

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

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри екології
агросфери та екологічного
контролю
_____ **Олена НАУМОВСЬКА**
“ ____ ” _____ 2025 р

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на тему: «Забруднення ґрунтового покриву за воєнного впливу на прикладі
м. Кременчук»

Спеціальність 101 Екологія

Гарант освітньої програми

доктор педагогічних наук, професор
кафедри загальної екології,

радіобіології та безпеки життєдіяльності _____ Володимир БОГОЛЮБОВ

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи

кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри екології агросфери та
екологічного контролю _____

Анатолій МІНЯЙЛО

Виконав

_____ Ярослав КОБИЛЕЦЬКИЙ

КИЇВ - 2025

**Національний університет біоресурсів
і природокористування України**

**Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології
Кафедра екології агросфери та екологічного контролю
Освітній ступінь «Бакалавр»
Спеціальність 101 «Екологія»**

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
Олена НАУМОВСЬКА
“ ____ ” _____ 2025 р.

З А В Д А Н Н Я
НА БАКАЛАВРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТА
Ярослав КОБИЛЕЦЬКИЙ

Спеціальність 101 «Екологія»

Тема бакалаврської кваліфікаційної роботи «**Забруднення ґрунтового покриву за воєнного впливу на прикладі м. Кременчук**»

затверджена наказом ректора НУБіП України від «30» 10. 2024 р. №958 «З»

керівник роботи доцент кафедри Міняйло Анатолій Анатолійович,

Термін подання завершеної роботи на кафедру 15 травня 2025 року

Вихідні дані до бакалаврської кваліфікаційної роботи. Підготувати роботу відповідно до чинних нормативних вимог, а результати досліджень представити у вигляді таблиць, рисунків і фотографій.

Перелік питань, які потрібно розробити:

1. Здійснення розрахунку шкоди, завданої ґрунтам у результаті обстрілу нафтобази та просочення шкідливих речовин;
2. Дослідження стану ґрунтів та земель прилеглих до території знищеного об'єкту.
3. Дослідити вплив військових дій на навколишнє природне середовище в межах об'єкта дослідження.

Дата видачі завдання «__ 01 __» вересня 2024 р.

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи _____ Міняйло А.А.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконав _____ Кобилецький Я.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Бакалаврська робота складається з 4 розділів, висновків та списку використаної літератури, виконана в обсязі 60 сторінки формату А4, містить 13 рисунків та 9 таблиці. Під час написання роботи було використано 79 літературних джерел.

Актуальність роботи. Сьогодні, в умовах повномасштабного вторгнення російських військ на територію України, навколишнє природне середовище нашої держави зазнає колосальних втрат. Питання шкоди українському довкіллю наразі стоїть дуже гостро як на загальнонаціональному, так і на міжнародному рівнях. Експерти, фахівці, екологи та міжнародна спільнота стурбовані об'ємом та масштабами збитків атмосферному повітрю, лісам, водним та земельним ресурсам загалом. Наслідки можуть бути критичними не лише для українців та території України, але й для цілого світу. Проблема є набагато глибшою та більшою. Знищене та пошкоджене Українське довкілля впливає безпосередньо і на довкілля як Європи, так і цілого континенту.

Саме питання забруднення українських ґрунтів є надважливим. Ґрунт – це основа життя, місце існування багатьох живих організмів. Його знищення призводить до невідворотних процесів у довкіллі нашої держави. Варто наголосити на тому, що наразі замінована територія складає 28% від загальної території України. А це частина території, які також під час розмінування, детонації тощо, будуть забруднені шкідливими речовинами. Дане дослідження має показати наскільки масштабними є наслідки війни для довкілля та екології загалом.

Мета і завдання дослідження. Мета роботи полягала у дослідженні ґрунтів на території нафтобази у м. Кременчук, яка була знищена внаслідок збройної агресії російських військ, а також доведенні факту забруднення ґрунтів не лише на території знищеного об'єкту, але й прилеглих земель. Для досягнення поставленої мети вирішувались наступні завдання:

- здійснення розрахунку шкоди, завданої ґрунтам у результаті обстрілу нафтобази та просочення шкідливих речовин;
- дослідження стану ґрунтів та земель прилеглих території до знищеного об'єкту.

Об'єкт дослідження. Нафтобаза у м. Кременчук Полтавської області.

Предмет дослідження. Ґрунти та землі на території нафтобази у м. Кременчук Полтавської області.

Методи дослідження. Інструментально-лабораторні дослідження, а також розрахунок збитків довкіллю відповідно до ново затвердженої Методики розрахунку неорганізованих викидів забруднюючих речовин або суміші таких речовин в атмосферне повітря внаслідок виникнення надзвичайних ситуацій та/або під час дії воєнного стану та визначення розмірів завданої шкоди, яка набула чинності 13 квітня 2022 року.

ЗМІСТ

Вступ	8
Розділ 1. Огляд літератури	10
1.1 Еколого-економічна ситуація в Україні у перші дні повномасштабного вторгнення.	10
1.2. Оцінки експертів та міжнародних організацій щодо збитків завданих українському довкіллю.	11
1.3. Загальний огляд стану довкілля у результаті ведення бойових дій на території України протягом року.	13
Розділ 2. Фізико-геологічний огляд земель Полтавської області	23
2.1 Фізико-географічна характеристика	23
2.2 Рельєф, геологічна будова і корисні копалини	25
2.3 Рослинний покрив і тваринний світ полтавщини	26
Розділ 3. Методика розрахунку збитків, завданих землям та ґрунтам війною, як ефективний інструмент кількісних показників шкоди довкіллю	27
Розділ 4. Забруднення ґрунтів та засмічення земель внаслідок збройної агресії: ознаки забруднення, причини, наслідки	35
Висновки	53
Список використаної літератури	54

ВСТУП

З перших днів повномасштабного вторгнення екологі та екологічна спільнота зрозуміли, що збройна агресія несе колосальну загрозу не лише людям та інфраструктурі нашої держави, але й навколишньому природному середовищу: знищені нафтобази та АЗС, вигорівші цистерни та ємності з паливом, розбомблені підприємства легкої та важкої промисловості, об'єкти критичної інфраструктури, житлові будинки, школи, дитячі садочки, ВНЗ, стадіони тощо. У зв'язку із реаліями сьогодення, питання знищення окупаційними військами українського довкілля стоїть досить гостро, згідно з прогнозами, ситуація близька до критичної. Відповідно до оцінок експертів, загальна сума збитків сягають 85 мільярдів євро на кінець 2024 року. Зрозуміло, що з кожним наступним днем та кожною скинутою авіабомбою на територію нашої держави – шкода довкіллю тільки збільшується.

Коли ми говоримо про війну, то передусім згадуємо про загиблих та поранених, біженців та внутрішньо переміщених осіб. Однак, варто не забувати і про так звану "мовчазну жертву" бойових дій – екологію.

Злочини проти довкілля можуть бути менш помітними одразу, однак у довгій перспективі матимуть досить сумні наслідки. Йдеться і про хімічне забруднення ґрунтів та вод, руйнування екосистем і зменшення біорізноманіття.

З перших днів російського вторгнення стало зрозуміло, що рашистам начхати не тільки на життя українців, але і десятки мільйонів людей по всьому світу та довкілля в глобальному контексті.

Згідно з даними фахівців Держекоінспекції, загальна сума розрахованих збитків довкіллю у період 24.02.2022 року по 21.03.2025 року по земельним, лісовим, ПЗФ та водним ресурсам, а також атмосферному повітрю становить майже 3,1 трлн гривень, або 79 млрд доларів [31].

Загальна сума збитків за забруднення ґрунтів та засмічення земель становить понад 1,4 трлн гривень або 35 млрд доларів. Водночас пораховано, що понад 1,2 млн м² українських ґрунтів забруднено небезпечними речовинами, а 22,3 млн м² – земель засмічено залишками знищених об'єктів та боєприпасів [31].

Враховуючи вищезазначені дані, а також масштаби проблематики, метою роботи є показати на прикладі однієї події, що виникла внаслідок збройної агресії держави-терориста, наскільки можуть бути згубними для екології наслідки війни, зокрема для українських ґрунтів.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Еколого-економічна ситуація в Україні у перші дні повномасштабного вторгнення.

У лютому 2022 році розпочалось повномасштабне вторгнення військ російської федерації на територію України. 24 лютого орієнтовно о 3.40 ранку президент російської федерації в. путін оголосив про «спеціальну воєнну операцію» метою якої є «демілітаризація та денацифікація України».

Протягом наступних декількох хвилин почалися ракетні удари по всій території України, у тому числі неподалік Києва. Російські війська прорвали кордон з боку Харкова, Херсона, Чернігова, Сум, увійшовши з росії, білорусі й тимчасово окупованого Криму. Із прикордонних районів ворог завдавав ракетних ударів по всій території нашої країни, здійснюючи вильоти бойової авіації для завдання ракетно-бомбових ударів по цивільних та військових об'єктах [48, 41].

Українці, принаймні цивільні, були дезорієнтовані, адже в один момент вибухи лунали по всій країні: на сході, в центрі, на півдні та заході. Почалась паніка, люди масово знімали готівку, купували їжу, а також виїздили за кордон.

Сигнали повітряної тривоги лунали скрізь, ввели воєнний стан та почали запроваджувати комендантську годину. Міста заявляли про першу готовність приймати біженців. Розпочалась евакуація населення. На дорогах почали встановлювати блокпости. Людей закликали шукати та знищувати ворожі мітки, а також долучатись до патрулювання вулиць [3, 5].

