагоджують регулярне вивезення відходів, які сортують кияни.

Зокрема, був налагоджений збір макулатури, бо відновив роботу один із заводів, що переробляє папір. Утім, більшість переробних заводів, куди відправляли втор сировину з Києва, не працювали. А Гостомельський склозавод, який переробляв скляні пляшки, взагалі зруйнований через військові дії.

Наразі система збору, утилізації та захоронення твердих побутових відходів у столиці продовжує працювати у звичному режимі, однак у місті продовжується воєнний стан, тому комунальні послуги «Київкомунсервіс» та компанії тих хто працював з ними за угодою, були змушені коригувати маршрути та графіки. Компанії все ще не вистачає потрібного водіїв потрібної категорії. Житлові та комунальні частини столиці функціонували максимально нормально під час

війни. Для ліквідації аварій на мережі щоденно чергує понад 200 одиниць техніки: спецавтомобілі, екскаватори, самоскиди, зварювальна техніка, компресори, гідравлічні машини. Про це в КМДА розповів віце-президент КМДА Петро Пантелєєв в інтерв'ю з "Вечірній Київ".[53]

Також слід розглянути актуальність недавно прийнятого проекту Закону України «Про управління відходами».[54]

Цей законопроект спрямований на вдосконалення системи поводження з відходами. Забезпечення нормативно-правового забезпечення відносин поводження з відходами з урахуванням вимог директиви Європейського Союзу, поліпшення стану навколишнього середовища та досягнення цілей сталого розвитку.

Законопроектом пропонується застосувати основні принципи та положення європейського законодавства, щодо поводження з відходами в національному законодавстві, а особливо впровадити ієрархію управління відходами та основні вимоги до підвищеної відповідальності виробника, рекомендувати систему в довгостроковій перспективі планування управління відходами на національному, регіональному та місцевому рівнях.

Законопроект вимагає впровадження інформаційної системи поводження з відходами. Це значно спростить систему обліку та звітності, декларацій та здійснення дозвільних процедур у сфері поводження з відходами. Запровадження відкритої підсистеми реєстрації забезпечить відкритий доступ до даних про виробників та інших власників відходів. Пропонується посилити контроль за збором та переробкою небезпечних відходів шляхом посилення ліцензійних вимог.

Законопроектом пропонується встановити порядок за збиранням, захороненням та переробленням побутових відходів, що забезпечить роздільне збирання та подальшу переробку, виконання вимог щодо надання якісних послуг з поводження з відходами та стягування плати за такі послуги.

Також проектом пропонується внести зміни до Кодексу України про адміністративні правопорушення щодо створення системи відповідальності за правопорушення у сфері поводження з відходами.[55]

Петро Пантелеєв зазначив, що навіть в умовах воєнного стану у Підгірцях Обухівського району у штатному режимі працює полігон № 5. Київ першим в Україні рекультивує сміттєзвалища за європейськими стандартами. Загальна площа сміттєзвалища становить 65 га, складається з двох частин – карт полігону. Метою рекультивації є повне закриття п'ятого полігону побутових відходів та перетворення його на екологічно безпечне.[56]

Управління екології та природних ресурсів міста не припиняє роботу і продовжує підтримувати екологічні проекти, незважаючи на війну, наприклад таких, які стосуються скорочення використання пластикових пляшок. Ідея проекту полягає в тому, щоб люди перейшли на багаторазові екопляшки. А в ресторанах і кафе воду можна набирати безкоштовно. Більшість із цих закладів встановили локальні системи очищення води та пропонують їх своїм клієнтам безкоштовно. Основна ідея полягає в тому, щоб люди могли наповнювати свої пляшки, не замовляючи їжу в ресторанах чи кафе. Крім екологічної складової, проект має і соціальну складову. В середньому пляшка води в магазині коштує близько 20 гривень, хоча сама вода коштує менше 5% від усієї пляшки, все інше – маркетинг і логістика. В наш час взаємодтримка дуже важлива, тому це проект, до якого Київське міське управління екології та природних ресурсів хоче залучити якнайбільше підприємців та громадян.

Проект знаходиться в розробці. Керівники вже знайшли людей для маркетингу: брендинг, дизайн, логотипи і т. д. У столиці вже реалізовано два подібні проекти: Escola і Refill, але, на жаль, вони не мають достатньої популярності. Об'єднавши ці проекти та використовуючи наявні в КМДА інструменти, такі як «Київреклама», планується комунікувати з киянами та розповідати їм про переваги цього проекту.

За інформацією управління, їм вдалося залучити до участі в програмі 50-100 установ на ранніх етапах. Вони поспілкувалися з багатьма різними кафе та ресторанами, і ті погодилися приєднатися. [57]

Також віднедавна проект «Україна без сміття» запустив благодійну ініціативу «Підвісь пакет» для допомоги військовим частинам та волонтерським штабам у сортуванні сміття.

Суть ініціативи полягає в тому, що кожен бажачий може оплатити послуги «UBS Кур'єр» через телеграм-ботів. «UBS Кур'єр» — сервіс для киян і жителів передмістя столиці. Він полягає у зборі змішаних відходів у радіусі 20 км біля

житлового під'їзду. Люди збирають чисті та сухі перероблені відходи та неліквідний пластик у пакети, а кур'єр його забирає. Потім відходи сортують і відправляють на переробку. [58]

Волонтери та військовослужбовці безкоштовно отримують повний комплекс послуг з утилізації, сортування та доставки відходів

на переробку або утилізацію. Пакетом зможуть скористатися представники військових та волонтерських штабів. Для цього їм необхідно зв'язатися з «Україна без сміття» у приватних повідомленнях у соціальних мережах проекту. [59]

РОЗДІЛ 2 ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПОВОДЖЕННЯ З ТПВ НА ПРИКЛАДІ МІСТА КИЇВ

2.1 Наявні проблеми з поводженням з ТПВ

Для України досить на часі є проблема неефективного поводження з твердими побутовими відходами (ТПВ), коли 94% загального обсягу відходів потрапляє на звалища (полігони), забруднюючи довкілля. Зберігається тенденція щодо збільшення площі та кількості сміттєзвалищ. Це збільшення відбувається через збільшення кількості відходів (загалом на одну людину). Ця ситуація, а також необхідність імплементації європейського законодавства в процесі пов'язані з відходами, призвело до швидкої реформи законодавчої та нормативної бази щодо відходів. Але втілення нової законодавчої ініціативи в життя потребує належного підґрунтя. Це матеріально-технічна, економічна та інформаційна складові. Освіта відіграє важливу роль у процесі реформування критичних систем поводження з ТПВ. [2]

Структура твердих побутових відходів є головним пунктом у сприянні розвитку системи управління відходами, тобто якісна складова відходів задає вимоги до системи збору та утилізації відходів, а також заходів, які необхідно вжити в сфері поводження з ТПВ. Роль цього показника значно підвищується, коли необхідно вибрати модель переробки ТПВ. На жаль, системні дослідження структури твердих побутових відходів в Україні досі не проводились. Єдиним джерелом статистичних даних може бути невелике дослідження, проведене в той чи інший час у деяких регіонах операторами твердих відходів та відповідними асоціаціями. Їхні результати сильно відрізняються. Наприклад, згідно з дослідженнями, проведеними в межах національного проекту «Чисте місто», найбільші частки у структурі ТПВ припадають на продукти харчування (більше ніж 30% загального обсягу) та відходи упаковки, в основному картон і папір. За даними Шостого національного повідомлення України з питань зміни клімату, до структури ТПВ входять харчові відходи — 35–50%, папір і картон — 10–15%, вторинні полімери — 9–13%, скло — 8–10%, метали — 2%, текстиль — 4–6%, будівельні відходи — 5%, деревина — 1% та інші відходи — 10%. Розбіжності в

даних, скоріше за все, пов'язані з обмеженим обсягом вибірки. Окрім того, можливо, що частину органічних відходів не було включено до оцінки. [60]

Київ – столиця незалежної України, останнім часом швидко розвивається. Динаміка основних статистичних показників стану забруднення довкілля міста у процесі господарської діяльності та економічного розвитку свідчить про зростання техногенного навантаження на навколишнє природне середовище та погіршення стану навколишнього природного середовища, погіршення здоров'я та якості життя киян.

Найважливіші екологічні проблеми міста Києва:

1) Забруднення атмосферного повітря викидами промислових підприємств і автотранспорту.

2) забруднення водних об'єктів забрудненими зливовими та етічними водами, а також забруднення підземних водоносних горизонтів нафтопродуктами.

3) Неєфективне поводження з відходами.

Основні причини проблем поводження з відходами:

- Недосконалість механізмів збирання, транспортування, зберігання, переробки, утилізації, знешкодження, утилізації та захоронення відходів, що збільшило обсяг їх накопичення.

- Відсутність екологічно безпечних методів та способів поводження з відходами, що призводить до підвищення техногенних та екологічних ризиків.

- Низький рівень використання маловідходних технологій та інфраструктури поводження з відходами, особливо з небезпечними відходами.

- Недосконалість законодавства та системи державного контролю у сфері поводження з відходами, хоча розвиток таких законів досить помітний.

В місті, як і в Україні в цілому, селективний збір відходів на практиці не отримав широкого розвитку. І нинішній рівень можна назвати незадовільним. Крім того, розвиток системи роздільного збору сміття в Києві було призупинено через відсутність законодавчої бази підтримки збору таких

побутових відходів як мешканцями будинку, так і ЖКГ, також організацій і факторів, що стимулюють цю роботу (податкові пільги, тощо) для організацій, які займаються збором та переробкою цих відходів. Для забезпечення процесу роздільного збору побутових відходів у місті Києві необхідні інформаційно-просвітницькі кампанії та заходи, а також організаційно-методичне забезпечення та висвітлення в ЗМІ роботи в цьому напрямку [61]

Найбільше місто країни Київ обслуговують лише два офіційні полігони – сміттєзвалище, розташоване в селі Підгірці Обухівського району Київської області (площа 63,7 га) та полігон будівельних відходів на вулиці Пирогівський шлях, 94–96 (площа 11,6 га).

Робота інфраструктури з захоронення твердих побутових відходів матиме серйозний вплив на навколишнє середовище. Прикладом може бути Грибовецьке сміттєзвалище, де навіть загинули люди. Але серйозної роботи з переробки сміття так і не почали, а львівське сміття потім знаходили в багатьох місцях України. [62]

Шість років тому — 30 травня 2016 року — у Львові сталася Грибовицька трагедія. Під час гасіння пожежі, що виникла на полігоні, частина сміттєзвалища обвалилася. Тоді загинули четверо осіб. У ході проведення рятувальних робіт через підпал полігону під завалами сміття опинилися троє рятувальників і еколог комунального підприємства. Двоє рятувальників — Андрій Вненкевич і Богдан Юнко — служили у Жовкві, а третій — Юрій Рудима — працював у Рава-Руській. Тіло 61-річного еколога ЛКП «Збиранка» Олександра Бутіна так і не знайшли. [63]

У Києві є фірма, яка має в оренді або у постійному користуванні 60 га землі, і має оборот в 1 млн грн на добу по доставці та вивезенню відходів. Такий приклад показує, що деякі підприємства не зацікавлені зупиняти чи змінювати цей процес заробляння грошей шляхом забруднення навколишнього середовища. І таке є в кожному регіоні. Завдання держави – створити модель, яка буде стимулювати підходи до будівництва сортувальних станцій за кошти громади чи за рахунок держави. [62]

Крім того, як приклад проблеми можна розглянути таке, в Європейському Союзі щороку використовується понад 800 000 тонн одноразових поліетиленових пакетів, які потрапляють у воду та ґрунт, які будуть зберігатися ще сотні років. Природним шляхом вони не розкладуться. Натомість він розпадається на більш дрібні частинки, мікропластик, який згодом потрапить у їжу та питну воду. Навіть переробка не допоможе. Це просто відсуває час відправлення пластику на звалища, крім того, лише 9% пластикових відходів потрапляє на переробку. З цих причин Також в Україні прийнято закон[64], який суттєво обмежує обіг тонких поліетиленових пакетів: до 2023 року мали б

залишитися лише екологічні варіанти. Але з ситуацією, яка склалась на території нашої країни, скоріш за все, терміни були подовжені.

Україна не єдина у своєму прагненні контролювати пластик. За даними ООН У світі використовуються три методи регулювання обігу: заборона, оподаткування та комбінація перших двох. У ЄС боротьба з пластиком набула конкретних форм у 2015 році після імплементації директиви 2015/720[65]. Вона заборонила безоплатне розповсюдження тонких пакетів, але безпосередні обмеження країни ЄС могли обирати самостійно.

Так, в Італії та Франції діє повна заборона на розповсюдження пластикових пакетів. Німеччина спершу пішла шляхом добровільних угод з приватним сектором, а заборону ввела з лише 2022 року.[66]

Проблеми поводження з ТПВ також існують через відношення населення до спроб держави впровадити наприклад сортувальні станції на вулицях столиці. Завдяки встановленим контейнерам-«дзвіночкам» в 2021 році було зібрано – пластику 21 857,50 м. куб. , скла 4 622,50 м. куб. З початку січня по серпень 2022 було зібрано – пластику 8 967,5 м. куб., скла 2 517,5 м. куб. В той самий час постійно фіксуються факти численних вандалізмів, пов'язаних із встановленими «дзвіночками». Як кажуть комунальники, від перекинутих контейнерів із пошкодженими компонентами та розкиданим сміттям – звичайне явище. Хаос на контейнерному майданчику обурює мешканців, плюс додається робота для

двірників і підприємству.