До того, що повномасштабне вторгнення відбудеться так блискавично, звичайні українці були не готові. Але з перших днів громадяни вражали увесь світ своєю силою та незламністю. Наші мужні військові та цивільні ставали на оборону міст та сіл і знищували цілі колони російської техніки, показавши, що окупантам не вдасться захопити Україну. Народ організовувався у загони територіальної оборони та почав боронити землю від окупантів.

Як результат, завдяки спротиву української армії та сил самооборони вже в перші дні агресії російська армія зазнала значних втрат у живій силі та техніці.

У своїй новітній історії, за оцінками українських та міжнародних експертів, росія в жодній війні ще не зазнавала навіть приблизно таких великих втрат за такий короткий час.

На даний час міжнародна спільнота підтримує Україну на багатьох рівнях. російська військова агресія отримала широкий міжнародний осуд з боку урядів і міжурядових організацій, що зумовило введення нових санкцій проти Росії, які спричинили російську фінансову кризу. Реакція урядів у всьому світі загалом була негативною, критика та осуд звучали з боку багатьох провідних країн, зокрема Великої Британії, США, Франції, Німеччини, Японії. Європейський Союз запровадив заборону російським літакам використовувати повітряний простір ЄС, заборону SWIFT для деяких російських банків, заборонив деякі російські ЗМІ. Міжнародні організації, зокрема ООН та НАТО, також висловили осудження воєнної агресії РФ. Шириться бойкот Росії та Білорусі з боку неурядових організацій у сферах розваг, ЗМІ, бізнесу та спорту [33, 15].

Окрім колосальних втрат серед цивільного населення та особового складу Збройних Сил України, з початку війни пошкоджено значну частину критичної інфраструктури нашої держави. Кожного дня агресор нищив села, міста, об'єкти промисловості, авто-заправні станції, нафтосховища та газопроводи, спричиняючи колосальні збитки економічні, соціальні, екологічні збитки.

1.2. Оцінки експертів та міжнародних організацій щодо збитків завданих українському довкіллю.

У експертному звіті Ради Європи відображено національні засоби захисту та механізми підтримки, запроваджені Україною для цивільних осіб, які постраждали внаслідок поточної фази агресії Російської Федерації проти України, тобто після 24 лютого 2022 р., і сформульовано низку рекомендацій щодо їх вдосконалення. Він має на меті сприяти зусиллям української влади забезпечити юридичні засоби захисту та відшкодування збитків, орієнтовані на постраждалих цивільних осіб, які ґрунтуються на Європейській конвенції з прав людини, юриспруденції Європейського суду з прав людини, практиці та

рекомендаціях Комітету міністрів Ради Європи, а також міжнародному гуманітарному та міжнародному звичаєвому праві. Він також спрямований на сприяння узгодженості, взаємодоповнюваності та сумісності між відповідними національними механізмами та Реєстром збитків, завданих агресією Російської Федерації проти України, відповідно до «Ризьких принципів».

У звіті розглядаються декілька існуючих видів національних механізмів підтримки (компенсаторних та спрямованих на допомогу), що діють на підставі широкого спектра законів, постанов, регуляторних актів, інституційних та інших заходів, у їх динаміці та з врахуванням ключових подальших ініціатив, а також аналізуються зміни, що пов'язані з документуванням шкоди довкіллю та культурній спадщині. Відповідно, в ньому розглядаються і даються конкретні рекомендації щодо:

- пошкодженого та зруйнованого житла;
- внутрішньо переміщених осіб;
- осіб, позбавлених особистої свободи, та членів їхніх сімей;
- осіб, які зникли безвісти за особливих обставин, та найближчих членів їхніх сімей;
- осіб, які отримали інвалідність внаслідок травм або іншої шкоди, заподіяної здоров'ю
 - вибуховими речовинами, боєприпасами чи бойовою зброєю;
- волонтерів та індивідуальних помічників, які дають відсіч збройній агресії, що отримали
 - інвалідність чи загинули внаслідок поранення, контузії, каліцтва або хвороби;
- осіб, які отримали інвалідність чи втратили життя внаслідок травми, контузії, каліцтва чи хвороби під час виконання службових або професійних обов'язків;
- дітей, які постраждали внаслідок воєнних дій та збройних конфліктів;
- осіб, які постраждали внаслідок руйнування греблі Каховської гідроелектростанції;
- документування та оцінки збитків довкіллю та культурній спадщині.

У зв'язку із бойовими діями на території України виникає гуманітарна криза. Страждають найбільш незахищені верстви населення: люди з інвалідність, багатодітні сім'ї, діти тощо. Найбільша потреба у товарах першої необхідності відчувалась у східних та південних регіонах: Харківщина, Сумщина, Херсонщина, Миколаївщина. Станом на грудень 2022 року гуманітарну допомогу від різних міжнародних організацій отримали 13,5 млн українців (дані «Радіо Свобода»). Прихисток і предмети першої потреби отримали 2,4 млн людей; одяг, опалювальні прилади й інші товари, необхідні для підготовки до зими — близько 630 тис. осіб. Воду й предмети гігієни — 6,9 млн; харчові продукти — 8,9 млн; медичні послуги — 8,9 млн осіб. Грошову допомогу отримали 4,3 млн людей. Найбільш активно до підтримки українців долучилися UNHCR (Управління Верховного комісара ООН у справах біженців), UNICEF (Дитячий фонд ООН, спеціалізована структура ООН), ІОМ (Міжнародна організація з міграції), WFP (Всесвітня продовольча програма), ОСНА (Офіс ООН з координації гуманітарних питань), Міжнародний Комітет Червоного Хреста, Товариство Червоного Хреста України [59].

Після масованих ракетних обстрілів Росією цивільної та критичної інфраструктури в Україні розпочалась тотальна економія енергоресурсів. Сотні міст та сіл потонули у темноті. Завдяки міжнародним організаціям та урядам країн-партнерів, до України почали відправляти генератори та іншу допомогу для відновлення постачання електрики. Крім того, 13 грудня в Парижі ухвалили виділити \$1 млрд Україні на зимовий час на додаток до виділених ООН \$4,5 млрд, наданих упродовж року [46].

1.3. Загальний огляд стану довкілля у результаті ведення бойових дій на території України протягом року.

Внаслідок повномасштабної війни значно ускладнилися екологічні проблеми, що існували в Україні до її початку. Відсутність доступу до територій та об'єктів природоохоронного управління, втрата та руйнування інфраструктури, втрата кадрів та обмежена можливість працювати, призупинення заходів контролю на період воєнного стану - негативно вплинули

на можливість повноцінно реалізувати державне управління у галузі охорони довкілля. Під час війни виникла потреба в оцінці шкоди довкіллю від війни та витрат на його відновлення. Вже сьогодні вражають масштаби екологічних злочинів російських окупантів. Деякі екосистеми та унікальні природні об'єкти вже не підлягають відновленню. За очевидності екологічної шкоди, її оцінка потребує нових підходів, адже наразі повний обсяг збитків та шкоди довкіллю залишається невідомим, оскільки системи моніторингу були порушені або знищені, а доступ до лісів та інших природних територій обмежений або відсутній. Фіксація фактів екологічної шкоди від російського вторгнення здійснюється в рамках функціонування інформаційної панелі «ЕкоЗагроза» та роботи оперативного штабу при Держекоінспекції. За попередніми підрахунками, станом на 1 березня 2025 року загалом в зону військової окупації та бойових дій потрапили території 900 об'єктів природно-заповідного фонду (ПЗФ) площею 12406,6 км² (1,24 млн га), що становить близько третини площі природно-заповідного фонду України. Під загрозою знищення знаходяться близько 200 територій Смарагдової мережі площею 2,9 млн га. Українська природоохоронна група повідомила, що військова окупація охопила 44 % найцінніших природоохоронних територій України [1, 2, 4].

Це несе загрозу стратегічним цілям зі збереження біорізноманіття, призводить до зменшення потенціалу поглинання парникових газів, посилює процес опустелювання та деградації, особливо на землях сільськогосподарського призначення. Критична загроза постала перед ендемічними видами рослин і тварин, їх зникнення неситиме катастрофічні наслідки для біорізноманіття планетарного масштабу. Майже 3 млн гектарів лісу в Україні були охоплені воєнними діями. Через війну понад 4,6 млн людей в Україні мають проблеми з доступом до питної води. Еколого-безпекові ризики зростають, утворюються небезпечні відходи від руйнувань та воєнні відходи, 160 тисяч кв. км територій України забруднені вибухонебезпечними предметами. В результаті руйнування будівель утворюється велика кількість відходів, що містять у своєму складі озоноруйнівні речовини, зокрема, утеплювальні матеріали, ізоляційну піну тощо. Відбувається забруднення внаслідок руйнування транспортної і

промислової інфраструктури, що призводить до масштабних розливів нафтопродуктів та інших небезпечних речовин. Через війну пошкоджено чи зруйновано багато підприємств, заводів та фабрик, включаючи підприємства хімічної галузі. Зупинилася діяльність низки видобувних підприємств, що призвело до дефіциту солі, вугілля, інших корисних копалин, під питанням залишається стан родовищ та можливість їх подальшої розробки. Існують значні загрози ядерній та радіаційній безпеці через пошкодження ядерних та радіаційно небезпечних об'єктів (зокрема, внаслідок тимчасової окупації Запорізької АЕС та Чорнобильської зони відчуження). В зоні відчуження знищено систему радіаційного моніторингу. Наслідки збройного вторгнення матимуть тривалий негативний вплив на здатність національної економіки запобігати та адаптуватися до зміни клімату [48, 30].

Згідно з Індексом екологічної ефективності, ще до початку російського вторгнення в лютому 2022 року Україна посідала низьку позицію щодо якості повітря, біорізноманіття та здоров'я екосистеми. Після завершення війни цей показник буде значно гірший.

Військові дії призвели до серйозних екологічних наслідків для Донецької, Луганської, Запорізької, Херсонської, Миколаївської, Дніпропетровської, Київської, Чернігівської та Сумської областей — це забруднення атмосферного повітря, ґрунтів, водойм, підтоплення площ, забруднення атмосферного повітря, виведення з ладу значних масивів ріллі, знищення і псування об'єктів природно-заповідного фонду, лісових пожеж (в тому числі в зоні відчуження ЧАЕС) тощо.

Відповідно до даних українського Генштабу, російські війська у перші дні війни запускали в Україну в середньому 10-14 ракет щодоби. Відтак, протягом 100 днів війни 1600 ракет було випущено по наших містах. Кожна з ракет несе від 400 до 600 кг небезпечного тротилу [11].



Рисунок 1.1. Стадіон ім. Юрія Гагаріна у місті Чернігові після бомбардування у березні 2022 року.

Тисячі російських танків і бронемашин забруднюють землю паливно-мастильними матеріалами, а спалені - продовжують завдавати шкоду вже як металобрухт. Велика кількість металобрухту після перемоги стане справжнім викликом для системи утилізації, оскільки переробка військового брухту є більш складним і трудомістким процесом. Це канцерогенне сміття, і поки воно залишається на землі, отруєє навколишнє середовище важкими металами, які потрапляють у ґрунтові води. Масштаби проблеми колосальні, якщо врахувати, що за даними Генштабу ЗСУ, від початку бойових дій з 24 лютого 2022 року бойові втрати противника станом на кінець березня 2025 року орієнтовно становили:

- танків — 8 940 одиниць
- бойових броньованих машин — 17 740 одиниць
- артилерійських систем — 19 203 одиниць
- РСЗВ — 1 223 одиниць
- засобів ППО — 973 одиниць
- літаків — 368 одиниць
- гелікоптерів — 328 одиниць
- БПЛА оперативно-тактичного рівня — 16 686 одиниць

- крилатих ракет — 2 618 одиниць
- кораблів/катерів — 29 одиниць
- автомобільної техніки та автоцистерн — 26 256 одиниць



Рисунок 1.2. Залишки техніки росіян, Харківщина, територія Вільхівської ОТГ.

Вибухи бомб і мін неминуче призводять до зміни рельєфу, а також хімічним складом ґрунту в місці вибуху. Внаслідок цього, найчастіше, стає неможливим відтворення окремих видів рослин і живих істот на території, що прилягає до місця вибуху [40].

Спрацьовування бомб має і прямий знищує ефект для тварин. Вони гинуть від осколків і ударної хвилі. Особливо згубними є вибухи боеприпасів в водоймах. В такому випадку гинуть всі підводні мешканці в радіусі до кількох десятків кілометрів. Так відбувається через особливості поширення звукової хвилі в товщі води.



Рисунок 1.3. Наслідки артобстрілів, місто Ізюм, Харківська область.



Рисунок 1.4. Скріншот з відео Генерального штабу ЗСУ воронки від снарядів Харківщина.

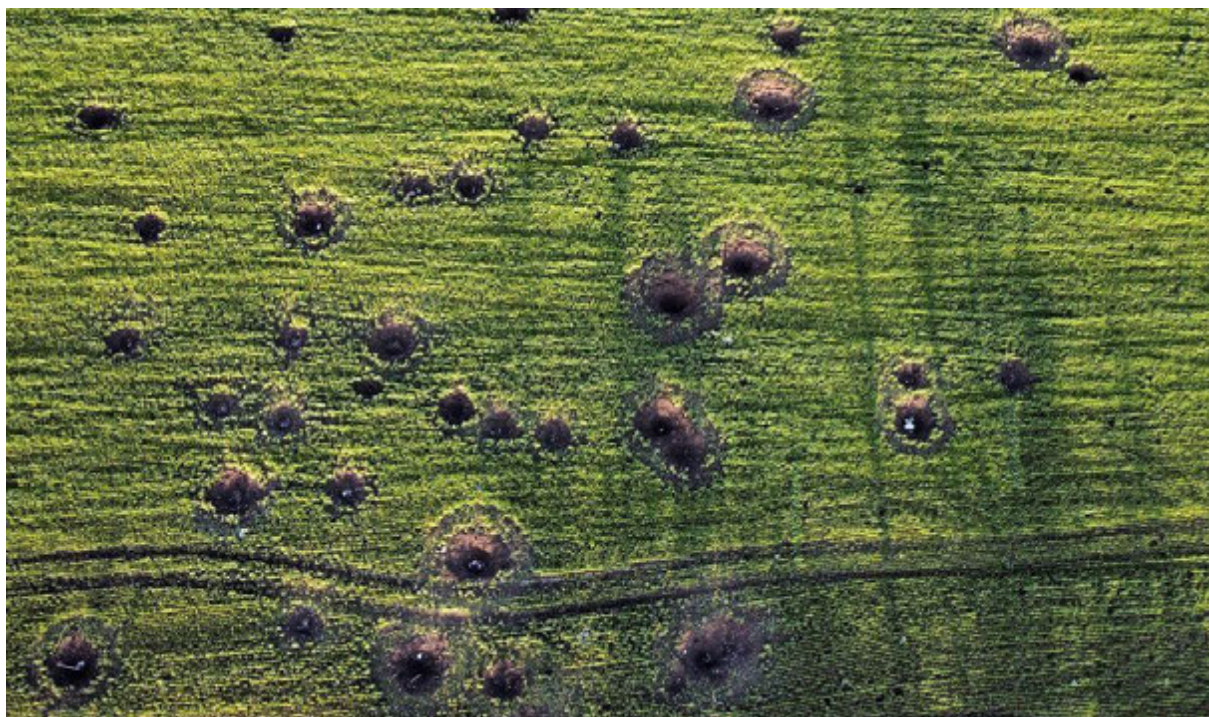


Рисунок 1.5. Воронки на полі біля села Мала Рогань Харківської області.
Фото: Carol Guzy, [instagram.com/carolguzy](https://www.instagram.com/carolguzy).



Рисунок 1.6. Воронка діаметром 40 метрів у Довгенькому Харківської області. Фото: Махар



Рисунок 1.7. Розмінування узбіччя дороги поблизу села Гоголів на Київщині. Фото: David Guttenfelder, [instagram.com/dgutenfelder](https://www.instagram.com/dgutenfelder).

За оцінкою фахівців неурядової організації Mines Advisory Group, понад 40% території України забруднено мінами та снарядами. Таку цифру за кілька тижнів до річниці вторгнення озвучила представниця організації Катерина Темплтон. За її словами, масштаб вибухонебезпечного забруднення настільки великий, що перевершує навіть показники Сирії чи Афганістану. Тому російське вторгнення перетворило Україну на найбільш заміновану країну у світі [22].

Україна наводить дещо нижчі цифри: у грудні 2022 року Володимир Зеленський заявив, що йдеться про понад 170 тис. кв. км забрудненої вибухівкою території. Зеленський також визнав мінний терор росії «ще жорстокішим та підлішим, ніж ракетний — бо немає такої протимінної системи, яка могла би знищити хоча б частину загрози, як це робить наша ППО». Відтак, замінована територія складає 28% від загальної території України. Орієнтовно — це як дві території Австрії. У квітні 2023 року Міністр внутрішніх справ України Ігор Клименко під час Міжнародного саміту міст і регіонів в рамках Конгресу місцевих та регіональних влад при Президентові України заявив, що Україні знадобиться більш як 10 років, аби розмінувати сільськогосподарські угіддя країни. Крім того, на сайті Державної служби із надзвичайних ситуацій (ДСНС) сьогодні створено інтерактивну мапу територій, які потенційно можуть бути забруднені вибухонебезпечними предметами. На цій мапі відображуються місця, на яких вже виявлені або ймовірно знаходяться вибухонебезпечні предмети, та ступінь загрози від них згідно наявної у ДСНС інформації (похибка локалізації становить до 30 м) [32].

Опції мапи також дають змогу оперативно сповістити співробітників ДСНС про виявлення вибухонебезпечних предметів, викликати саперів для знешкодження небезпечних знахідок.