«Втручання невідомих осіб у контейнер з метою «наживи» призводить до збиткової діяльності, зводить нанівець роботу організації та зусилля свідомих мешканців щодо забезпечення екологічного простору та зменшення впливу відходів на довкілля», повідомили в КП "Київкомунсервіс".[67]

2.2 Потенційні варіанти вирішення проблем поводження з ТПВ

Альтернативним рішенням проблеми поводження з твердими побутовими відходами є зменшення утворення відходів та їхнє перевезення їх до «другого життя», тому що це єдиний спосіб безпечної утилізації відходів. Варто зазначити, що практично всі компоненти твердих побутових відходів можна повторно використовувати та переробляти такими способами як: утилізація твердих побутових відходів, спалювання, біокомпостування, низькотемпературний піроліз, високотемпературний піроліз.

Для вирішення проблеми накопичення твердих побутових відходів необхідно створити систему певних заходів: стихійна ліквідація сміттєзвалищ; будівництво нових полігонів для розміщення твердих побутових відходів; облаштування пункту прийому вторинної сировини; надати податкові пільги організаціям та установам для самостійного розділення власних ТПВ; впровадження модульної системи збору ТПВ; поліпшити систему збору сміття та транспортувати його до місця призначення. (нові контейнери, урни та сміттєвози)

Як правило, прибирання та утилізація твердих побутових відходів є обов'язком місцевої влади. Чистота за рахунок коштів місцевого бюджету, які отримуються за рахунок місцевих податків, якість прибирання та вид вивезення сміття визначаються фінансовими можливостями і не потрібно підвищувати ставлення місцевих жителів до цього питання, більше інформувати населення про шкоду ТПВ.[68]

Слід зазначити, що серед науковців немає єдиного погляду на роль населення в цій сфері, з одного боку, населення створює відходи, з іншого боку,

процес утворення відходів можна мінімізувати відокремлюючи та формуючи ставлення до відходів як до корисного ресурсу та джерела доходу, державні службовці мають визначити інтереси та проблеми місцевого населення, а також створити відповідні стимули для заохочення людей до участі в державному управлінні. Такий підхід дозволяє по-іншому розглядати роль населення, і підтримувати різні агентства, знайти способи досягнення партнерства з усіма секторами суспільства. Знайти ефективні методи вирішення проблеми відходів і спрямувати зусилля на захист навколишнього середовища.

У Законі України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року»[69] зазначено, що одним із основних інструментів реалізації державної екологічної політики є міжгалузеве партнерство. Це дозволить зацікавленим сторонам брати участь у плануванні та реалізації такої політики, одночасно забезпечуючи розвиток ефективної екологічної співпраці. І це стало додатковим поштовхом для економічного та соціального розвитку України. Деякі вчені стверджують, що партнерство – це форма взаємодії, яка може охоплювати інтереси всіх сторін і надавати можливість різним суспільним групам брати участь у політичному та економічному процесі розвитку та сприйняття. Прийняття рішень щодо актуальних проблем розвитку суспільства. Співпраця забезпечує такі умови, за яких кожна сторона може висловити бачення розвитку, порадити, чи прокоментувати рішення щодо утилізації відходів.[70]

Серед заходів організаційного адміністрування можна запропонувати:

– Використовувати ефективну систему збору відходів та електронного обліку, придатну для надання послуг населенню. Вони поділяються на:

а) харчові та інші органічні відходи рослинного і тваринного походження, які не підлягають іншим способам переробки, крім компостування;

б) відходи неорганічного складу, що розділяються (папір, пластик, метал, текстиль, скло, гума, інші дрібні фракції).

с) інші відходи (брухт, будівельне сміття тощо)

- на підставі оголошеного конкурсу про створити спеціалізовану організацію та видавати дозволи на захоронення будівельного сміття для підприємства, що спеціалізується на виконанні будівельно-монтажних та ремонтних робіт, та зобов'язані укласти з цим суб'єктом господарювання договір на організацію з утилізації відходів від будівництва;

- створити екосистемний кластер за допомогою екологічних гуртків. Таким чином можливе проведення комплексних наукових досліджень, тобто вивчення екологічного стану води та ґрунту на полігонах ТПВ, що є важливою детермінантою екологічної рівноваги всього кластеру. Аналіз можливостей

кластеру щодо використання екологічно чистих земель та внеску інших природних ресурсів Співпраця агентства з підприємцями для досягнення сталого розвитку територій, які складають основу екологічної рівноваги.

Ці та інші заходи по вирішенню проблем з ТПВ дозволять наблизити регіон до цивілізаційного європейського простору.

Важливо правильно сортувати і знати, які види відходів існують. При сортуванні пластику в домашніх умовах слід звернути увагу на знак - цифри в трикутнику на упаковці. Існує сім видів пластмас. Марки № 3 і 7 не приймаються в пункти прийому сміття в Україні. Неможливість переробки для пластика невідомого походження, не позначка 7. На заводі не зможуть визначити, який тип пластмаси присвоїти. Пластик, позначений цифрою 3, не переробляється, він є, по суті, небезпечний для здоров'я людини, особливо при взаємодії з харчовими продуктами. Зубні щітки також вважаються непереробними. Вони

виготовляються з різних видів пластику, які важко відокремити. Тому ще один варіант замість використання пластмасових зубних щіток – використання дерев'яних (з бамбука). Що стосується макулатури, на перший погляд, папір є папером і його можна переробити. Але наприклад, чек може містити пластик, тому це неприймається, а картонні лотки для яєць зроблені з уже переробленого паперу, тому рециклінгу не підлягає. Не приймають і «тетрапак» упаковку від соку, молока. Він складається з кількох шарів: паперу, плівки, фольги, які важко

розділити під час переробки. Хоча малі підприємства, які цим займаються є, але їх небагато. Але вони приймають тетрапак на переробку по низькій ціні.

Сортування зменшує кількість відходів, які потрапляють на звалища завдяки подальшій утилізації. Без цього сміття буде тільки накопичуватися. На розкладання йде надто багато часу, наприклад, картонні коробки розкладаються за 3 місяці, офісний папір - 2 роки, консервні банки - 10 років, пластикові пляшки - 180-200 років, алюмінієві банки - 500 років. Сортування важко переоцінити з точки зору екосистеми та з економічної точки зору. [60]

Реалізація заходів, спрямованих на ефективне поводження з відходами, вимагає змін як від влади, так і від населення. Необхідно сформулювати принципово іншу культуру ставлення до відходів і виробити нові стандарти і правила поведінки.

Екологічне виховання не повинно починатися в глобальному масштабі. Але з простих справ, у побуті: з сім'єю, в квартирі, в супермаркеті, на вулиці, в університеті. Кожен може зробити свій внесок у спільне благо. Проблема багатьох повсякденних звичок в тому, що вона може виглядати нешкідливою, але насправді повільно руйнувати довкілля. [71]

Сучасне та ефективне планування поводження з відходами є одним із ключових інструментів для органів влади для впровадження основних принципів законодавства ЄС щодо відходів на національному, регіональному та місцевому рівнях у державах-членах ЄС. З досліджень зарубіжних учених, середня теплотворна здатність твердих побутових відходів становить близько 10 МДж/кг, тому такі відходи доцільно використовувати як джерело енергії. Тим паче, що відходи часто асоціюють зі спалюванням, однак цей термін набагато ширший, який охоплює різні процеси управління відходами які генерують енергію, наприклад, у формі електроенергії, тепла або виробництва палива, яке отримують з відходів.

Перетворення відходів на енергію є одним із ключів до циркулярної економіки. Це частина ширшої картини плану дій Європейського Союзу з

циркулярної економіки, ухваленого в 2015 році, і, зокрема, спрямована на сприяння сталому споживанню та виробництву, що відповідає зобов'язанням ЄС щодо порядку денного до сталого розвитку на період до 2030 року. На відміну від лінійної економіки, яка загалом здається «отримувати, виробляти, споживати та продавати», циркулярна економіка визначається як така, де вартість продукту, матеріали та ресурси зберігаються максимально довго, зменшуючи витрати та використання ресурсів (тобто те, що раніше вважалося «відходами», можна перетворити на цінний ресурс).[72]

В табл. 2.1 подано статистичні дані щодо поширеності методів спалювання

ТПВ в Україні в різні роки, які свідчать про економічно-доцільну тенденцію поступового збільшення поширеності спалювання ТПВ з метою отримання енергії та поступового зменшення поширеності спалювання ТПВ без отримання енергії. Варто зазначити, що у табл. 3 наведені дані лише для поширеності саме

різновидів методу спалювання ТПВ (з метою отримання енергії та без отримання енергії) без розгляду інших методів поводження з ТПВ (захоронення, переробка, повторне використання, компостування). Тобто за 100% вважаються усі спалені ТПВ, а не усі утворені відходи.[73]

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Таблиця 2.1 - Статистичні дані щодо поширеності методів спалювання ТПВ в Україні.

Рік	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Спалено ТПВ з метою отримання енергії, тис.т	149,9	147,6	149	254,3	257,3	244,4	205,5	198,5
Спалено ТПВ без отримання енергії, тис. т	78,6	2,9	3,8	2,1	2	1,2	1	1
Поширеність спалювання ТПВ з метою отримання енергії, %	65,61	98,07	97,51	99,18	99,23	99,51	99,52	99,50
Поширеність спалювання ТПВ без отримання енергії, %	34,40	1,927	2,487	0,819	0,7713	0,4886	0,4843	0,5013

Щоб зменшити кількість побутових відходів, треба замінити практику транспортування та захоронення відходів на практику управління відходами. Тому необхідно вивчати досвід передових європейських країн. Одним із прикладів може бути Швеція, яка вирішує проблему відходів залізобетонним шляхом переходу на рециклінг (переробку).

У 1972 році парламент Швеції (Риксдаг) поклав відповідальність за збір і утилізацію побутових відходів на муніципалітети, а в 1975 році була започаткована державна програма підтримки будівництва ТЕС, що працюють на

відходах. Паралельно з розвитком спалювання відходів Розпочато популяризацію вторинної переробки, в даному випадку агентство спочатку керувалося ідеєю скорочення звалищ, а потім задоволенням вимог екологів, які часто критикують «просто» спалювання сміття. Муніципалітетам доручено заздалегідь спланувати переробку сміття на своїй території таким чином, щоб воно використовувалося як ресурс і водночас не забруднювало навколишнє середовище.

Існує система розподілу відповідальності за збір та обробку відходів.

Домогосподарства (муніципалітети) відповідають за розділення та упорядкування відходів у відповідні контейнери. Пункт збору зазвичай знаходиться на відстані не більше 300 метрів від будь-якого будинку [62]

Справжнім прикладом для всього світу є також Норвегія, яка розробила комплексну програму переробки пластикових пляшок. Останні дані показують, що 97% усіх пластикових пляшок, які продаються в країні, переробляються. Це досить приголомшлива статистика у порівнянні з іншими країнами.

Норвегія досягла успіху в системі державного оподаткування, у 2014 році уряд запровадив нові податки для компаній, які виробляють або імпортують будь-яку пластикову продукцію. Це приблизно 30% на пляшку, але якщо компанія покаже, що переробляє пластикові вироби, і що рівень переробки досить високий, то менший податок доведеться платити. А для підприємства, що нижчий податок, то краще. Найцікавіше, що для тих компаній, у яких рівень переробки становить 95%, податок повністю скасовується.

Тим часом Клієнти також повинні платити невелику плату за всі пластикові пляшки. Вона може коливатися від 5% до 30% від вартості продукту, в залежності від розміру. Невелика комісія використовується як депозит і повертається під час повернення пластикової пляшки. Покупці просто приносять її до одного з автоматів, розташованих у магазинах і супермаркетах по всій країні, і відскановують штрих-код перед вставленням пляшки всередину. [74]

НУВБІП УКРАЇНИ

НУВБІП УКРАЇНИ

НУВБІП УКРАЇНИ

Задля того, щоб скоротити кількість побутового сміття, а саме пластику, який має найдовший період розкладання, доречно було б також використати досвід Швеції, Норвегії, Німеччини задля врегулювання в Україні на законодавчому рівні системи фандоматів (автомату, який видає гроші/знижки на покупки за зданий пластик). Запровадивши систему фандоматів, суб'єкти господарювання заощаджуватимуть гроші за плату екологічного податку на упаковку, люди платитимуть лише за напої і повертатимуть гроші за упаковку, а довкілля уникатиме негативного впливу отруйних речовин, які утворюються під час довготривалого розкладу пластику. [75]

НУВБІП УКРАЇНИ

НУВБІП УКРАЇНИ

Щодо можливостей України, то задля впровадження роздільного сортування відходів населенням рекомендовано провести заходи, спрямовані на:

- Підвищення екологічної свідомості населення, соціальні акції, заходи, тренінги про важливість сортування сміття, майстер-класів у сортуванні, роздача брошур на цю тему. Пропаганда в соціальних мережах та ЗМІ за участю громадських організацій.

НУВБІП УКРАЇНИ

НУВБІП УКРАЇНИ

НУВБІП УКРАЇНИ

НУВБІП УКРАЇНИ

Вдосконалення системи поводження з твердими побутовими відходами, в тому числі зниження вартості утилізації відходів для будинків, які сортують, закупівля сортувального обладнання, збільшення кількості пунктів прийому та здачі твердих побутових відходів у кожному місті та налагодити роботу цих пунктів у малих населених пунктах. Успішним прикладом запровадження матеріальних стимулів є Польща, де біля кожного багатоквартирного будинку встановлюють кольорові контейнери. Договір на вивезення сміття укладається з ОСББ. Якщо в контейнер потрапляє несортоване сміття, про порушення працівник повідомить у відповідну інспекцію. Можливо, будинкам доведеться платити більші суми за несортовані баки для сміття або взагалі переглянути місячний тариф. У цьому випадку спрацює сусідський контроль – а недобросовісних мешканців покарають швидко. В Україні можна використати досвід сусідніх країн і запропонувати подібні матеріальні стимули для громадян нашої держави. Тому, щоб населення сумлінно займалось сортуванням, слід не лише запровадити економічний мотиваційний стимул, а ще й передбачити

контейнери біля кожного будинку, і також відповідне обладнання для збору відсортованого сміття та вивезення його на визначене місце. Бак і прес для пластику рекомендується встановлювати окремо, адже принаймні спресований пластик займає менше місця в контейнері. Здебільшого це вторинна, чиста сировина, яку можна здати на пункт прийому ТПВ.

– Використання органічної сировини в якості добрива жителями приватних секторів. Компостування;

– Простий і економний спосіб використання органічних відходів як добрива. Тому що компостом можна підживлювати дерева, ґрунт, клумби.[76]

2.3 Наочна агітація та економічне стимулювання як засоби впливу на людину

Задля морального впливу на людей, які потенційно можуть почати сортувати сміття, задля того аби змусити людину замислитись над впливом її відходів на навколишнє середовище і показати їй наслідки від того, як ця людина позбудеться сміття можуть впливати на майбутнє середовища, в якому людина живе та майбутнє життя її та її нащадків, задля підвищення соціальної обізнаності спільнот в важливості правильного сортування та економічного використання пластикових та інших відходів, які мають найбільший вплив на навколишнє середовище, створити наочну агітацію.

Наочна агітація - це найважливіший засіб впливу на свідомість і настрої широких мас, з метою спонукати їх до тої чи іншої активності. В даному випадку така наочна агітація буде спонукати до правильного поводження з твердими побутовим відходами. Вона могла б розташовуватись біля місць роздільного сортування сміття. Або в місцях де знаходяться сміттєві баки з змішаними відходами. Дана агітація буде представляти собою плакат, або табличку, яку можна буде прочитати під час викидання сміття в бак. На ній буде представлено аргументи на користь сортування та зображення які наочно будуть показувати швидкість розкладання того чи іншого виду відходів.

Також на такому плакаті може розміщуватись реклама одного з найефективніших засобів впливу на людину, яким є економічне спонукування. Економічний аспект принесе підвищення екологічної освіченості.

Економічне стимулювання або стимулювання економіки — система заходів, що використовує матеріальні засоби з метою об'єднання спільноти до продуктивної праці для створення суспільного продукту. В даному випадку це буде еколого-економічне стимулювання [77]. Еколого-економічне

стимулювання є важливою частиною економічного механізму управління у сфері природокористування та охорони навколишнього середовища. Інші

економічні методи (планування, фінансування природоохоронних заходів, визначення обсягу лімітів, плата за природні ресурси, забруднення, ліцензування, екологічне страхування, екологічний аудит) є непрямою системою контролю якості навколишнього середовища. [78]

Одним із таких регуляторів якості навколишнього середовища можна назвати фандомати. Фандомати — це автомати, які видають оплату за пластикові пляшки та алюмінієві банки. Наприклад, автомати для прийому ПЕТ-пляшок широко поширені в Німеччині. Вони є практично в кожному супермаркеті.

Принцип заохочення людей здавати пляшки простий, як у випадку зі скляною тарою, з якою ми знайомі. На вартість напоїв у ПЕТ-пляшках вноситься застава - у Німеччині вона становить 25 центів євро, якщо ви викинете пляшку, ви її втратите. А якщо здати пляшку, людина отримає свою пляшку назад готівкою

або чеком в магазині ви можете витратити його на покупки. Тому німці, як правило, виходять за покупками та відразу віддають використані пляшки. А

безхацликів стимулюють збирати більше ПЕТ-пляшок. У Німеччині можна купити пляшку пива чи йогурту за 40-50 центів, які особа отримає за ту чи іншу кількість зданих пластикових пляшок. За цим співвідношенням в Україні

заставна вартість ПЕТ-пляшки може становити 5 грн, але ми розуміємо, що навіть депозит у гривню-дві врятує наше довкілля від забруднення. Фандомати

широко поширені на заході. Там теж виробляють такі втомати, що приймають пластикові пляшки та алюмінієві банки («пластик» — 10 коп., банки — 40-70

коп.). Назва їх походить від німецького слова «Pfand» — «застава». В фандоматі автоматично визначається маса та об'єм тари. А спеціальний сканер може розпізнавати до 30 000 штрих-кодів і допомагати точно ідентифікувати товари.

Також фандомат має «мікроклімат», машина підтримує постійну температуру та вологість для безперервної роботи пристрою, Фандомати виробляються в Німеччині. [79]

В Україні з подібною екоініціативою справа йде трохи складніше, на державному рівні ми можемо похвалитися лише платою за одноразові пакети, а мінприроди хоче заборонити одноразовий посуд.

З 10 грудня 2021 року почав діяти закон щодо використання пластикових пакетів («Про обмеження обігу пластикових пакетів на території України» [80]). Уряд з метою зменшення обігу пакетів та їх зручної дії на навколишнє середовище встановив мінімальну ціну на пластикові пакети. Економічне стимулювання українців до того, щоб вони відмовилися від їх використання.

Майже всі види – масочки, великі пакети, з ручками чи без, такі пакети перестали пропонуватися закладами безкоштовно, виняток – первинна упаковка для риби, м'яса, молока чи курпи. Припиняється поширення в закладах торгівлі пакетів зі стінками понад 50 мікрметрів, які витримують вагу 7 кілограм, такі пакети зараз мають альтернативу у багаторазових торбах. Також зупинка безоплатного поширення стосується і тонких пакетів товщиною від 15 до 50 мікрметрів, які зазвичай витримують приблизно кілограм продукції.

На жаль, звичайно поліетиленові пакетине зникли одразу і навряд зроблять це в близькому майбутньому, наприклад зараз у магазинах можна користуватись надтонкими пакетами для городини, садовини або круп товщиною до 15 мікрметрів. В різних магазинах ціна таких пакетів становить приблизно: за пакет з ручками – 0,12 грн., а за пакет без ручок - 0,09 грн. В різних продовольчих центрах ціна може відрізнятись. Натомість, закон дозволяє безкоштовно використовувати біорозкладні пакети, які можуть бути зроблені або з картопляного, або кукурудзяного крохмалю.

Метою таких дій уряду є покращення стану навколишнього середовища і наблизити Україну до європейських стандартів, і рано чи пізно наша країна позбудеться цих пакетів. Тому власники магазинів чи ресторанів, які розповсюджуватимуть поліетиленові пакети, заохочують клієнтів використовувати або видають їм звичайні пластикові замість біологічно розкладних, доведеться сплатити штраф від 170 до 340 грн, та при рецидиві штраф буде збільшений – до 8,5 тис. грн., зі штрафом конфіскують усі поліетиленові пакети наявні у закладі.

Якщо господарююча організація використовує біорозкладну упаковку з порушенням правил маркування (ДСТУ EN 13432:2015), вона несе адміністративну відповідальність – штраф 12 750 грн.

Стежити за дотриманням «антипластикового закону» буде Держспоживслужба, передбачаючи планові чи позапланові перевірки магазинів, кафе, ресторанів і ринків.^[81]

Фандомати, нажаль, ще не досить сильно впроваджені в наше повсякденне життя, хоча можливо люди до цього готові – принаймні це видно з цифр, існують петиції про те, що люди хочуть встановити техніку по збору тари, і просять про це у місцевої влади.

Проте певні приклади використання фандоматів все ж таки в Україні є: Так, у 2007 році такі машини з'явилися в Харкові (який встановили ентузіасти), які пропонують символічну винагороду за тару: календарі, магніти чи маленькі іграшки для дітей, та інші сувеніри.

У 2015 році в Києві була створена петиція про встановлення машини для збору пластикових пляшок. Вона зібрала 10 тисяч підписів громадян.

Також у Харкові у 2017 році встановили фандомат в обмін пляшок на дитячі іграшки.

У 2019 році Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України запропонувало інтегрувати фандомат на

території України. Один фандомат був розрахований на 5000 чоловік, однак чи реалізувався цей намір, невідомо.

У 2020 році в столиці з'явилися автомати «Япомагабокс», який встановили для обміну пластикових пляшок на корм для безпритульних тварин. Відомо, що в перший день роботи він зібрав 68 кг пластикового сміття, чим підтвердив готовність людей долучитися до подібних проєктів знову.

Однією з проблем створення фандомів є їх висока ціна. Більшість фандоматів виготовляються в Німеччині і коштують від 4800 до €7000. Тобто, за деякими оцінками, вони зможуть окупитися приблизно за 5-6 років, тож зрозуміло, що мережу фандомів можна створити лише в місті. Така ініціатива повинна відбуватися за підтримки держави.

Крім того, ініціюючи зменшення кількості пластику в Україні деякі кав'ярні часто пропонують покупцям знижки на напої у власній чашці а не стаканчику «з собою». Деякі перейшли на використання дерев'яних або металевих соломинок замість пластикових. А будівельні магазини дають можливість обміняти старе обладнання зі знижкою на придбання нового обладнання [74]

РОЗДІЛ 3 ЕКОЛОГІЧНЕ ОЦІНЮВАННЯ СИСТЕМИ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ МІСТА КИЄВА

3.1 Оцінка обсягів утворення відходів міста Києва

Утворення відходів у місті Києві на початок 2019 року з населенням близько 3 млн осіб є найбільшим показником чисельності населення України. І є тенденція до зростання цих цифр – згідно зі стратегією розвитку Києва, до 2025 року чисельність населення становитиме близько 3,5 млн осіб.

Розпорядженням виконавчого комітету Київської міської ради (Київської міської державної адміністрації) «Про затвердження Норм надання послуг із захоронення побутових відходів у місті Києві на 2013-2017 роки» від 29.12.2012 р. № 2416 [82], розпорядженням виконавчого комітету Київської міської ради (Київської міської державної адміністрації) «Про продовження дії норм надання послуг з вивезення твердих побутових відходів у місті Києві» від 02.07.2019 № 222 [83] у м. Києві до 31.12.2022 існують правила надання послуг з вивезення побутових відходів, згідно з якими мешканці міських житлових будинків утворюють тверді побутові відходи 374,42-519,12 кг твердих побутових відходів (1,93-2,52 м³) на рік. Обсяг утворення та поводження з відходами I-IV категорій небезпеки з 2010 року за даними Головного управління статистики у м. Києві наведено в таблиці 3.1. Слід зазначити, що з 2010 року статистика показана з урахуванням відходів, що утворюються в побути домогосподарств.

Таблиця 3.1 – Обсяги утворення та поводження з відходами I-IV класів небезпеки в м. Києві, тис. т [84]

Рік	Утворено	Утилізовано	Спалено	Видалено у спеціально відведених місцях чи об'єкти	Загальний обсяг відходів, накопичених протягом експлуатації, у спеціально відведених місцях чи об'єктах (місцях видалення відходів)
2009	5,4	1,3	0,0	0,1	1,6
2010 ¹	731,6	15,4	162,3	321,3	3553,8
2011	7190,1	6,0	154,9	6585,0	10147,2
2012	1342,4	2,8	148,5	156,9	9931,3
2013	976,0	1,3	146,4	105,2	10038,6
2014	1548,0	13,1	150,3	317,7	11021,6
2015	1610,3	0,2	255,4	360,7	11280,1
2016	1668,7	1,9	258,8	286,6	11623,1
2017	950,3	9,1	247,0	361,3	11920,4
2018	973,7	2,1	212,1	474,2	12388,4
2019	999,1	0,8	200,3	605,6	12780,0
2020 ²	3154,4	128,5	204,5	2268,3	76709,5

¹ - з 2010р. дані відображаються з урахуванням відходів, утворених у домогосподарствах.

2- Дані сформовані за місцем реєстрації суб'єктів господарської діяльності

Цільнування також ведеться за формуванням відходів за районами міста (таблиця 3.2) [85]

Таблиця 3.2 – Розподіл утворених відходів за районами міста у 2020.