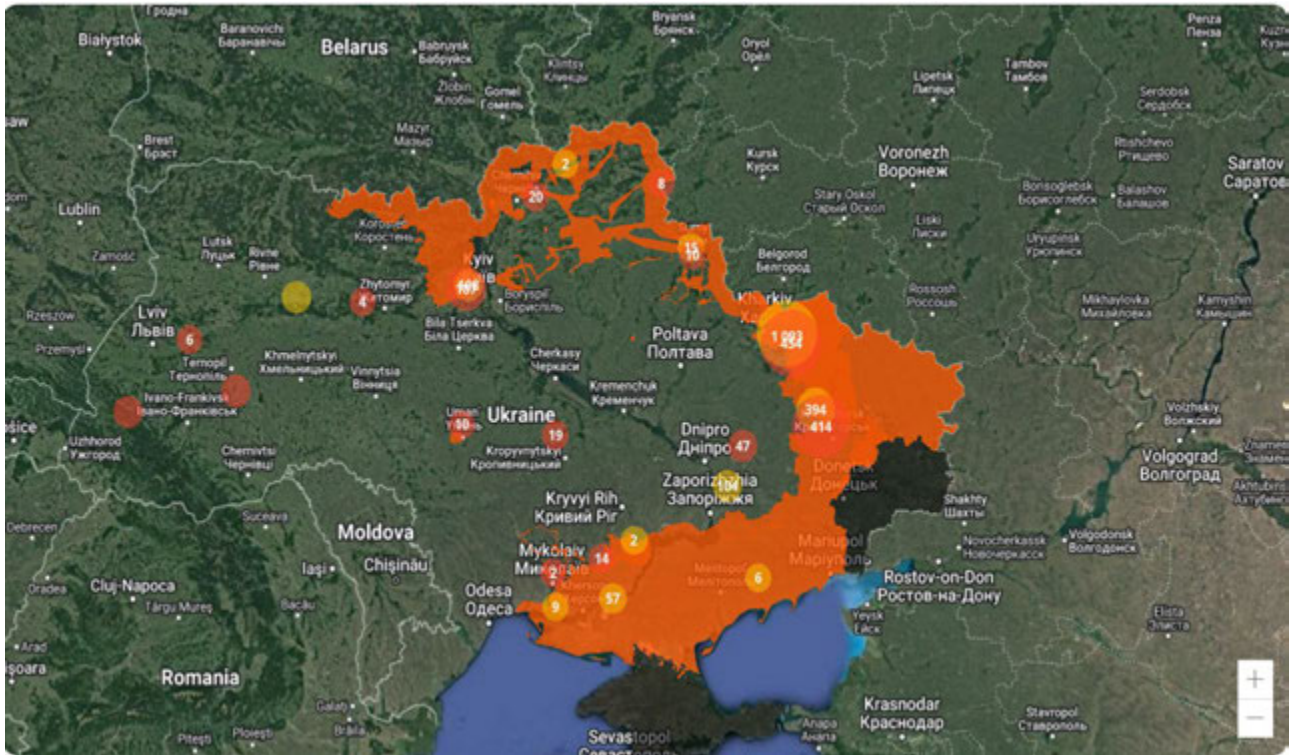


Рисунок 1.8. Території України, які частково або повністю заміновані (зображення із офіційного сайту ДСНС України) [32].

Ще один страшний наслідок — знищення найбільш родючих чорноземів півдня та сходу України. Адже розмінування це один аспект, а от подальший обробіток земель під час якого забруднені ґрунти перемішуються з умовно чистими, забруднюючи землі глибше та масштабніше, інший. Еколог і зоолог, природоохоронний і громадський діяч Олексій Василюк зазначив, що території, вкриті воронками після артобстрілів, можуть бути непридатними для сільськогосподарського використання через велику кількість хімічних речовин, які містили боєприпаси, і які після вибуху можуть надовго залишитися в ґрунтах та "мігрувати", тобто потрапляти в підземні води та рослини. Продукти, вирощені на ураженій боями землі, можуть бути небезпечними для вживання, і ледь не єдиний спосіб уникнути небезпеки — вилучити землі з сільськогосподарського використання.

Сполуки свинцю накопичуються у ґрунті, у рослинах і також в організмі людини та негативно впливають на розумовий розвиток, стан кісткової системи, увагу.

Окрім проблеми забруднення ґрунтів внаслідок збройної агресії, гостро стоїть питання засмічення земель. Оскільки всі руїни та пошкодження, які відбуваються протягом війни – потрапляють на землі. А це мільйони тонн будівельного сміття, металобрухту з об'єктів промисловості, уламків боєприпасів [18].

РОЗДІЛ 2. ФІЗИКО-ГЕОЛОГІЧНИЙ ОГЛЯД ЗЕМЕЛЬ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

2.1 Фізико-географічна характеристика

Полтавщина розташована в центральній частині України в лісостеповій зоні з помірно-континентальним кліматом. На півночі область межує з Чернігівською (107км) та Сумською (238км) областями, на сході – з Харківською (188км), на півдні – з Дніпропетровською (173км) і на заході – з Київською (19км), Черкаською (225км) та Кіровоградською (149км). Загальна довжина меж близько 1100км, з яких 162км – по Кременчуцькому і Дніпродзержинському водосховищах.

Площі області складає 28,75тис.км², або 4,6% площі України.

На південному заході області протікає р.Дніпро, більша частина течії якого зарегульована водосховищами. Найбільшими притоками Дніпра є:

- Псел – довжина в межах області 350км, об'єм стоку 1,46км³ на рік;
- Сула – довжина в межах області 213км, об'єм стоку 1,15км³ на рік;
- Ворскла – довжина в межах області 226км, об'єм стоку 0,9км³ на рік;
- Оріль – довжина в межах області 80км, об'єм стоку 0,355км³ на рік.

Густота річкової сітки більша на півночі, менша на південному заході.

Більша частина стоку припадає на березень – квітень. Річки області живляться переважно талими сніговими водами (60% об'єму стоку).

Полтавська область знаходиться в помірному кліматичному поясі. Найбільший вплив на формування погодних умов і клімату області мають величина і характер сонячного випромінювання, віддаленість регіону від великих водних мас, належність області до зони дії переважно атлантичних помірних та арктичних холодних повітряних мас, рівнинність.

Територія області належить до недостатньо вологої, теплої, крайній південний схід – до посушливої, дуже теплої агрокліматичної зони.

Середньорічна кількість опадів на території області змінюється, збільшуючись з півдня на північ. Кліматичні умови області сприятливі для життя людини.

Територія області належить до класу рівнинних східноєвропейських ландшафтів. Більшість ландшафтів відносяться до лісостепового типу, і лише на південному сході – до степового та північно-степового типу. У зв'язку з високим рівнем сільськогосподарської діяльності, природні ландшафти не збереглися і тому переважають антропогени. В їх структурі переважають сільськогосподарський тип ландшафтів. Місцевість області являє собою рівнину, розділену річковими долинами і ярами [12].



Рисунок 2.1 Адміністративні межі Полтавської області

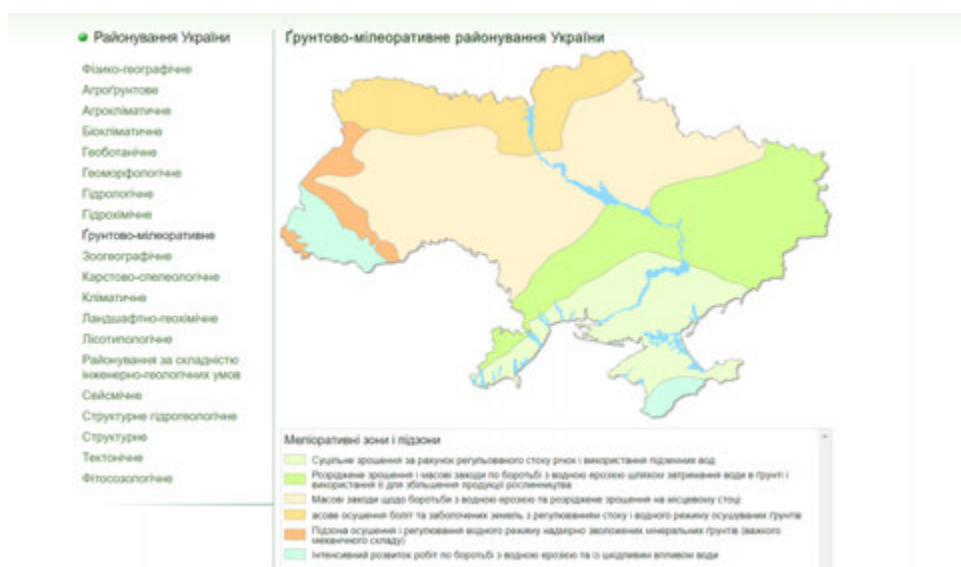


Рисунок 2.2. Грунтово-меліоративного районування України (дані з Карти грунтово-меліоративного районування України (land.kiev.ua))

2.2 Рельєф, геологічна будова і корисні копалини

Уся територія Полтавщини розташована в межах великої Східноєвропейської рівнини, двох її складових частин: маленької ділянки Придніпровської височини на правобережжі області (максимальною висотою 204,4 м), та Придніпровської низовини – на її лівобережжі. У свою чергу, Придніпровська низовина поділяється на дві різні за висотою частини: Полтавську підвищену рівнину (140-202 м), та власне Придніпровську терасову низовину (140-64 м).

Утворення великих форм рельєфу Полтавської області зумовлене тектонічними рухами в межах Східноєвропейської давньої платформи й геологічною будовою. Рівнинність території обумовили неотектонічні рухи (переважно слабкої інтенсивності), та майже горизонтальне залягання пластів порід осадового чохла.

Паливно-енергетичні ресурси – найбільше багатство надр Полтавської області. У межах Полтавської області вони представлені горючими природними газами, нафтою, бурим вугіллям, торфом. Ці корисні копалини можуть бути використані як паливо та хімічна сировина у природному стані або після певної обробки.

Починаючи з 1975 року обсяги видобутку нафти й газу на Полтавщині починають знижуватися, що зумовлено виснаженням їх легкодоступних покладів.

У 2015 р. обсяг видобутку нафти становив 168 тис. т; газового конденсату 428 тис.т, природного газу – понад 8,3 млрд. м³. Внесок Полтавщини в загальнодержавному видобутку природного газу й газового конденсату становить понад 40% (перше місце серед регіонів України), нафти (3-тє місце – після Сумщини й Чернігівщини).

Більшість родовищ розташовані в північній і східній частинах Полтавщини. Причому на північному заході області розповсюджені переважно нафтові родовища, а на південному сході переважають газові і газоконденсатні.