№	Найменування міста, районів у місті	Відходи I-IV класів небезпеки	У т.ч. I- III класів небезпеки
	М. Київ	3154417,2	44172,5
	Райони у місті		
1	Голосіївський	494445,9	2965,6
2	Дарницький	29704,8	187,2
3	Деснянський	3865,6	317,5
4	Дніпровський	297766,4	209,5
5	Оболонський	75360,1	819,4
6	Печерський	1019559,9	12890,2
7	Подільський	517587,5	2426,7
8	Святошинський	86702,1	267,3
9	Солом'янський	128921,5	706,7
10	Шевченківський	500503,4	23382,4

Існуюча інфраструктура поводження з відходами в Києві. До об'єктів інфраструктури Києва належать:

- заклади, які використовують у виробництві продукції вторинні полімери тощо;

- сміттесортувальні лінії;

- сміттєспалювальний завод;

- сміттєзвалища відходів (полігони); [86]

Загальна річна кількість побутових відходів, що утворюється в Києві, становить приблизно 1,2 млн т. Щомісяця з будівель вивозиться 400-450 тис. кубометрів побутових відходів (сумішані тверді побутові, роздільне збирання, сипучі відходи). Обсяг вивезення побутових відходів від житлових будинків міста становить близько 15,5 тис. куб.м, або 3,0 тис. тонн. Обсяг побутових відходів, які вивозяться на захоронення, регулюється працівниками КП «Київкомунсервіс» спільно з працівниками ЖЕО виходячи з місця розташування контейнерів та графіка вивезення їх вмісту.

Утилізація та захоронення відходів здійснюється на об'єктах, а саме: ПрАТ «Київспецтранс» Полігон твердих побутових відходів № 5 (с. Підгірці Обухівського району Київської області); Велике сміттєзвалище та споруда № 6 ПАТ «Київспецтранс» (вул. Пирогівський шлях, 94-96); сміттєспалювальний завод «Енергія» ПАТ «Київенерго» (м. Київ, вул. Колекторна, 44); Полігони Київської області (Бориспільський, Бородянський, Броварський, Васильківський райони). [87]

Основною науковою проблемою є кількісна оцінка відходів, які містять стійкі органічні забруднювачі (СОЗ) (полотанти), оскільки згідно Стокгольмської конвенції [93] Україна зобов'язана внести до списку всі СОЗ – як навмисно створені, так і ні. Можливі офіційні встановлення конфігурацій скупчення, осередки і кількість їх утворення.

Оцінка утворення відходів електрообладнання, що містить ПХБ, відповідно до Стокгольмської конвенції. Україна має чіткий перелік зобов'язань щодо поводження з обладнанням, що містить ПХБ, і чіткий термін їх використання. особливо часові умови, які відповідають вимогам Стокгольмської конвенції, можуть бути такими:

– Зупинити використання ПХБ у пристроях до 2025 р. у таких пріоритетах: визначити (до грудня 2010 р.), позначити (до грудня 2011 р.), і припинити роботу з пристроями з концентрацією ПХБ понад 10% або кількістю ПХБ 0,05% і в об'ємах, що перевищують 5 літрів (до грудня 2017 р.); спробувати виявити факт

та припинити використання пристроїв з ПХБ понад 0,005% та об'ємом понад 0,05 літра (до грудня 2025 р.).

- Обов'язкова утилізація рідини, що містять ПХБ, і забруднене ними обладнання екологічно безпечним способом з концентрацією ПХБ вище 0,005% до грудня 2025 року.

- Забезпечити екологічно безпечну утилізацію рідини, що містить ПХБ, і забруднене обладнання до грудня 2028 р.

- Визначити забруднені ПХБ зони, виконати деякі завдання з метою очищення та повернення назад їх екологічно безпечний стан. Тому з 2025 року

всі ПХБ-вмісні трансформатори та конденсатори в Україні повинні бути виключені та перенесені до ПХБ-вмісних відходів, які мають бути утилізовані не пізніше 2028 року. Але зазначена робота не була завершена.[88]

Як свідчать дані таблиці 3.3, кількість відходів на одного жителя Києва для порівняння змінилася з 400 кг у 2014 році до 490 кг у 2019 році. Питома кількість побутових відходів в Україні становить 250-300 кг/особу. Зростання кількості специфічних побутових відходів киян є сумнівним і потребує аналізу.

Передбачається, що зараз у Києві від зареєстрованих мешканців утворюється приблизно 0,95-1,0 млн. т. побутових відходів. Наявність залишків відходів потребує подальшого аналізу та пояснення. Згідно з дослідженням Світового банку, конкретна кількість ТПВ залежить від купівельної спроможності населення. Наприклад, у Сполучених Штатах кількість міських відходів на одну людину становить приблизно 800 кг, а в Європейському Союзі приблизно 500 кг на одну людину. Це тому, що реальний рівень середнього доходу киян суттєво відрізняється від європейського. Можна вважати, що фактична кількість населення Києва не відповідає статистичним даним.[89]

Таблиця 3.3 – Динаміка генерації твердих побутових відходів в Києві 2013-2019 роках

Роки	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Кількість населення, млн. осіб	2,845	2,869	2,888	2,907	2,926	2,935	2,951
Діапазон збирання ТПВ, млн т	1,214	1,157	1,034	1,176	1,339	1,348	1,450
Питома кількість ТПВ, кг/осіб	423	403	358	405	458	460	491

Як гіпотеза, після 2013 року кількість сміття в Києві зменшилася завдяки зниженню рівня доходів населення внаслідок економічної кризи та фактичне зменшення населення через політичну кризу. Причиною різкого зростання кількості відходів після 2015 року стало міське проживання багатьох незареєстрованих переселенців з тимчасово окупованих територій та жителів інших міст, які приїхали до Києва на роботу. [89]

3.2 Морфологічний склад твердих побутових відходів столиці

Піднесення нових сторін утилізації твердих побутових відходів (далі ТПВ) сформулювало становлення гарбології як самостійного наукового напрямку. В даний час гарбологія (від англ. Garbage-«сміття»), або сміттєзнавство, або сміттєлогія – окрема наукова дисципліна пов’язана з вивченням відходів, транспортуванням відходів, систем їх утилізації, впливу цих процесів на навколишнє середовище, вивченням технологічних систем переробки відходів,

переважно як енергетичних ресурсів, системи використання продукції, отриманої шляхом переробки відходів, а також економіко-соціальної складової.

У 1995–2005 роках гарбологія отримала позицію науки, що вивчає склад відходів, тобто морфологію відходів. Шляхом вивчення відходів людської діяльності можна відстежувати вподобання населення та вести статистику популярності того чи іншого продукту.

Гарбологія стверджує, що елементи сміття, такі як відбитки пальців, можуть розповісти багато про що. Тому можна з'ясувати, до якого типу економіки належить «країна-виробник». Країни, що розвиваються, вирізняються переважанням харчових відходів, розвинуті –

паперу та металу. Приблизно рівні співвідношення мають «перехідні» країни.

З розвитком технології утилізації відходів змінилися і завдання, які стоять перед гарбологією. Якщо при формуванні «сміттєзнавства» дослідження

відходів людської діяльності в основному проводилися для відстеження вподобань споживачів і збору статистичних даних про популярність того чи

іншого продукту, зараз же в основному вивчається склад і норми накопичення ТПВ для вибору, не тільки для необхідності утилізації відходів, а багато в чому

це пов'язано з необхідністю використання правильної технології переробки відходів для отримання корисних ресурсів (енергії, тепла, палива, дистильованої

води, добрив, субпродуктів тощо). Морфологічний склад ТПВ визначали гравіметричним методом.

Необхідно проводити регулярні дослідження швидкості накопичення та морфологічного складу ТПВ. Не рідше одного разу на п'ять років, в такий рік

проводитиметься сезонне (щоквартальне) дослідження темпів накопичення та морфологічного складу ТПВ.

Норми збирання відходів визначаються по сезону року. В кожному порі року вимірювання проводять протягом 7 діб (без перерв) незалежно від періодичності

вивозу та викидання сміття. Оптимальні умови визначення норми накопичення: зима – грудень, січень, весна – квітень, літо – липень, червень, осінь – жовтень,

вересень.

Першорядними показниками для визначення умов накопичення відходів є маса, об'єм, середня щільність і коефіцієнт нерівномірного накопичення за добу.

Морфологічний склад побутових відходів визначається наступними морфологічними компонентами: харчові відходи, папір і картон, деревина, брухт чорного металу, брухт кольорових металів, текстиль, кістка, скло, шкіра і гума, камінь і гіпс, пластик, поліетилен, пляшки поліетиленові, полімерні тари від побутової хімії, та ін., всього 40 шт.

Існує два варіанти відбору проб для розкривання морфологічного складу

ТПВ:

- стандартні контейнерні відходи з деяких контейнерних майданчиків;
- сміття, яке надходить на захоронення відразу після завантаження та розвантаження сміттєвезів на карту роботи полігону ТПВ.

Якщо подивитись з однієї сторони, то характер складу відходів на контейнерному майданчику дає можливість отримати інформацію про вихідну структуру відходів, що найбільше відповідає структурі використання продукції.

То з іншої сторони, актуальним є визначення складу відходів, що надходять на звалище. Тому що у випадку переробки відходів (скажімо, сортування), вхідний потік обов'язково буде мати таку складову і якість – після збору на контейнерному майданчику та розвантаження з сміттєвезів з природною вологістю та забрудненням.

При вивченні морфологічного складу сміття споживання проби відбирають із маси завезених відходів у день відбору. Вірогідність висновків багато в чому визначається порядком відбору проб. Головною вимогою до відбору проб є надання репрезентативних проб за всіма досліджуваними вимірами без зміни вихідної вологості та щільності в ході відбору та дослідження.

Формування морфологічного складу ТПВ населення відбувається за допомогою збору відходів, який здійснюється з контейнерних майданчиків, що обслуговують житловий фонд. В той самий час не припускати, що

інфраструктурного (організацій і підприємств) сміття немає в складі аналізованих відходів практично неможливо. Тому, що як показала практика у більшості житлових будинків розташовані невеликі офіси та торгові точки, і на звичайному контейнерному майданчику є відходи не тільки населення, а і організацій.

Селекція альтернативних систем вибірки залежить від поставлених цілей досліджу та технічної здійсненності.

Згодом, після розвантаження сміттєвоза відходи будуть візуально перевірятися на відповідність ТПВ. Пізніше відбирають 400-450 кг привезених відходів, які підлягають аналізу.

Поділ відходів на компоненти здійснюється таким чином - вручну відбираються найбільші складові, а залишок просівається в контейнер для зразків (пробозбірник). Великі фракції поділяють на складові, а дрібність зважується і просівається в пробозбірнику. [90]

Для обчислення морфологічного складу використовується така формула:

$$c_i = 0,01 \frac{m_i}{\sum_{i=1}^n m_i}, \%$$

де:

c_i —вміст кожного компонента, % по масі,

m_i —маса кожного компонента, кг

n—кількість компонентів, що відбираються.

Склад твердих побутових відходів різний в країнах та містах. Це залежить від ряду факторів, в тому числі заможність населення, клімат і упорядкованість. На склад відходів сильно впливає порядок збору сільськогосподарської тари, макулатури тощо в містах. Він може поіншати в залежності від пори року, погодних умов і навіть днів тижня. Це пов'язано зі збільшенням споживання фруктів і овочів у раціоні, і взимку, і восени. Також зменшується вміст малого відсіву (придорожнього сміття).

Сезонні зміни складу твердих побутових відходів визначаються збільшенням кількості харчових відходів від 20-25% навесні до 40-55% восени, що пов'язано з достатньою кількістю фруктів і овочів у раціоні. (особливо в південних містах)

взимку і восени склад малого відсіву (придорожнього сміття) знизився з 20 до 7% у південних містах і з 11 до 5% у центральних.

Настановлення сучасних технологій поводження з твердими побутовими відходами в деяких випадках потребує більш глибокого аналізу фракційної будови. Також враховуються кліматичні та сезонні особливості області.

Підготовчий етап проекту передбачає ланання та проведення дослідів сезонних коливань складу ТПВ, враховуючи задіяні економічні, енергетичні, екологічні та соціальні чинники

Порівняльну характеристику окремих соціально-економічних показників за країнами наведено в таблиці 3.4. [90]

Таблиця 3.4 – Порівняння соціально-економічних показників пов'язаних з утворенням ТПВ, на душу населення в окремих країнах Європи. [90]

Країна	Грузія, Кутаїсі	Фінляндія	Литва, Каунас	Естонія, Таллін	Україна, Київ	Греція, Крит	Швейцарія
Чисельність населення в країні (тисяч чол.)	4631	5250	3400	1300	46315	10737	7593
Чисельність населення в місті, області (тисяч чол.)	186	-	352	401	2700	624	-
Річний ВВП на дн (USD)	4427	44571	11765	14615	2483	31201	47280
Кількість ТПВ на людину (кг)	311	522	370	385	457	458	720

Морфологічна будова твердих побутових відходів визначається за ключом їх утворення – житловими будинками (багатоквартирні будинки та одинокі квартири) та невиробничої галузі та непромислових організацій та установ. Склад встановлюється протягом чотирьох пір року.

Рекомендується визначати морфологічну будову твердих побутових відходів за там упорядкуванням: харчові відходи (овочі, фрукти, садові відходи, тощо); папір і картон; полімери (пластмаса, пластик); скло; чорні метали; кольорові метали; текстиль; дерево; небезпечні відходи (батареї, сухі батареї та електролітні батареї, ємності з-під розчинників, фарби, ртутні лампи, телекамери тощо); кістка, шкіра, гума; тверді побутові відходи, що залишилися після видалення цих складових (дрібний будівельний матеріал, каміння, придорожнє сміття, тощо). [91]

Підсумок дослідження морфології твердих побутових відходів столиці України, виконаного ДП «Науково-дослідний та проектно-технологічний інститут міського господарства», показаний в таблиці 3.5. Відповідно до таблиці

3.5 тверді побутові відходи Києва можливо поділити на дві основні групи відходів: енергетичні – 47% (сміття, спалювання яких допомагає отримати енергію: забруднений папір, картон, полімери, текстиль, деревина, гума та шкіра, горючі відходи, залишкові відходи після сортування) і біологічні відходи (харчові та городні відходи), інші невідсортовані негорючі копалини - 5%.

Залишок складових відходів підпорядковуються переробці і повторному використанню. Згідно з проектом 2207-1 «про відходи», до 2025 року така частка повинна становити не менше 15% комунальних відходів, а до 2030 року – не менше 20%. [89]

Таблиця 3.5 – Складові твердих побутових відходів Києва.

Назва компоненту ТПВ	Частка компоненту ТПВ, %
Харчові і городні відходи	33
Гума та шкіра	1
Дерево	2
Папір та картон	16
Метали	1
Полімери (пластик, пластмаси, ПЕТФ, ТетраПак)	12
Скло та кераміка	15
Текстиль	2
Залишок несортований, горючий	14
Залишок несортований, негорючий, мінеральний	5

3.3. Оцінювання відходів промислових об'єктів

Київ сьогодні – це найбільший промисловий мегаполіс України, щороку в ньому формується понад 6 мільйонів т. промислових відходів, з котрих лише 59% ліквідувати та переробити. А залишок є токсичним і отруйним для повітря, ґрунту та водних джерел. Все більше примножується чисельність промислових відходів, а можливість їх рециклінгу зберігається низькою.

Промислові відходи - це сировина, яка утворюється під час виробництва і майже постійно непридатна для подальшого застосування. Рівень небезпеки подібних відходів коливається від безпечного (лісок, глина) до надто небезпечного (наприклад, діоксин).

Відходи підприємства розрізняють:

НУБІП України

- Тверді.
- Рідкі.
- Токсичні.

Промислові відходи хибно приймати сміттям, яке з'являється лише на заводах і фабриках. В приклад можна привести деякі виробництва, плодом яких є відходи виробництва які необхідно усунути:

НУБІП України

- Комунальні підприємства - папір, пісок, будівельне сміття, обрізки труб, ізоляційні матеріали;

НУБІП України

- Харчові підприємства - тара та контейнери для відходів, залишки жиру, овочів, м'яса, фруктів тощо;

-Швейні цехи підприємств, ательє - ширинки тканини, хутра, шкіри, паперу, непридатні швейні інструменти, матеріали та обладнання;

НУБІП України

- Столярні та меблеві мануфактури - стружка, меблеві матеріали, оббивка та пакувальні матеріали, клей, пластик, фарба;

- Металургійні виробництва - шлаки, брухт чорних і кольорових металів, молотобоїни.

НУБІП України

Найбільш токсичні та небезпечні відходи сучасної промисловості та фармацевтики є головним предметом обговорення серед екологів у світі. Надто поблажливі норми поводження з рештками промислової діяльності діяли на території України. Але нині вимоги стали нарощувати сили. І утилізація таких відходів мусить реалізуватися тільки спеціалізованою, сертифікованою компанією.

НУБІП України

I класом небезпеки - це залишки промислових, господарчих процесів, які не можуть бути застосовані в майбутньому в ні одній сфері виробництва. Це включає освітлювальне обладнання, що використовується в установах, офісах і роздрібних магазинах. Також до I категорії відходів належать більшість результатів роботи установ хімічної та нафтопереробної галузі.

НУБІП України

Перелік таких відходів:

- люмінесцентні лампи, та подібна світлотехніка, що містить ртуть;

- промислове обладнання для вимірювання з використанням ртуті та важких металів;

- електроліти і кисле середовище підприємницького процесу;

- хімічні активні речовини з вичерпаним терміном придатності або після попорки;

Багато промислових операторів потребують професійної першокласної утилізації небезпечних відходів. Утилізувати та переробити відходи різних класів небезпек самостійно, практично неможливо. Це пояснюється тим, що

підприємство буде змушене отримати низку ліцензій, придбати спецтранспорт і наймати працівників для виконання такої роботи.

Отже друга категорія небезпечних речовин у відходах, що до неї відноситься? У цій групі вільно знайти майже всі залишки після хімічної промисловості. Наприклад фенольні сполуки і часто застосовувані кислоти, луги.

Майже всі компанії виробляють велику кількість сировини, що відповідає критеріям цієї групи.

Ця категорія повинна включати всі речовини з такими різними властивостями:

- негативно впливає на навколишнє середовище, екологію та природу екосистеми, несе довгострокове забруднення;

- відродження території після запуску подібних речовин в навколишнє середовище займе більше 30 років.

- токсичність для людини досить сильна при контакті безпосередньо з речовиною.

- навіть у закритому приміщенні також можливе забруднення НС.

Такі матеріали потребують регулярної утилізації. Автомобільні акумулятори, шниви, технічні кислоти та лабораторні відходи входять до 2 категорії. Також сюди можна включити відходи хімічної, нафтової та

металургійної промисловості, вся сировина, що охоплює важкі метали і потребує спеціального зберігання. Дбайливе транспортування та знищення.

Не завжди вигідним є вироблення вторинної сировини з такими промисловими відходами. Але такого ходу дій потребує навколишнє середовище. Велика кількість небезпечних промислових відходів є важливим чинником впливу на сучасне довкілля.

Третя категорія відходів – екологічно небезпечні. Це є велика група, яка включає промислові і будівельні відходи. Відходи на кшталт дрібний цементний пил, відходи паливних продуктів, нафтошлами.

Властивості групи 3 такі:

- дія на природу досить небезпечна, але в нетривалій перспективі
- при викиді відходів у природу, для відновлення екосистем знадобиться не менше 10 років.

- Відсутність переробки, розкладання та нейтралізації знаходиться в залежності від низки факторів зовнішнього середовища.
- при великому накопиченні матеріал буде отруйний для людини і всього живого.

В промисловому виробництві та будівництві утворюється величезна кількість помірно небезпечних відходів, у тому числі будівельних матеріалів, будівельного сміття, нетоксичні та нешкідливі залишки виробництва, етанол та решта речовин. Цей продукт відноситься до категорії безпеки 4 і повинен бути впору утилізований.

Є сотні процедур утилізації відходів категорії 4, які багато компаній вдало використовують по всій країні.

Видалення відходів без надлишків можливе при використанні наступних способів обробки:

- роздроблення нових плавких матеріалів у придатну для подальшого виробництва конфігурацію.

НУБІП України

- збір великої кількості недиференційованої сировини для подальшого опрацювання;
- знаходження найцікавіших галузей застосування вторинної продукції в промисловості.

НУБІП України

- застосування процесу обробки для зменшення впливу та отруйної дії на природу.

НУБІП України

Категоризація для даної групи є дуже нелегким. Список включає широкий вибір сировини з різних галузей виробництва та підприємницької діяльності. До цієї групи включаються майже всі нетоксичні відходи будівництва. Присутні тут і малоактивні хімічні елементи.

НУБІП України

Існує кілька великих категорій сировини:

- фрагменти скла та керамічні матеріали різного призначення,

НУБІП України

- низка кольорових металів, дріт, та решта електротехнічних виробів;
- відпрацьована паливна сировина та перепрілий огранічний гній;
- сміття з доріг, дорожнє будівельне та ремонтне сміття пов'язане з асфальтом та іншими дорожніми покриттями.

НУБІП України

Ось лише кілька прикладів із четвертої класифікаційної групи відходів. Цей вид небезпечних відходів має несильний вплив на навколишнє середовище. Проте забагато такої сировини може підбурити виникнення значних змін екологічної ситуації. Від 3 років знадобиться навколишньому середовищу на поновлення.

НУБІП України

Слід також розглянути приклади промислових відходів, таких як вогнегасники. Вогнегасники – переносні (рідко – малорухливі) апарати. Вони є дуже корисними та добротними пристроями, які використовують для гасіння відкритого вогню спеціальними сумішами речовин для гасіння пожеж. Проте вогнегасники, як і все, складають певний період придатності. Наприкінці цього терміну прилад підлягає утилізації та знищенню тому, що їх заборонено викидати разом із звичайними побутовими відходами. Після всього, речовини,

НУБІП України

які можуть загасити пожежу, також можуть принести збитки довкіллю, зокрема ґрунту, воді, повітрю та здоров'ю людей.

Ось чому необхідно систематично утилізувати вогнегасники. Тим паче, ця вимога передбачена правилами пожежної безпеки. Водночас ці правила регулюють факт присутності сертифікатів відповідності на індивідуальні засоби пожежогасіння.[92]

Для сукупної оцінки виробничих відходів застосовується метод ОЖЦ (оцінки життєвого циклу), який передбачає збір даних. Порівняння та оцінка притоку а також потенційний вплив на довкілля протягом усього життєвого циклу. Аналіз інвентаризації як етап життєвого циклу показано на рисунку 3.1.



Рисунок 3.1 – Аналіз інвентаризації як етап життєвого циклу

Крім того, для оцінки систем управління відходами як інструменту екологічного менеджменту застосовуються методи зменшення кількості сміття з виробництва, що дозволяє розглядати це як будь-яку практику, процес або метод, що припиняють або зменшують кількість викидів із першоджерела або роблять можливим повторне застосування чи рециклінг відходів на тому самому підприємстві. Зменшення відходів є кращим способом, ніж використання

простого способу накопичення і, згодом, викидання. Оскільки не може зменшити як витрати на знищення промислових відходів, так і екологію.

Перерогатива зменшення кількості відходів виробництва:

- економія вартості сировини;
- економія витрат на утилізацію відходів;
- мінімізація ризику екологічних інцидентів;
- поліпшення взаємозв'язків з клієнтами та регуляторами.

Незважаючи на те, що підприємницькі процеси можуть сильно відрізнятись в різних галузях бізнесу, але є деякі загальноприйняті вказівки щодо зменшення кількості відходів, які використовуються на кожному виробництві. Ці основні заходи показані на рисунку 3.2.[94]



Рисунок 3.2 – Заходи щодо мінімізації утворення відходів

Також слід звернути увагу на те, що практично кожне виробниче підприємство може самостійно утилізувати відходи. І тому може бути кілька причин:

- немає відповідного місця для захоронення;
- відсутність коштів та підтверджуючих документів;

недостатній досвід для додержання норм і правил для управління відходами.

- відсутність професіоналів та фахівців. [92]

Дані чинники призвели до зростання кількості побутових промислових відходів на несанкціонованих та незаконних звалищах. Це підвищує ризик шкідливого впливу таких відходів на навколишнє середовище.

3.4 Алгоритм і шляхи удосконалення системи поводження з відходами

У соціально-гуманітарному розвитку території, особливо в місті, йдеться про взаємозалежність соціальних і гуманітарних планів загальному прогресу і фундаментально пов'язані із забезпеченням високоякісних і зручних умов проживання населення в довкіллі не забрудненому відходами. Тому небезпечні викиди залежать від взаємодії людини, навколишнього середовища і суспільства, якісну роботу соціальних, економічних та екологічних відносин і потребує послідовної трансформації інституційного порядку, що гарантує такий розвиток.

Однією з найважливіших складових соціально-гуманітарного розвитку міст сьогодні є генерування екологічної свідомості, оскільки великі міста та агломерації водночас виступають так званими точками економічного зростання, але і зіштовхується з рядом проблем, у тому числі пов'язаних з високим рівнем антропогенного та техногенного навантаження на екосистеми, недотриманням вимог екологічної безпеки, що призводить до об'єктивно загострених екологічних ситуацій, а також викидів в атмосферу від промислового оператора, збільшення відходів, забруднення викидами та надмірне використання водних ресурсів та землі, нерозумного і надмірного використання природних ресурсів та запасів. [95]

Системи поводження з відходами не працюватимуть без відповідального ставлення до населення. Єдине, що може в перспективі допомогти суспільству набуту екологічної відповідальності – це освіта.

Теперішня екологічна ситуація викликала стрімку реорганізацію мислення людства та окремих індивідів, продукування екологічної свідомості та

екологічної культури. У зв'язку з цим екологічна освіта та виховання виходять важливим напрямом дослідження та впровадження в освітню систему.