Серед родовищ вуглеводнів переважають газоконденсатні. Менше поширені нафтогазоконденсатні й нафтогазові. Нафта мало парафініста, але

іноді високосмолиста, найбільш придатна для отримання напівпродуктів сучасного органічного синтезу. У нафті родовищ Полтавщини мало сірки, а в природному газі – сірководню, як шкідливих домішок. Нині найглибшою (6750 м) є свердловина №17 Семиренківського родовища. [39]

2.3 Рослинний покрив і тваринний світ Полтавщини

Природний рослинний покрив утворювали: ліси, луки і болота, степи, а також водна і прибережно-водна рослинність. До кожного типу рослинності пристосувалися тварини відповідного фауністичного комплексу.

Сучасний рослинний покрив області значно відрізняється від природного і є наслідком інтенсивної господарської діяльності: ліси на значних площах були вирубані, степи майже повсюди розорані. Цим обумовлені зміни видового складу та поширення рослин і тварин. Домінуючими стали угруповання агрокультурної рослинності та польових бур'янів, рудеральної рослинності, штучних деревних насаджень. Склад рослинних угруповань та тваринного світу змінився й під впливом завезення видів із інших частин Євразії та інших материків.

Ліси. Полтавщина належить до малолісних і лісо-дефіцитних областей. Землі лісового фонду Полтавщини становить біля 10% (разом з чагарниками, лісосмугами, лісопарками тощо). Із них покриті лісовою рослинністю 8,9%.

Середня лісистість України – понад 15%; світу – 29%. На території області основними типами лісів є широколистяні дубові (діброви) і хвойні соснові (бори). [39]

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ЗБИТКІВ, ЗАВДАНИХ ЗЕМЛЯМ ТА ГРУНТАМ ВІЙНОЮ, ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ІНСТРУМЕНТ КІЛЬКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ ШКОДИ ДОВКІЛЛЮ

Відповідно до методики розрахунку неорганізованих викидів забруднюючих речовин або суміші таких речовин в атмосферне повітря внаслідок виникнення надзвичайних ситуацій та/або під час дії воєнного стану та визначення розмірів завданої шкоди (надалі по тексту – методика №175) в якій зазначено [8]:

«2. Фактичним забруднення атмосферного повітря вважається у разі, коли внаслідок надзвичайних ситуацій та/або під час дії воєнного стану, від джерела викиду в атмосферне повітря здійснено неорганізований викид забруднюючих речовин або сумішей таких речовин.

3. Факти неорганізованого викиду забруднюючих речовин або суміші таких речовин в атмосферне повітря, а також їх масштаби встановлюються уповноваженими особами, які здійснюють у межах повноважень, передбачених законом, державний нагляд (контроль) у сфері охорони навколишнього природного середовища, зокрема, але не виключно, шляхом огляду місця події, даних дистанційного зондування землі, лабораторних досліджень атмосферного повітря, опрацювань висновків будь-яких експертиз, пояснення, довідок, документів, матеріалів, відомостей, отриманих з будь-яких джерел, оперативних повідомлень фізичних та юридичних осіб тощо.

<...>

Розрахунок маси неорганізованих викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря внаслідок виникнення надзвичайних ситуацій та/або під час дії воєнного стану

1. У разі наявності інформації про масу згорілої речовини, розрахунок маси неорганізованих викидів кожної забруднюючої речовини або суміші таких речовин (Мі викид) в атмосферне повітря від джерела викиду, здійснюється за формулою (1):

$$M_i \text{ викид} = q_i \times M_{ci}, \quad (1)$$

де, i – забруднююча речовина або суміш таких речовин (CO, NO_x та ін);

q_i – питомий показник викиду забруднюючої речовини або суміші таких речовин, визначається згідно з додатком 1 до цієї Методики, т/т;

M_{ci} – маса згорілої речовини, т.

<...>

Визначення розмірів шкоди, завданої неорганізованими викидами забруднюючих речовин або сумішей таких речовин в атмосферне повітря внаслідок виникнення надзвичайних ситуацій та/або під час дії воєнного стану

1. Розміри шкоди обчислюються уповноваженими особами, що здійснюють державний нагляд (контроль) у сфері охорони навколишнього природного середовища, на основі, зокрема, але не виключно, матеріалів, що підтверджують факт забруднення атмосферного повітря визначених пунктом 3 розділу I цієї Методики.

2. Розмір шкоди розраховується за формулою (4):

$$R_{ш} = M_i \text{ викид} \times C_{п} \times K_{неб} \times K_{в} \times K_{мп} \times K_{пп}, \quad (4)$$

де, $R_{ш}$ – розмір шкоди, грн;

$M_i \text{ викид}$ – маса неорганізованого викиду забруднюючої речовини або суміші таких речовин в атмосферне повітря, внаслідок надзвичайних ситуацій та/або під час дії воєнного стану, т;

$C_{п}$ – ставка податку за неорганізовані викиди забруднюючих речовин або суміші таких речовин

в атмосферне повітря відповідно до ст. 243 Податкового кодексу України, грн/т;

- Кнеб** – коефіцієнт класу небезпеки забруднюючих речовин або суміші таких речовин, визначається згідно з додатком 3 до цієї Методики;
- Кв** – коефіцієнт впливу на довкілля в залежності від тривалості події, визначається згідно з додатком 4 до цієї Методики;
- Кмп** – коефіцієнт, що залежить від масштабу подій, визначається згідно з додатком 5 до цієї Методики;
- Кпп** – коефіцієнт, що залежить від характеру походження події, визначається згідно з додатком 6 до цієї Методики.

3. Загальний розмір Рш (заг) шкоди, розраховується як сума розмірів шкоди, за неорганізований викид в атмосферне повітря за сумарним показником кожної забруднюючої речовини або сумішей таких речовин.».

Відповідно до порядку визначення шкоди та збитків, завданих Україні внаслідок збройної агресії Російської Федерації в якому зазначено [6]:

«1. Цей Порядок встановлює процедуру визначення шкоди та збитків, завданих Україні внаслідок збройної агресії Російської Федерації (далі - шкода та збитки), починаючи з 19 лютого 2014 року.

2. Визначення шкоди та збитків здійснюється окремо за такими напрямками:

<...> 9) шкода, завдана земельним ресурсам, - напрям, що включає шкоду від пошкодження і знищення родючого шару ґрунту та шкоду, зумовлену забрудненням і засміченням земельних ресурсів.

Основні показники, які оцінюються:

витрати на рекультивуацію земель, які були порушені внаслідок бойових дій, будівництво, облаштування та утримання інженерно-технічних і фортифікаційних споруд, огорож, прикордонних знаків, прикордонних просік, комунікацій для облаштування державного кордону;

збитки, завдані власникам (землекористувачам) земельних ділянок сільськогосподарського призначення;

витрати на відновлення меліоративних систем;

школа, завдана ґрунтам та земельним ділянкам внаслідок забруднення ґрунтів речовинами, які негативно впливають на їх родючість та інші корисні властивості;

школа, завдана ґрунтам та земельним ділянкам внаслідок засмічення земельних ділянок сторонніми предметами, матеріалами, відходами та/або іншими речовинами.

Визначення шкоди та збитків за показниками, зазначеними в абзацах третьому - п'ятому цього підпункту, здійснюється відповідно до методики, затвердженої наказом Мінагрополітики за погодженням з Мінреінтеграції. Визначення шкоди та збитків за показниками, зазначеними в абзацах шостому - сьомому цього підпункту, здійснюється відповідно до методики, затвердженої наказом Міндовкілля за поданням Держекоінспекції за погодженням з Мінреінтеграції.

Відповідальними за визначення шкоди та збитків:

за показниками, зазначеними в абзацах третьому - п'ятому цього підпункту, є обласні, Київська міська держадміністрації (на період воєнного стану - військові адміністрації);

за показниками, зазначеними в абзацах шостому - сьомому цього підпункту, - Держекоінспекція;».

Методикою визначення розміру шкоди, завданої землі, ґрунтам внаслідок надзвичайних ситуацій та/або збройної агресії та бойових дій під час дії воєнного стану (надалі по тексті – Методика 167) визначено [9]:

«1. Ця Методика визначає порядок розрахунку розміру шкоди, завданої землі, ґрунтам державами, органами виконавчої влади, органами місцевого

самоврядування, суб'єктами господарювання та фізичними особами через забруднення ґрунтів, засмічення земель, допущених унаслідок надзвичайних ситуацій та/або збройної агресії та бойових дій під час дії воєнного стану внаслідок їх дій або бездіяльності на усіх землях України незалежно від їх категорій та форм власності.

2. Ця Методика застосовується для визначення розміру шкоди, завданої землі, ґрунтам унаслідок надзвичайних ситуацій та/або збройної агресії та бойових дій під час дії воєнного стану.

3. У цій Методиці терміни вживаються у такому значенні:

забруднення ґрунтів - накопичення в ґрунтах речовин, які негативно впливають на їх родючість та інші корисні властивості;

засмічення земель - наявність на земельній ділянці сторонніх предметів, матеріалів, відходів та/або інших речовин без відповідних дозволів.

II. Порядок визначення шкоди, завданої забрудненням ґрунтів та засміченням земель унаслідок надзвичайних ситуацій та/або збройної агресії та бойових дій під час дії воєнного стану

1. Ґрунти вважаються забрудненими, за умови якщо в їх складі виявлені негативні якісні зміни. При цьому зміни можуть бути зумовлені не тільки появою в зоні аерації нових забруднюючих речовин, яких раніше не було, а і вмістом небезпечних речовин, що перевищує їх гранично допустиму концентрацію.