Розуміння екологічної освіти або природознавства має бути спрямоване на формування індивідуальності з екологічною точкою зору, впровадження екологічно компетентних правил поведінки та здійснення практичних дій щодо захисту свого здоров'я та довкілля, і пов'язаних із розвитком систем наукових знань, що відображають філософію, природничі науки, закон і етику, та соціально-економічні, технічні та військові аспекти екологічної освіченості.

Щоб виробити ціннісне відношення до довкілля та розвинути екологічну свідомість українців потрібні правові, інституційні та бюджетні рішення: опрацювати реальну концепцію безперервної екологічної освіти всіх шарів населення України та всіх її класів, організувати упорядковане соціологічне дослідження становища екологічної свідомості українського народу. Для притягнення міжнародних фінансових вкладень в бюджет для реалізації цієї роботи, притягнути механізм державно-приватного партнерства, та залучати державний бюджет. Поширити інформацію з описом закону в якому буде інформація щодо того як дотримуватись екологічних правил. [96]

З еволюцією енергетичного ладу у бік зростання, частина децентралізованого виробництва та додавання попиту на електроенергію через електрику, низка, урядів, домогосподарств, підприємств, виробництв міст і громад, готові долучатися як не пасивні гравці в енергетичній фазі. Цій течії сприяє незважаючи ні на що збільшена проінформованість споживачів. (зростання цін на енергетичні пристрої, проблеми довкілля і т.п.) та розвиток технологій у галузі промисловості поновлюваних джерел енергії.

Міжнародні науковці допомогли розробити Національну стратегію поводження з відходами до 2030 року під заступництвом Європейського банку реконструкції та розвитку (ЄБРР). Одним із головних викликів у поводженні з відходами є плавний відхід країни від домінування звалищ твердих побутових

відходів та їх захоронення (як головного способу) до розділення та сортування на спеціалізованих майданчиках для повторного використання, переробки чи утилізації як в елементах ЄС, а ще має змінити відношення до ТПВ як до дорогоцінного ресурсу.

Для цього до 2030 року рівень рециклінгу має підвищитися до 48-50% . В Україні повинні з'явитися 250-300 нових сміттєзбірних центрів і приблизно 90 сміттєсортувальних ліній. При цьому кількість полігонів треба скоротити до 100-150, і це повинні бути не просто «полігони», а безпечні, сучасні, які відповідатимуть стандартам ЄС полігони. Дані реалізації стратегії наведені в

таблиці 3.6.

Таблиця 3.6. Дані реалізації стратегії щодо рівня рециклінгу в Україні

Напрямок застосування	Дані	Цільове значення за роками		
Запобігання утворення відходів	створити сіть центрів впровадження чистого виробництва (технологій) для меншення кількості утворених відходів, од.	5	10	20
	Впровадити закони та законопроекти щодо прийняття екологічного дизайну споживчих товарів, які будуть працювати більше часу та будуть більш придатними для повторного застосування чи утилізації, у тому числі способом рециклінгу, од.	2	5	10
	Зменшення обсягів застосування вихідної сировини, %	85	80	70

Продовження таблиці 3.6

Підготовка до повторного використання відходів	Впровадження в містах та громадах роздільного збирання відходів, які придатні до другого використання та рециклангу, од.	800	2500	5000
	З ціллю повторного використання електричних приборів і подібного, відкрити центри по лагодженню та ремонтуванню відходів такого типу, од.	25	100	250
	Додавання кількості ТПВ, що відправляється на повторне використання, %	7	8	10
Переробка відходів	Утворення новітніх виробництв з рециклінгу вторинної сировини, од.	3	100	250
	Утворення виробництва компостування відходів, од.	3	70	150
	Додавання кількості відходів, що направляються на переробку, %	5	0	15
Решта видів утилізації, а також добування енергії	Будівництво постійних виробництв з термічної утилізації відходів, од.	3	3	15
	Додавання кількості ТПВ, що направляються на термальну утилізацію, %	5	7	10

Додавання кількості відходів, що направляються на термальну утилізацію, млн. тонн	1,5	2	3	
Видалення відходів	Зменшення обсягів місцин для видалення ТПВ (відповідно до Директиви 1999/31/ЄС [34]), од.	5000	1000	300
Зменшення спільної кількості відходів, що поміщаються на полігон, %	45	40	35	
Зменшення кількості захоронених побутових відходів, %	80	50	30	
Утворення сіті регіональних звалищ ТПВ (відповідно до Директиви 1999/31/ЄС), од.	5	25	50	

Продовження таблиці 3.6

Цілі доволі амбітні. Водночас, екологи вважають, що це можна виконати неабияк швидко. Решта країн обрали цей шлях і здобули успіху за 5-6 років.

Єдине, що може вигородити нашу країну, це те, що у нас немає вдосталь фінансових ресурсів для вирішення поставлених задач в цій галузі. В кінці кінців, мільйони євро виділяються на рік для впровадження таких стратегій у державах ЄС. Це відбувається як з державного бюджету, так і з європейської скарбниці для здійснення цих задач. [97]

Як результат Директиви 2018/851/ЄС про внесення змін до Директиви 2008/98/ЄС про відходи [98], після розділення відходів, з біологічних відходів потрібно продукувати біогаз і компост, а з енергетичних відходів – теплову і електричну енергію.

Проаналізовано три сценарії поводження з твердими побутовими відходами в Києві, здійснені з метою використання енергетичного потенціалу а також переробки компонентів відходів. При розрахунку першої норми частки вторинної переробки (15%) прийнято тому, що в результаті економічної кризи, в

якій знаходиться Україна, вправ рівень доходів населення, а отже, і частина матеріально коштовних компонентів. Кількість твердих відходів для переробки достатньо знижується (згідно з дослідженням Світового банку Матеріальний потенціал ТПВ відповідає рівню доходів населення).

Сценарій застосовує альтернативи розподілу ТПВ на основі двох головних технологій:

- спалювання змішаних твердих побутових відходів на заводі для спалювання сміття як в режимі котельні з виробленням тепла для забезпечення населення теплом і гарячою водою, так і в режимі ТЕЦ-ТПВ, при установці парової турбіни для вироблення електроенергії;

Переробка змішаних відходів на заводах механічної та біологічної обробки відходів з біологічним фракціонуванням для виробництва біогазу.

Залишкові відходи висушують і подрібнюють, утворюючи RDF, а потім спалюють при ССЗ і спалюванні біогазу для отримання енергії. Біогаз можна спалювати в сміттєспалювальних установках і водогрійних котлах для отримання тепла або в двигунах внутрішнього згоряння для отримання електроенергії.

Загально відомий всім факт, що проблема утилізації та переробки побутових відходів у всьому світі стає все більш гострою. Виснаження природних ресурсів (нафти, вугілля та бурого вугілля) для всіх галузей економіки країни, особливо для джерел живлення також важливо знайти і інші види палива.

Щоб вирішити цю проблему Було запропоновано попереднє суніння та подрібнення побутових відходів з додаванням інших варіантів видів палива, таких як деревні пелети та гранули з каталітичного мулу.

Цей вид біопалива має високу теплотворну здатність і низьку вологість. Ці параметри та морфологічний склад як гранул, так і ТПВ наведені в таблиці 3.7 Крім того, застосування даної суміші є економічно доцільним. Оскільки ціна

таких пелет невисока порівнюючи з традиційними різновидами палива (мазут, газ, вугілля).

Таблиця 3.7. Морфологічна будова та нижня теплота згоряння різновидів палива

Різнавид палива	Елементарна будова палива, %							Q _н , МДж/кг
	C	H	O	N	S	A(зола)	W(волога)	
Гранули з активного мулу	45,9	6	44,9	0,7	0,2	1,27	1,12	19,246
Деревні пелети	47,1	5,2	41,2	0,16	0,05	1,1	4,9	18,8
ТПВ	18,2	3,52	13,23	0,62	0,21	29,14	38,15	9,84

Використання відходів як біопалива для теплових електростанцій є як екологічно важливим, так і енергозберігаючим фактором для столиці України під час пікових навантажень на енергомережу. [99]

ВИСНОВКИ

В результаті виконання магістерської дипломної роботи було отримано наступні результати та сформульовані рекомендації.

1. Було проведено дії спрямовані на пошук інформації в інтернет ресурсах, щодо стану та вдосконалення систем поводження з твердими побутовими відходами. Виявлено, що хоча українське суспільство з плином часу стає все більш обізнаним та прогресивнішим в питанні відношення до довкілля та відходів, але тим не менш проблеми в цій сфері є, і потребують швидкого вирішення. Особливу увагу було приділено проблемам управління відходами в столиці України – Києві. Як найбільше місто в країні та, слідом те, яке займає перше місце за кількістю населення, воно вимагає щільного нагляду за системами управління ТПВ, та неминучих змін, які допоможуть Києву стати тим самим місцем для комфортного існування українців в екологічно-чистому та не забрудненому твердими побутовими відходами містом.

2. Проаналізовано законодавчу правову основу в сфері поводження з ТПВ, та виявлена неефективність або недостатня прискіпливість до виконання її умов. В законодавстві України доволі чітко та розумно прописані всі регламенти та норми поводження з відходами, проте кількість наявних проблем, таких як захоронення сміття на полігонах, що досі нажалі є основним і головним способом знищення відходів не тільки столиці, а і всієї України, проблема з необізнаністю населення щодо роздільного сортування та їх низький рівень екологічної свідомості, проблема самої утилізації відходів, так як неминуче не вистачає підприємств, які б займались утилізацією та/або обробкою твердих побутових відходів, проблема корупції та невідповідального ставлення керуючих осіб, як на підприємствах так і в державних органах, але виконання цих регламентів ставить під сумнів ефективність їх виконання.

3. Також проаналізовано ефективність поводження з відходами в умовах воєнного стану. Стало зрозуміло, що хоча Київ і є столицею, і являє собою чи не найбільш захищене місто України, система поводження з ТПВ не є настільки стійкою та ефективною в ситуації надзвичайних ситуацій. Призупинення праці

комунальних служб показало наскільки багато сміття утворюється в кожному дворі столичних будинків (навіть незважаючи на зниження рівня населення), і до якої екологічної загрози, а згодом і катастрофи, це може призвести.

4. Було розглянуто варіанти вирішення проблем пов'язаних з управлінням відходами на прикладах таких більш розвинутих країн як: Німеччина, Швеція, Норвегія, Японія. Виявлено, що рішення насутих проблем з ТПВ є, і воно ефективно впливає не тільки на екологічний стан навколишнього середовища а і на економічне становище країни.

5. Проведено екологічне оцінювання кількості утворення відходів у столиці. Проаналізовано морфологічний склад ТПВ та оцінку відходів від промисловості виробництва. Стало ясно, що великий вклад в забруднення навколишнього середовища Києва роблять головним чином: комунальні підприємства, харчові виробництва, швейні підприємства, столярні підприємства та металургійні виробництва. Відходи таких підприємств являють собою найбільш токсичні та небезпечні відходи для міста. Також стало зрозумілим який морфологічний склад переважає в столичних відходах.

6. Проаналізовано потенційні шляхи вирішення наявних проблем, та вивчено які варіанти удосконалення систем поводження з твердими побутовими відходами могли б бути ефективними в покращенні систем поводження з ТПВ в Києві. Наприклад одним з ефективних варіантів вирішення проблеми невисокої екологічної освіченості, було б підвищення екологічної свідомості та відповідальності населення за допомогою наочної агітації, а проблеми сортування сміття економічним стимулюванням, яке підвищило б зацікавленість киян до роздільного збирання відходів, що в свою чергу допомогло б зменшити обсяги сміттєзвалищ, та як вже розділене сміття не передавалося б на полігони для захоронення, а йшло далі на утилізацію, з метою отримання від таких відходів енергії, або на обробку для подальшого повторного використання, тобто рециклингу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Погрібний І.Я. До питання системного поводження з твердими побутовими відходами. Ефективна економіка, 2013. URL:

<http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=1709>

2. Приходько В.Ю. Досвід Одеського державного екологічного університету з екологічної освіти у сфері поводження з твердими побутовими відходами 2019. URL:

http://eprints.library.odeku.edu.ua/6871/1/Pril_Saf_Kamenskoe_7-10_19.pdf

3. Писаренко П.В., Самойлік М.С., Диченко О.Ю., Цьова Ю.А., Подлесний А.В., Третякова Д.М. Концептуальні напрями регіонального управління сферою поводження з твердими побутовими відходами. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2021. С. 82-90. URL: <https://doi.org/10.31240/visnyk2021.03.10>

4. Аналіз техногенної небезпеки технологій поводження з твердими побутовими відходами 2019. URL: <http://eprints.kname.edu.ua/55324/1/5491-%D0%A2%D0%B5%D0%BA%D1%81%D1%82%20%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%82%D1%96-11341-1-10-20191226.pdf>

5. Михайлова Є.О.; Панчева Г.М.; Резніченко, Г.М. Ефективні механізми поводження з твердими побутовими відходами в Україні. Комунальне господарство міст. Серія. Технічні науки та архітектура, 2019. № 5. С.37-44. URL: http://www.irbis.nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis.64.exe?C21COM=2&I2TDBN=UJRN&P2TDBN=UJRN&MAGE_FILE_DOWNLOAD=1&image_file_name=PDF/kgm_tech_2019_5_8.pdf