2. Землі вважаються засміченими, якщо на земельній ділянці наявні сторонні предмети, матеріали, відходи та/або інші речовини без відповідних дозволів, які з'явилися на цій земельній ділянці внаслідок надзвичайних ситуацій та/або збройної агресії та бойових дій.

<...> IV. Визначення розміру шкоди внаслідок засмічення земель

1. Розмір шкоди обчислюється уповноваженими особами, що здійснюють державний нагляд (контроль) за дотриманням вимог законодавства про охорону навколишнього природного середовища, на основі, зокрема, але не виключно, матеріалів, що підтверджують факт засмічення земель, визначеного відповідно до пункту 3 розділу II цієї Методики.

2. Віднесення відходів, що спричинили засмічення земельної ділянки, до категорії небезпечних (токсичних) відходів здійснюється у відповідності до чинних нормативних документів у сфері поводження з відходами, затверджених у встановленому порядку, переліків небезпечних (токсичних) відходів тощо.

3. Розмір шкоди внаслідок засмічення земель визначається за формулою:

$$Ршз = А \times Б \times Гоз \times Пдз \times Кзз \times Кег,$$

- де Ршз - розмір шкоди від засмічення земель, грн;
- А - питомі витрати на ліквідацію наслідків засмічення земельної ділянки, в тому числі прибирання, значення якого дорівнює 1;
- Б - коефіцієнт перерахунку, що при засміченні земельної ділянки сторонніми предметами, матеріалами, відходами та/або іншими речовинами без відповідних дозволів дорівнює 15, а небезпечними відходами та/або іншими небезпечними речовинами - 300.
- Гоз - нормативна грошова оцінка земельної ділянки, що зазнала засмічення, грн/кв. м;
- Пдз - площа засміченої земельної ділянки кв. м;
- Кзз - коефіцієнт засмічення земельної ділянки, що характеризує ступінь засмічення її відходами, який визначається за додатком 5 до Методики 171;
- Кег - коефіцієнт еколого-господарського значення земель визначається за додатком 2 до Методики 171.

4. Дані нормативної грошової оцінки засміченої земельної ділянки беруться з будь-яких джерел, при цьому:

1) щодо земельних ділянок, грошова оцінка яких не проведена, або у випадку неможливості отримання даних з нормативної грошової оцінки засміченої земельної ділянки, Гоз розраховується як середня нормативна грошова оцінка площі ріллі по Автономній Республіці Крим або по області (для міста Києва використовується середня нормативна грошова оцінка площі ріллі по Київській області), помноженої на коефіцієнт, що зумовив негативні екологічні наслідки для родючості ґрунтів, який дорівнює 300;

2) розрахована за підпунктом 1 цього пункту грошова оцінка використовується в формулі даного розділу замість нормативної грошової оцінки земельної ділянки (Гоз).

5. Значення коефіцієнта засмічення земельної ділянки (Кзз) приймається за ступенем її засмічення, визначеного в залежності від об'єму відходів, згідно з додатком 5 до Методики 171.

Для земель, що засмічені багатотонажними (> 10000 т) відходами гірничодобувної промисловості, коефіцієнт засмічення земельної ділянки (Кзз) приймається рівним 1,0.

6. Значення коефіцієнта еколого-господарського значення земель (Кег) приймається відповідно до категорії земель, що зазнали засмічення, або їх статусу як таких, що підлягають особливій охороні, згідно з додатком 2 до Методики 171.

Якщо за шкалою еколого-господарського значення земель (додаток 2 до Методики 171) земельна ділянка, що зазнала засмічення, може бути класифікована за декількома категоріями земель чи особливостями охорони, для розрахунків обирається коефіцієнт еколого-господарського значення земель (Кег) з максимальним значенням серед відповідних коефіцієнтів.

7. Форма розрахунку наведена в додатку 7 до Методики 171.».

Методикою визначення розмірів шкоди, зумовленої забрудненням і засмічення земельних ресурсів через порушення природоохоронного законодавства (надалі по тексту – Методика 171) визначено [10]:

«<...>

Додаток 2
до Методики визначення розмірів
шкоди, зумовленої забрудненням
і засміченням земельних ресурсів
через порушення природоохоронного
законодавства

ШКАЛА

еколого-господарського значення земель

Категорії земель та землі, що підлягають особливій охороні	Кег
--	-----

Зона санітарної охорони навколо об'єктів, де є підземні та відкриті джерела водопостачання, водозабірні та водоочисні споруди, водоводи, прибережні захисні смуги вздовж морів, річок та навколо водойм	5,5
Землі оздоровчого призначення	5,0
Землі природно-заповідного та іншого природоохоронного призначення*	4,5
Охоронна зона навколо особливо цінних природних об'єктів, об'єктів культурної спадщини, гідрометеорологічних станцій тощо	4,0
Землі рекреаційного призначення	4,0
Землі історико-культурного призначення	4,0
Особливо цінні землі**	3,5
Землі сільськогосподарського призначення	1,0
Землі житлової та громадської забудови	1,0
Землі лісового фонду	1,0
Землі промисловості, транспорту, зв'язку, енергетики, оборони та іншого призначення	1,0

* У тому числі земельні ділянки водно-болотних угідь, що не віднесені до земель лісового і водного фонду ** Відповідно до переліку особливо цінних груп ґрунтів, затвердженого наказом Держкомзему України від 06.10.2003 № 245, зареєстрованого в Мін'юсті України 28.10.2003 за № 979/8300.

<...>

Додаток 5
до Методики визначення розмірів
шкоди, зумовленої забрудненням
і засміченням земельних ресурсів
через порушення природоохоронного
законодавства

КОЕФІЦІЄНТИ засмічення земельної ділянки (Кзз)

Ступінь засмічення	Об'єм відходів (Ов), куб.м	Кзз
1	0-5	1,25
2	5-10	1,50
3	10-20	2,00
4	20-50	2,50
5	50-100	3,00
6	понад 100	4,00

».

РОЗДІЛ 4. ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТІВ ТА ЗАСМІЧЕННЯ ЗЕМЕЛЬ ВНАСЛІДОК ЗБРОЙНОЇ АГРЕСІЇ: ОЗНАКИ ЗАБРУДНЕННЯ, ПРИЧИНИ, НАСЛІДКИ

Ґрунт – це сполучна ланка між атмосферою, гідросферою, літосферою і живими організмами. Він відіграє важливу роль у процесах обміну речовинами та енергією між компонентами біосфери. Ґрунт – це основа життя, місце існування багатьох живих організмів. Його знищення призводить до невідворотних процесів у довкіллі нашої держави.

Сьогодні внаслідок збройної агресії російської федерації, актуально як ніколи, питання негативного впливу шкідливих речовин на ґрунтовий покрив та оточуюче середовище, а це залишки нафтопродуктів та боєприпасів, що потрапляють у землі та ґрунти через воєнні дії: обстріли, знищення АЗС, нафтобаз, об'єктів промисловості, інфраструктури тощо.

Українська земля перетворилася на жахливий полігон для випробування різних видів озброєння — від далекобійних гаубиць та систем залпового вогню до фосфорних бомб та крилатих ракет. Кожний вибух — це крок до деградації ґрунтів, удар по екології та сільськогосподарському потенціалу держави.

Знищення верхнього родючого шару ґрунту, який формувався протягом століть, відбувається внаслідок вибухів ракет, артилерійських снарядів різних типів, фугасних авіабомб, безпілотників, снарядів різних типів РСЗО, «вакуумних» бомб тощо. Це при тому, що за останні 100 років вітчизняні ґрунти втратили близько 30% гумусу. Війна прискорює цей процес. Ґрунти втрачають родючість через зміну фізичних, хімічних та фізико-хімічних властивостей.

Вибух снаряду будь-якого типу — це попадання низки токсичних сполук у ґрунт. За даними фахівців ГО «Екодія», під час детонації ракет та артилерійських снарядів утворюються чадний газ, вуглекислий газ, водяна пара, закис азоту, діоксид азоту, формальдегід, пари ціанистої кислоти, азот, а також велика кількість токсичної органіки. Ґрунтознавці відзначають систематичне перевищення в 6-8 разів показників ртуті, цинку та кадмію [4].

Зрозуміло, що вирощувати будь-що на таких ґрунтах буде неможливо протягом довгого часу. Після Першої світової посівні площі в Європі скоротилися на 22,6%. Яке скорочення чекає Україну після завершення воєнних дій, зараз ще важко прогнозувати.

Забруднення ґрунтів паливно-мастильними матеріалами та іншими нафтопродуктами під час воєнних дій – важливе та актуальне питання сьогодні.

Науковці констатують, що в ґрунтах, просочених паливно-мастильними матеріалами, знижується водопроникність, витісняється кисень, порушуються біохімічні та мікробіологічні процеси. Внаслідок цього погіршується водний, повітряний режими та колообіг поживних речовин, порушується кореневе живлення рослин, гальмується їх ріст і розвиток, що спричиняє загибель.



4.1 Горіння Кременчуцького НПЗ

Удари по критичній інфраструктурі України під час російсько-української війни — воєнний злочин, скоєний російськими військовими під час повномасштабного військового вторгнення в Україну, щоб примусити вище українське політичне керівництво піти на переговори з кремлівським режимом на вигідних для останнього умовах [2].