6. Слабченко А.В. Інноваційні рішення і технології збирання твердих побутових відходів в населених пунктах. 2020. Національний авіаційний університет. URL: <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/49652>

7. Стройко Т.В. Інноваційні аспекти переробки відходів в контексті сталого розвитку регіонів України. Харків. 2020. URL:

<http://dspace.knau.kharkov.ua/jspui/bitstream/123456789/2897/1/23.pdf>

8. Колодійчук І.А. Теоретико-методологічні засади формування територіально збалансованих систем управління відходами в регіонах України. Львів, 2020. 43 с. URL: https://ird.gov.ua/irdd/ar/2020/009_a805_KolodivchukIA.pdf

9. Про відходи: Закон України. Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1998, № 36-37. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/187/98-%D0%B2%D1%80#Text>

10. Про затвердження Порядку формування тарифів на послуги з вивезення побутових відходів: Постанова Кабінету Міністрів України. 2006. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1010-2006-%D0%BF#Text>

11. Про затвердження правил надання послуг з вивезення побутових відходів. Постанова Кабінету Міністрів України. 2008. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1070-2008-%D0%BF#Text>

12. Про затвердження правил надання послуг з вивезення побутових відходів: Постанова Кабінету Міністрів України. 2008. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/1070-2008-%D0%BF>

13. Питання надання послуг з вивезення побутових відходів: Постанова Кабінету Міністрів України. 2011. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1173-2011-%D0%BF#Text>

14. Про затвердження Правил з організації збирання, перевезення, перероблення та утилізації твердих побутових відходів: Наказ с/насовано 11.08.2008. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0407667-06#Text>

15. Про затвердження Методики роздільного збирання побутових відходів. Наказ від 01.08.2011 № 013. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z157-11#Text>

16. Директива 2008/98/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 19 листопада 2008 року про відходи та скасування окремих Директив. URL: <https://mepr.gov.ua/files/docs/2008%2098%20%D0%84%D0%A1.pdf>

17. Нормативно-правові акти ЄС впровадження яких є обов'язковим для України, відповідно до Угоди про Асоціацію. 04.08.2018. URL: <https://mepr.gov.ua/news/32693.html>

18. Рибальченко Є.Г. Сучасний стан та проблеми поводження з відходами в Україні. Екологічний вісник. 2018. 4: С.8-9. URL: <https://www.ecoleague.net/pres-tsentri-vel/nyyny/2018-rik/zhovten/item/1522-suchasnyi-stan-ta-problemy-povodzhennya-z-vidkhodamy-v-ukraini>

19. Резніченко Г.М., Панчева Г.М., Михайлова Є.О. Ефективні механізми поводження з твердими побутовими відходами в Україні. 2019. -URL: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/12682>

20. Методичні аспекти оцінки якості послуг комунальних підприємств щодо поводження з твердими побутовими відходами. Вісник Чернівецького торговельно-економічного інституту: Економічні науки. Чернівці, 2018. Вип. I-II (69-70). С. 270-278. URL: <http://rps.chtei-knteu.cv.ua:8585/jspui/handle/123456789/1204>

21. Хандоріна О.В. Аналіз системи управління та поводження з твердими побутовими відходами у населених пунктах. Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова. 2018. С. 11-18. URL: https://www.researchgate.net/publication/331453954_ANALIZ_SYSTEMI_UPRAVLINNA_TY_POVODZHENNA_Z_TVERDIMI_POBUTOVIMI_VIDHODAMI_U_MASELENIH_PUNKTAN

22. Про затвердження Правил визначення норм надання послуг з вивезення побутових відходів. Наказ від 30.07.2010 №259. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0871-10#n164>

23. Звіт про норми утворення ТПВ від 23.10.2014. URL: https://dniprorada.gov.ua/attachments/article/730/%D0%97%D0%B2%D1%96%D1%82%D0%BD%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B8%20%D1%83%D1%82%D0%B2%D0%BE%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D0%A2%D0%9E%D0%92_23.10.2014.pdf

24. Золотар Л. Проблема містобудування розвитку системи санітарного очищення великого міста. Сучасні проблеми Архітектури та Містобудування (58), С. 154-163. URL: <https://doi.org/10.32347/2077-3485.2020.58.154-163>

25. Бредун В.І. Технологічні й екологічні аспекти логістики ТПВ. Академічна й університетська наука: результати та перспективи : зб. наук. пр. XIII Міжнар. наук.-практ. конф., 10-11 груд. 2020. – Полтава : Національний університет імені Юрія Кондратюка. С. 125-129. URL: <http://reposit.nupp.edu.ua/handle/PolNTU/9073>

26. Про благоустрій населених пунктів: Закон України. Відомості Верховної Ради України, 2005, № 49, ст.517 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2807-15#Text>

27. Про місцеве самоврядування в Україні: Закон України. Відомості Верховної Ради України, 1997, № 24, ст.170 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/280/97-%D0%B2%D1%80#Text>

28. Про затвердження ДВН Б.2.2-6:2013 «Склад та зміст схеми санітарного очищення населеного пункту»: Наказ від 21.08.2013. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0395858-13#Text>

29. Сліпець І.В. Схема санітарного очищення населених пунктів Обухівської міської територіальної громади, 2021, с. 5. URL: https://obcity.gov.ua/drupal/uploads/2021/10/Skhema_sanitarnogo_ochishhennya_Obukhivs_koi_OTG_PZ_proekt_20.09.2021.pdf

30. Кіченко К.В. Аналіз тенденцій світових наукових досліджень у сфері поводження з ТПВ. Екологічна безпека держави тезиси докладов XIII, 2020. URL: [http://www.kdu.edu.ua/EKB_jurnal/2019_2\(38\)/PDF/L2_17.pdf](http://www.kdu.edu.ua/EKB_jurnal/2019_2(38)/PDF/L2_17.pdf)

31. Про розвиток та державну підтримку малого і середнього підприємництва в Україні: Закон України №1256 від 04.12.2014. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4618-17#Text>

32. Національна Стратегія управління відходами в Україні до 2030 року. Схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 20.02.2019 р. № 117-р URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/117-2019-%D1%80#Text>

33. Окорський В.П., Кушніренко О.О., Боярчук Х. Кластери: шляхи взаємодії ОТГ у сфері поводження з ТПВ. ББК 65.97 С. 140. URL: https://www.researchgate.net/profile/Natalia-Khomiuk/publication/351884404_Vpliv/procesiv-decentralizacii-na-rozvitok-silskih-teritorij-v-Ukraini/links/60ae9eaa92851c168e439e22/Vpliv-procesiv-decentralizacii-na-rozvitok-silskih-teritorij-v-Ukraini.pdf#page=140

34. Директива Ради 1999/31/ЄС про захоронення відходів від 26.04.1999 року. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_925#Text

35. Київ. Вікіпедія, (процитовано жовтня 1, 2022). URL : <https://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9A%D0%B8%D1%97%D0%B2>

36. Профпереробка - Збір, вивіз та утилізація відходів. URL: <https://profpererobka.com.ua/>

37. Про правовий режим воєнного стану: Закон України. Відомості Верховної Ради. 2015, № 28, ст.250. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/389-19#Text>

38. Про місцеве самоврядування в Україні: Закон України. Відомості Верховної Ради України, 1997, № 24, ст.170. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/280/97-%D0%B2%D1%80#Text>

39. Про житлово-комунальні послуги: Закон України. Відомості Верховної Ради. 2018, № 1, ст.1 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2189-19#Text>

40. Про введення воєнного стану в Україні. Указ Президента України від 24 лютого 2022 року № 64/2022. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/64/2022#Text>

41. Про затвердження Указу Президента України «Про введення воєнного стану в Україні» від 24 лютого 2022 року № 2102-IX. Указ Президента

України від 24 лютого 2022 року № 64/2022. URL:

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/64/2022#Text>

42. Про утворення військових адміністрацій: Указ Президента України

від 24 лютого 2022 року № 68/2022. URL:

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/68/2022#Text>

43. Про затвердження Порядку формування тарифів на послуги з

поводження з побутовими відходами: Постанова Кабінету Міністрів України від

26 липня 2006 року № 1010. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1010-2006->

[%D0%BF#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1010-2006-%D0%BF#Text)

44. Про встановлення тарифів на послуги з поводження з побутовими

відходами (з вивезення твердих побутових відходів) Товариство з обмеженою

відповідальністю «Профпереробка»: Розпорядження КМБА. URL:

<https://kvivcity.gov.ua/npa/pro-vstanovlennya-tarifiv-na-poslugi-z-povodzhennya>

[z-pobutovimi-vidkhodami-z-vivezennya-tverdikh-pobutovikh-vidkhodiv-tovaristv](https://kvivcity.gov.ua/npa/pro-vstanovlennya-tarifiv-na-poslugi-z-povodzhennya)

[u-z-obmezhenoyu-vidpovidalnistyu-profperobka-970323/kmya-636/](https://kvivcity.gov.ua/npa/pro-vstanovlennya-tarifiv-na-poslugi-z-povodzhennya)

45. Про затвердження Правил надання послуг з поводження з побутовими

відходами: Постанова від 10 грудня 2008 р. № 1070 URL:

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1070-2008-%D0%BF#Text>

46. Про введення в дію рішення конкурсної комісії з визначення

виконавця послуг з вивезення побутових відходів на території м. Києва

Розпорядження виконавчого органу Київської міської ради (Київської міської

державної адміністрації) від 18 грудня 2017 року N1589. URL:

https://dzki.kvivcity.gov.ua/files/2017/12/14/RKMDA_1589_08122017.PDF

47. КП «Київкомунсервіс». Про підприємство URL:

<https://kks.kyiv.ua/pro-na/>

48. Мапа КП «Київкомунсервіс». URL:

<http://vgv.kks.kiev.ua/TrackBin/MapTrackBin/Index>

49. У Києві за останній рік більш як удвічі зросло обсяги відходів, які

відсортували та відправили на переробку. 03.02.2022. URL:

<https://kyivcity.gov.ua/news/u-kievevi-za-ostanniy-rik-bilsh-vak-udvichi-zrosli-ob-syagi-vidkhodiv-vak-vidsortuvali-ta-vidpravili-na-pererobku/>

50. Зелений птах. URL: <https://zeleniyptah.com.ua/about/>

51. Coca-cola відмовляється від зеленої пляшки Sprite: причини. 28.07.2022. URL: <https://nashkiev.ua/news/coca-cola-vidmovlyaetsya-vid-zelenoi-plvashki-sprite-prichini>

52. Відходи від війни: що це таке та як із ними впоратись? URL: <https://rubryka.com/article/waste-from-war/>

53. Пантелеєв П. У Києві фахівці наукових інститутів допомагають обстежувати зруйновані будинки. 26.04.2022. Київ. URL: <https://vechirniy.kyiv.ua/news/65546/>

54. Про управління відходами: Закон України прийняття від 20.06.2022. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2320-20#Text>

55. Прийнято за основу проект Закону "Про управління відходами". Інформаційне управління Апарату Верховної Ради України. 21.07.2020. URL: <https://www.rada.gov.ua/news/Novyny/196268.html>

56. На полігоні № 5 під Києвом тривають роботи з рекультивациі. 09.05.2022. Київ. URL: <https://vechirniy.kyiv.ua/news/66161/>

57. Еко-проекти у воєнному Києві. 18.09.2022. URL: <https://nashkiev.ua/life/bagatrazovi-plyashki-reestr-vikidiv-i-neimovimo-chiste-povitrya-eko-proekti-u-voennomu-kyevi>

58. УБС Кур'єр. 2022 URL: https://nowaste.com.ua/nwu_services/courier/

59. «Підвієть пакет»: як допомогти військовим і волонтерам сортувати сміття. 14.09.2022. URL: <https://nashkiev.ua/news/pidvis-paket-vak-dopomogti-viiskovim-i-volonteram-sortuvati-smittva>

60. Процик В. Проблеми поводження з твердими побутовими відходами. 2021. URL: <http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/23266/1/Protsyk.pdf>

61. Кірова М.О. Проблеми поводження з відходами в контексті забезпечення екологічної безпеки життєдіяльності населення міста

Києва. Збалансоване природокористування. 2017. С. 147-153. URL: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/Zp_2017_4_32.pdf

62. Нестер А.А.. Вирішення проблем з відходами в Україні. 2021. Київ. URL: http://elar.khnu.km.ua/bitstream/123456789/10558/1/Nester_Zbirnyk_16.09.pdf

63. Осим Ю. П'ять років тому сталася Грибовицька трагедія. Хронологія кількох днів. URL: <https://portal.lviv.ua/news/2021/05/30/p-iat-rokiv-tomu-stalasia-hrybovytska-trahediia-khronolohiia-kilkokh-dniv>

64. Про обмеження обігу пластикових пакетів на території України: Закон України. Відомості Верховної Ради України. 2021. № 31, ст.252. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1489-20#Text>

65. Про зменшення споживання легких пластикових пакетів: Директива ЄС 2015/720. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32015L0720>

66. Гордійчук Б., Колдомасов І. Прощай, пакете з пакетами? Що зміниться після заборони пластикових пакунків. 2021. URL: <https://www.epravda.com.ua/publications/2021/06/14/674966/>