Так, у період з 28 вересня 2022 і до 1 вересня 2024 року було зареєстровано майже 11,5 тисяч пусків крилатих, балістичних ракет, зенітних ракет комплексу

С-300 для ударів по наземних цілях, БПЛА-камікадзе типу Шахед-131/136. При цьому, лише протягом вересня 2024 року було зареєстровано 1110 пусків. За цей проміжок часу було 17 днів інтенсивних обстрілів, протягом яких відбувалось понад 82 пусків ракет протягом дня (проти 23,2 пусків на добу в середньому)

Наприкінці березня російські військові почали завдавати авіаційних ударів по базах паливно-мастильних матеріалів. Було знищено або пошкоджено нафтобази на Львівщині, на Волині, Рівненщині, Полтавщині, Дніпропетровщині та Одещині.

Також внаслідок російських авіаобстрілів 2 квітня було знищено інфраструктуру Кременчуцького НПЗ – найбільшого підприємства з виробництва нафтопродуктів в Україні, яке забезпечує понад третину всього українського ринку палива. [53]

Російські війська випустили ще чотири ракети по раніше зруйнованому Кременчуцькому нафтопереробному заводу. Другого квітня окупанти вперше пошкодили НПЗ, а вже 24 квітня удруге вдарили по заводу та місцевій ТЕЦ дев'ятьма ракетами.



4.2 Руйнування будівель Кременчуцького НПЗ

Від 8 до 12 російських ракет вдарили по Кременчуку — по НПЗ та інших об'єктах інфраструктури.

Кременчуцький НПЗ — найбільший в Україні нафтопереробний завод, він був основним виробником пального в країні. За даними обласної влади, інфраструктура підприємства знищена і завод не працює. Також окупанти

неодноразово обстрілювали нафтопереробний завод у Лисичанську та інші нафтобази [45].

Ворог намагається позбавити Україну запасів нафтопродуктів, завдаючи шкоди відповідній інфраструктурі, що створює проблеми як для армії, так і для аграріїв у світлі посівної кампанії, що почалася в країні. Внаслідок обстрілів було знищено кілька великих нафтобаз у різних регіонах України, а 2 квітня окупанти вдарили по Кременчуцькому нафтопереробному заводу. "Апостроф" з'ясував наслідки таких дій російських військ.

Російські війська обстріляли Кременчук у Полтавській області, внаслідок чого було зруйновано місцевий нафтопереробний завод (НПЗ).

"На жаль, інфраструктуру підприємства знищено. Завод не працює...", – повідомив голова Полтавської обласної військової адміністрації Дмитро Лунін.

Від обстрілів також постраждали прилеглі до заводу склади паливно-мастильних матеріалів.



4.3 Наслідки ракетного обстрілу Кременчуцького НПЗ

Знищення Кременчуцького НПЗ вписується у загальну стратегію окупантів, які планомірно б'ють по об'єктах зберігання нафтопродуктів, що створює певні проблеми для постачання пального нашої армії [49].

Фіксацію події інспекторами з охорони навколишнього середовища Державної екологічної інспекції.

У результаті огляду території встановлено, що внаслідок бойових дій та потрапляння ракет, їх уламків виникло руйнування резервуарів з

нафтопродуктами (бензин та дизель) та горіння нафтопродуктів нафтобази. Крім того, через детонування пошкоджено бетонні подушки під резервуарами, що призвело до виливу нафтопродуктів та забруднення ґрунту. Попадання ракетних обстрілів в автотранспорт (бензовози), що знаходились поруч з нафтосховищем призвело до горіння вантажних автомобілів, розливу нафтопродуктів на ріллю та їх горіння.

Зафіксовано, що внаслідок пожежі знищено:

- резервуарний парк світлих і темних нафтопродуктів: монолітну залізобетонну стіну;
- монолітну бетонну плиту днища чаші резервуарного парку.

Резервуарний парк складався з:

- резервуар сталевий циліндричний вертикальний РВС-900;
- резервуар сталевий циліндричний вертикальний РВС – 700.

Знищено також пункт вагоно-цистерн:

- залізничну естакаду на 15 вагоно-цистерн;
- установку зливу вагоно-цистерн УСН – 150 та трубопроводи.

Внаслідок розливу нафтопродуктів відбулась пожежа та відповідно горіння нафтопродуктів за межами огорожі нафтобази, чим спричинено забруднення земельних ресурсів шкідливими речовинами. Здійснено огляд території нафтобази та прилеглих ділянок:

Розрахунок маси викиду M_i викид = $q_i \times M_{ci}$ проведено та наведено в таблиці 1.

Таблиці 1

Розрахунок маси викиду M_i

Назва забруднюючих речовин		Коефіцієнт питомих викидів при спалюванні нафти, нафтопродуктів та газу, т/т q_i , т/т (згідно з додатком 1 Методики 175)	Маса згорілої речовини, т M_{ci} , т	M_i викид, т
1		2	3	4
NOX	Азоту діоксид	0,0014	5032,124	7,0449736
NH3	Аміак	0,000003		0,015096372

Назва забруднюючих речовин		Коефіцієнт питомих викидів при спалюванні нафти, нафтопродуктів та газу, т/т q _i , т/т (згідно з додатком 1 Методики 175)	Маса згорілої речовини, т M _{ci} , т	Мі викид, т
1		2	3	4
SO _x	Ангідрид сірчистий	0,000013		0,065417612
CO ₂	Вуглецю діоксид	3,4498184		17359,91397
CO	Вуглецю оксид	0,0063		31,7023812
NM VOC	НМЛОС	0,0018		9,0578232
ОКВЧ + PM ₁₀ + PM _{2,5} (Сажа)	Тверді речовини	0,0026		13,0835224
Pb	Свинець і його неорганічні сполуки (у перерахунку на свинець)	0,0000049		0,024657408
Cd	Кадмію оксид (у перерахунку на кадмій)	0,00002		0,10064248
Hg	Ртуті оксид (у перерахунку на ртуть)	0,0000047		0,023650983
As	Миш'як, неорганічні сполуки (у перерахунку на миш'як)	0,0000038		0,019122071
Cr	Хром шестивалентний (у перерахунку на триоксид хрому)	0,0000013		0,006541761
Cu	Міді оксид (у перерахунку на мідь)	0,0000016		0,008051398
Ni	Нікелю оксид (у перерахунку на нікель)	0,000038		0,191220712
Se	Селену діоксид (у перерахунку на селен)	0,0000004		0,00201285
Zn	Цинку оксид (у перерахунку на цинк)	0,00052		2,61670448
Benzo(a)pyrene	Бенз(а)пірен	0,000000000302		0,0000001519701448

Відповідно до Податкового Кодексу України:

«Стаття 243. Ставки податку за викиди в атмосферне повітря забруднюючих речовин стаціонарними джерелами забруднення

243.1. Ставки податку за викиди в атмосферне повітря окремих забруднюючих речовин стаціонарними джерелами забруднення:

Найменування забруднюючої речовини	Ставка податку, гривень за 1 тонну
Азоту оксиди	2574,43
Аміак	482,84
Ангідрид сірчистий	2574,43
Ацетон	965,67
Бенз(о)пірен	3277278,63
Бутилацетат	579,84
Ванадію п'ятиокис	9656,78
Водень хлористий	96,99
Вуглецю окис	96,99
Вуглеводні	145,50
Газоподібні фтористі сполуки	6373,91

Тверді речовини	96,99
Кадмію сполуки	20376,22
Марганець та його сполуки	20376,22
Нікель та його сполуки	103816,62
Озон	2574,43
Ртуть та її сполуки	109127,84
Свинець та його сполуки	109127,84
Сірководень	8273,63
Сірковуглець	5376,59
Спирт н-бутиловий	2574,43
Стирол	18799,08
Фенол	11685,10
Формальдегід	6373,91
Хром та його сполуки	69113,38.

».

Розмір шкоди заподіяний внаслідок неорганізованих викидів забруднюючих речовин розраховується за формулою (4) відповідно до Методики №175 та наведено судовим експертом в таблиці 2:

$$P_{ш} = M_i \text{ викид} \times C_p \times K_{неб} \times K_v \times K_{мп} \times K_{пп},$$

Згідно Закону України «Про затвердження Указу Президента України «Про введення воєнного стану в Україні» коефіцієнт характеру походження події ($K_{пп}$) становить 10.