67. Лисичкіна Л. Сміттєві баки проти вандалів: у столиці контейнери «дзвіночки» постійно псують. 28.09 2022. URL: <https://bigkyiv.com.ua/smittyevibaky-protyvandaliv-u-stolytzi-kontejnery-dzvinochky-postijno-psuyut/>

68. Манвелішвілі І. Шляхи вирішення утилізації і переробки твердих побутових відходів. Міжнародна науково-практична конференція. Тернопільський національний економічний університет. 2020. URL: <http://dspace.wunu.edu.ua/bitstream/316497/38097/1/%D0%9C%D0%90%D0%9D%D0%92%D0%95%D0%9B%D0%A8%D0%92%D0%9B.pdf>

69. Про основні засади (стратегії) державної екологічної політики України на період до 2030 року: Закон України. Відомості Верховної Ради. 2019. № 16, ст.70. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19#Text>

70. Зюзь О. Механізм партнерства як чинник посилення ефективності публічного управління у сфері поводження з твердими побутовими відходами. Актуальні проблеми державного управління, 2021, 1(82): С. 100-104. URL:

<http://uran.oridu.odessa.ua/article/view/229148>

71. Чень І.Б., Москалюк Н.В., Гуменюк Г.Б. Виховання у вирішенні проблеми поводження з твердими побутовими відходами. 2021. URL:

<http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/24364/1/THE%20PROBLEM%20OF%20SOLID.pdf>

72. Мельник О.Г. Ефективне управління побутовими відходами в контексті впровадження циркулярної економіки в Україні з урахуванням досвіду Європейського Союзу. 2021. URL: <http://193.138.93.8/handle/BNAU/7034>

73. Березюк О.В., Лемешев М.С. Динаміка поширеності методів спалювання твердих побутових відходів в Україні. Вісник Вінницького політехнічного інституту. 2022. 1: С. 6-10. URL:

<https://visnyk.vntu.edu.ua/index.php/visnyk/article/view/2724>

74. Коновал В. Ексініціативи в Україні та світі: як людство бориться із пластиком. 2021. URL: [https://pravdatutnews.com/society/2021/12/09/10683-](https://pravdatutnews.com/society/2021/12/09/10683-ekoiniciatyvy-v-ukrayini-ta-sviti-yak-lyudstvo-borytsya-iz)

[ekoiniciatyvy-v-ukrayini-ta-sviti-yak-lyudstvo-borytsya-iz](https://pravdatutnews.com/society/2021/12/09/10683-ekoiniciatyvy-v-ukrayini-ta-sviti-yak-lyudstvo-borytsya-iz)

75. Іщук Л.І., Іщук В.М. Економічні стимули регулювання екологічних правовідносин інземний досвід. Облік, аналіз і аудит: виклики інституціональної економіки: тези. 2021. С. 160. URL:

<https://lib.lntu.edu.ua/sites/default/files/2021->

[11%D0%97%D0%B1%D1%96%D1%89%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20%D1%82%D0%B5%D0%B7%20%289%20%D0%B6%D0%BE%D0%B2%D1%82%D0%BD%D1%8F%202021%20%D1%80.%29%20.pdf#page=160](https://lib.lntu.edu.ua/sites/default/files/2021-11%D0%97%D0%B1%D1%96%D1%89%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20%D1%82%D0%B5%D0%B7%20%289%20%D0%B6%D0%BE%D0%B2%D1%82%D0%BD%D1%8F%202021%20%D1%80.%29%20.pdf#page=160)

76. Фурман М.О. Селективний збір сміття: Європейський досвід та можливості України. Рекомендовано до друку Вченою радою КВНЗ “Вінницька академія неперервної освіти” (протокол № 4 від 25 квітня 2019 року). Редакційна колегія, С. 317. URL: <https://www.researchgate.net/profile/Jerzy->

[Kupiec/publication/333405440 EVALUATION OF INFRASTRUCTURE FOR STORAGE OF MANURES IN SELECTED FARMS IN POLAND/links/5cec3c9092851c1ad497fe33/EVALUATION-OF-INFRASTRUCTURE-FOR-STORAGE-OF-MANURES-IN-SELECTED-FARMS-IN-POLAND.pdf#page=316](https://www.kupiec.com/publication/333405440-EVALUATION-OF-INFRASTRUCTURE-FOR-STORAGE-OF-MANURES-IN-SELECTED-FARMS-IN-POLAND/links/5cec3c9092851c1ad497fe33/EVALUATION-OF-INFRASTRUCTURE-FOR-STORAGE-OF-MANURES-IN-SELECTED-FARMS-IN-POLAND.pdf#page=316)

77. Економічне стимулювання. Вікіпедія. (Процитовано жовтня 1, 2022). URL:

https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B5_%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BC%D1%83%D0%BB%D1%8E%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F

78. Еколого-економічне стимулювання. Вікіпедія. (Процитовано жовтня 1, 2022). URL: <https://stud.com.ua/18768/ekologiya/ekologo-ekonomichne-stimulyuvannya>

79. Путря Б.В. Утилізація пластикових пляшок в Німеччині. Інновації у сфері поводження з відходами: досвід та практика. Матеріали науково-практичної конференції, 16 квітня 2019 року. Київ: Національний педагогічний університет імені МП Драгоманова, 2019. – 89с. 2019. Т6. URL: <http://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/handle/>

80. Про обмеження обігу пластикових пакетів на території України: Закон України. Відомості Верховної Ради України, 2021, № 31, ст.252. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1489-20#Text>

81. Заборона безкоштовних пластикових пакетів в Україні почала діяти. Як це має працювати. 10.12.2021. URL: <https://www.bbc.com/ukrainian/news-59593934>

82. Розпорядження виконавчого органу Київської міської ради (Київської міської державної адміністрації) Про затвердження норм надання послуг з вивезення побутових відходів у місті Києві на 2013-2017 роки: Розпорядження виконавчого органу Київської міської ради (Київської міської державної адміністрації) від 29.12.2012р. №2416. URL:

https://old.kyivcity.gov.ua/done_img/f/%D0%A0%D0%9A%D0%9C%D0%94%D0%90-2416-29122012.pdf

83. Про продовження дії норм надання послуг з вивезення твердих побутових відходів у місті Києві: Розпорядження виконавчого органу Київської міської ради (Київської міської державної адміністрації) від 07.02.2019 №222.

URL: https://kyivcity.gov.ua/npa/pro_prodovzhennya_di_norm_nadannya_poslug_z_vivezennya_tverdikh_pobutovikh_vidkhodiv_u_misti_kievi/

84. Обсяги утворення та поводження з відходами I-IV класів небезпеки в м. Києві. Офіційний сайт Головного управління статистики у м. Києві

URL: <http://www.kiev.ukrstat.gov.ua/p.php3?c=3488&lang=1>

85. Розподіл утворених відходів за районами міста у 2020.-Офіційний сайт Головного управління статистики у м. Києві. URL:

<http://www.kiev.ukrstat.gov.ua/p.php3?c=3490&lang=1>

86. План управління відходами в місті Києві до 2030 року. ТОВ «УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ З РОЗРОБКИ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ КОМУНАЛЬНИХ ПРОГРАМ ТА ПРОЕКТІВ». 2020. URL:

<https://dzki.kyivcity.gov.ua/files/2021/11/5/plyp.pdf>

87. Санітарне очищення, поводження з відходами та інженерний захист території. 2017. URL: <https://dzki.kyivcity.gov.ua/content/sanitarne-ochyshchennya-ta-povodzhennya-z-pobutovymy-vidhodamy-inzhenernyy-zahyst-terytorii.html#:~:text=%D0%97%D0%B0%D0%B3%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20%D1%80%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20%D0%BE%D0%B1%D1%81%D1%8F%D0%B3%20%D0%BF%D0%BE%D0%B1%D1%83%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%85%20%D0%B2%D1%96%D0%B4%D1%85%D0%BE%D0%B4%D1%96%D0%B2,%D1%82%D0%BE%D0%BD%D0%BD>

88. Михайленко В.І.; Сафранов Т.А. Аналіз обсягів та джерел утворення відходів, які містять стійкі органічні полуютанти, на території Одеської області.

89. Про надання послуг з вивезення твердих побутових відходів у місті Києві: Розпорядження виконавчого органу Київської міської ради (Київської міської державної адміністрації) від 07.02.2019 №222.

90. Про надання послуг з вивезення твердих побутових відходів у місті Києві: Розпорядження виконавчого органу Київської міської ради (Київської міської державної адміністрації) від 07.02.2019 №222.

91. Про надання послуг з вивезення твердих побутових відходів у місті Києві: Розпорядження виконавчого органу Київської міської ради (Київської міської державної адміністрації) від 07.02.2019 №222.

92. Про надання послуг з вивезення твердих побутових відходів у місті Києві: Розпорядження виконавчого органу Київської міської ради (Київської міської державної адміністрації) від 07.02.2019 №222.

93. Про надання послуг з вивезення твердих побутових відходів у місті Києві: Розпорядження виконавчого органу Київської міської ради (Київської міської державної адміністрації) від 07.02.2019 №222.

Людина та довкілля. Проблеми неоекології, 2021, 36: С. 83-95. URL: <https://periodicals.karazin.ua/humanenviron/article/view/18227/16614>

89. Сігал О.І.; Павлюк Н.Ю. Сучасний стан та перспективи управління твердими побутовими відходами в Києві. Теплофізика та Теплоенергетика.

Інститут технічної теплофізики НАН України. 2020. 42: С. 3. URL:

[https://www.researchgate.net/profile/Nonna-Pavliuk/publication/346506648_CURRENT_STATE_AND_PROSPECTS_OF_MUNICIPAL_SOLID_WASTE_MANAGEMENT_IN_KYIV_CITY_UKRAINE/links/5fe72c26299bf14088456e57/CURRENT-STATE-AND-PROSPECTS-OF-](https://www.researchgate.net/profile/Nonna-Pavliuk/publication/346506648_CURRENT_STATE_AND_PROSPECTS_OF_MUNICIPAL_SOLID_WASTE_MANAGEMENT_IN_KYIV_CITY_UKRAINE/links/5fe72c26299bf14088456e57/CURRENT-STATE-AND-PROSPECTS-OF-MUNICIPAL-SOLID-WASTE-MANAGEMENT-IN-KYIV-CITY-UKRAINE.pdf)

[MUNICIPAL-SOLID-WASTE-MANAGEMENT-IN-KYIV-CITY-UKRAINE.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Nonna-Pavliuk/publication/346506648_CURRENT_STATE_AND_PROSPECTS_OF_MUNICIPAL_SOLID_WASTE_MANAGEMENT_IN_KYIV_CITY_UKRAINE/links/5fe72c26299bf14088456e57/CURRENT-STATE-AND-PROSPECTS-OF-MUNICIPAL-SOLID-WASTE-MANAGEMENT-IN-KYIV-CITY-UKRAINE.pdf)

90. Погрібний І.Я. Проблеми визначення морфологічного складу твердих побутових відходів з урахуванням сучасних умов переробки. Ефективна економіка. № 11. 2012. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=1527>

91. Матеріали XXI Міжнародної науково-практичної конференції «Екологія. Людина. Суспільство», м. Київ, Україна, 2020 р. URL:

https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/44221/1/EHS-21_2020_S2_p180-183.pdf

92. Альфа Екологія. Утилізація промислових відходів. 2019. URL:

<https://alphaeco.com.ua/utilizatsiya-promislovikh-vidkhodiv>

93. Стокгольмська конвенція про стійкі органічні забруднювачі. 2007. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_a07#Text

94. Зюсюн В.І., Макаренко В.В. До екологічної оцінки системи поводження з відходами на підприємстві. Вісник Національного транспортного

університету, 2015, 2: С. 145-152. URL: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/Vntu_2015_2_22.pdf

95. Тарасевич О.В., Градобоева Є.С. Про формування екологічної свідомості як складової соціогуманітарного розвитку міста. 2020. URL:

<http://194.44.12.92:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/5198/10-11->

[%d0%97%d0%b1%d1%96%d1%80%d0%bd%d0%b8%d0%ba%202020_0391-0395.pdf?sequence=1](#)

96. Нагірняк Т.Б. Актуальність екологічної освіти та підвищення екологічної свідомості громадян в умовах воєнного стану в Україні. Голова організаційного комітету. 2022, С. 303. URL:

http://www.matmodel.puet.edu.ua/files/advanced_training_OLA.pdf#page=303

97. Осьмаков П.М. Удосконалення системи управління відходами в Україні (на прикладі впровадження роздільного збирання ТПВ). Сумський державний університет. 2020. URL: <https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream->

<download/123456789/81886/1/Osmakov.pdf>

98. Директива 2008/98/ЄС про відходи. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_029-08#Text

99. Бондарь Є.П., Крючков А.І. Ресурсозбереження, інженерна екологія та раціональна технологія сортування і первинної переробки ТПВ в біопаливо для ТЕЦ. Енергетика. Екологія. Людина.Київ. 2018. С.273. URL: <https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/50316/3/dopovidi2018.pdf#page=273>

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України