Таблиця 2

Розмір шкоди заподіяний внаслідок неорганізованих викидів забруднюючих речовин

Назва забруднюючих речовин	Мі викид	Сп	Кнеб	Кв	Кмп	Кпп	Рш	
	Мі викид, т	Сума екоподатку, грн/тон	Коефіцієнт небезпеки забруднюючих речовин (додаток 3, методики 175)	Коефіцієнт впливу на довкілля (додаток 4, методики 175)	Коефіцієнт масштабу події (додаток 5, методики 175)	Коефіцієнт характеру походження події [5] (додаток 6, методики 175)	Розмір шкоди, грн	
1	2	3	4	5	6	7	8	
NOx	Азоту діоксид	7,0449736	2574,43	3	6	5	10	16323112,25
NH ₃	Аміак	0,015096372	482,84	2				4373,48
SO _x	Ангідрид сірчистий	0,065417612	2574,43	3				151571,76
CO ₂	Вуглецю діоксид	17359,91397	30	2				312478451,39
CO	Вуглецю оксид	31,7023812	96,99	2				1844888,37
NM _{VOC}	НМЛОС	9,0578232	145,5	2				790747,97
OK _{ВЧ} + PM ₁₀ + PM _{2,5} (Сажа)	Тверді речовини (пил + сажа)	13,0835224	96,99	3				1142073,75
Pb	Свинець і його неорганічні сполуки (у перерахунку на свинець)	0,024657408	109127,84	5	4036214,45			
Cd	Кадмію оксид (у перерахунку на кадмій)	0,10064248	20376,22	5	3076069,97			

Назва забруднюючих речовин		Мі викид	Сп	Кнеб	Кв	Кмп	Кпп	Рш
		Мі викид, т	Сума екоподатку, грн/тон	Коефіцієнт небезпеки забруднюючих речовин (додаток 3, методики 175)	Коефіцієнт впливу на довкілля (додаток 4, методики 175)	Коефіцієнт масштабу події (додаток 5, методики 175)	Коефіцієнт характеру походження події [5] (додаток 6, методики 175)	Розмір шкоди, грн
1	2	3	4	5	6	7	8	
Hg	Ртуті оксид (у перерахунку на ртуть)	0,023650983	109127,84	5				3871471,00
As	Миш'як, неорганічні сполуки (у перерахунку на миш'як)	0,019122071	628,32	4				14417,74
Cr	Хром шестивалентний (у перерахунку на триоксид хрому)	0,006541761	69113,38	5				678184,84
Cu	Міді оксид (у перерахунку на мідь)	0,008051398	4216,92	4				40742,52
Ni	Нікелю оксид (у перерахунку на нікель)	0,191220712	103816,62	4				23822265,59
Se	Селену діоксид (у перерахунку на селен)	0,00201285	18413,24	5				55594,62
Zn	Цинку оксид (у перерахунку на цинк)	2,61670448	628,32	3				1479714,98
Benzo(a)pyrene	Бенз(а)пірен	0,0000001519701448	3277278,63	5				747,07
Рш (заг)		Загальний розмір шкоди				369 810 641,75		

Розрахунок маси викиду внаслідок неорганізованих викидів забруднюючих речовин M_i викид = $q_i \times p_o \times S$ проведено та наведено в таблиці 3.

Таблиці 3

Розрахунок маси викиду M_i неорганізованих викидів забруднюючих речовин

Назва забруднюючих речовин		Середній коефіцієнт при згоранні об'єктів, відходів та інших речовин, т/т (згідно з додатком 1 Методики 175)	Коефіцієнт середньої щільності речовин	Площа пожежі, кв.м	Мі викид, т
1	2	3	4	5	
NOx	Азоту діоксид	0,001071	0,03	30	0,0009639
NH3	Аміак	0,000003			0,0000027
SOx	Ангідрид сірчистий	0,000087			0,0000783
CO2	Вуглецю діоксид	2,64			2,376
CO	Вуглецю оксид	0,000041			0,0000369
NM VOC	НМЛОС	0,0000059			0,00000531
ОКВЧ + PM10 + PM2,5 (Сажа)	Тверді речовини	0,000003			0,0000027
Pb	Свинець і його неорганічні сполуки (у перерахунку на свинець)	0,000000058			0,0000000522
Cd	Кадмію оксид (у перерахунку на кадмій)	0,000000005			0,0000000045

Назва забруднюючих речовин		Середній коефіцієнт при згоранні об'єктів, відходів та інших речовин, т/т (згідно з додатком 1 Методики 175)	Коефіцієнт середньої щільності речовин	Площа пожежі, кв.м	Мі викид, т
1		2	3	4	5
Hg	Ртуті оксид (у перерахунку на ртуть)	0,000000019			0,0000000171
As	Миш'як, неорганічні сполуки (у перерахунку на миш'як)	0,000000006			0,0000000054
Cr	Хром шестивалентний (у перерахунку на триоксид хрому)	0,000000016			0,0000000144
Cu	Міді оксид (у перерахунку на мідь)	0,000000014			0,0000000126
Ni	Нікелю оксид (у перерахунку на нікель)	0,000000022			0,0000000198
Se	Селену діоксид (у перерахунку на селен)	0,000000012			0,0000000108
Zn	Цинку оксид (у перерахунку на цинк)	0,000000025			0,0000000225
Benzo(a)pyrene	Бенз(а)пірен	0,0000000000084			0,0000000000756

Відповідно до Податкового Кодексу України:

«Стаття 243. Ставки податку за викиди в атмосферне повітря забруднюючих речовин стаціонарними джерелами забруднення

243.1. Ставки податку за викиди в атмосферне повітря окремих забруднюючих речовин стаціонарними джерелами забруднення:

Найменування забруднюючої речовини	Ставка податку, гривень за 1 тону
Азоту оксиди	2574,43
Аміак	482,84
Ангідрид сірчистий	2574,43
Ацетон	965,67
Бенз(о)пірен	3277278,63
Бутилацетат	579,84
Ванадію п'ятиокис	9656,78
Водень хлористий	96,99
Вуглецю окис	96,99
Вуглеводні	145,50
Газоподібні фтористі сполуки	6373,91
Тверді речовини	96,99
Кадмію сполуки	20376,22
Марганець та його сполуки	20376,22
Нікель та його сполуки	103816,62
Озон	2574,43
Ртуть та її сполуки	109127,84
Свинець та його сполуки	109127,84
Сірководень	8273,63
Сірковуглець	5376,59

Спирт н-бутиловий	2574,43
Стирол	18799,08
Фенол	11685,10
Формальдегід	6373,91
Хром та його сполуки	69113,38.

».

Розмір шкоди заподіяний внаслідок неорганізованих викидів забруднюючих речовин розраховується за формулою (4) відповідно до Методики №175 та наведено судовим експертом в таблиці 4:

$$P_{ш} = M_i \text{ викид} \times C_p \times K_{неб} \times K_v \times K_{мп} \times K_{пп},$$

Згідно Закону України «Про затвердження Указу Президента України «Про введення воєнного стану в Україні» [5] коефіцієнт характеру походження події ($K_{пп}$) становить 10.

Таблиця 4

Розмір шкоди заподіяний внаслідок неорганізованих викидів забруднюючих речовин

Назва забруднюючих речовин		Мі викид	Сп	Кнеб	Кв	Кмп	Кпп	Рш
		Мі викид, т	Сума екоподатку, грн/тон	Коефіцієнт небезпеки забруднюючих речовин (додаток 3, методики 175)	Коефіцієнт впливу на довкілля (додаток 4, методики 175)	Коефіцієнт масштабу події (додаток 5, методики 175)	Коефіцієнт характеру походження події [5] (додаток 6, методики 175)	Розмір шкоди, грн
1	2	3	4	5	6	7	8	
NOx	Азоту діоксид	0,0009639	2574,43	3	3	1,2	10	268,00
NH3	Аміак	0,0000027	482,84	2				0,09
SOx	Ангідрид сірчистий	0,0000783	2574,43	3				21,77
CO2	Вуглецю діоксид	2,376	30	2				5132,16
CO	Вуглецю оксид	0,0000369	96,99	2				0,26
NM VOC	НМЛОС	0,00000531	145,5	2				0,06
OKBЧ + PM10 + PM2,5 (Сажа)	Тверді речовини (пил + сажа)	0,0000027	96,99	3				0,03
Pb	Свинець і його неорганічні сполуки (у перерахунку на свинець)	0,0000000522	109127,84	5				1,03
Cd	Кадмію оксид (у перерахунку на кадмій)	0,0000000045	20376,23	5				0,02
Hg	Ртуті оксид (у перерахунку на ртуть)	0,0000000171	109127,84	5				0,34
As	Миш'як, неорганічні сполуки (у перерахунку на миш'як)	0,0000000054	628,32	4	0,00			
Cr	Хром шестивалентний (у перерахунку на триоксид хрому)	0,0000000144	69113,38	5	0,18			

Назва забруднюючих речовин		Мі викид	Сп	Кнеб	Кв	Кмп	Кпп	Рш
		Мі викид, т	Сума екоподатку, грн/тон	Коефіцієнт небезпеки забруднюючих речовин (додаток 3, методики 175)	Коефіцієнт впливу на довкілля (додаток 4, методики 175)	Коефіцієнт масштабу події (додаток 5, методики 175)	Коефіцієнт характеру походження події [5] (додаток 6, методики 175)	Розмір шкоди, грн
1		2	3	4	5	6	7	8
Cu	Міді оксид (у перерахунку на мідь)	0,0000000126	4216,92	4				0,01
Ni	Нікелю оксид (у перерахунку на нікель)	0,0000000198	103816,62	4				0,30
Se	Селену діоксид (у перерахунку на селен)	0,0000000108	18413,24	5				0,04
Zn	Цинку оксид (у перерахунку на цинк)	0,0000000225	628,32	3				0,00
Benzo(a)pyrene	Бенз(а)пірен	0,00000000000756	3277278,63	5				0,00
Рш (заг)		Загальний розмір шкоди				5 424,29		

Розрахунок розміру шкоди від засмічення земель на території ПАТ «Укртатнафта», розраховано та наведено в таблиці 5.

Таблиця 5

Розрахунок розміру шкоди від засмічення земель на території ПАТ «Укртатнафта»

№ п/п	Показники	Значення показника	Джерела одержання показника	Значення показника (коефіцієнта)
1	2	3	4	5
1	Площа засмічення ділянки, кв.м.	П _{дз}	Акт від 16.05.2022 №6, складений ПАТ «Укртатнафта»	300
2	Об'єм відходів, куб.м	О _в	Акт від 16.05.2022 №6, складений ПАТ «Укртатнафта»	5
3	Питомі витрати на ліквідацію наслідків засмічення	А	Постійна величина Методика 167	1
4	Коефіцієнт перерахунку, що при засміченні земельної ділянки побутовими, промисловими та іншими відходами дорівнює 15, а небезпечними (токсичними) відходами – 300	Б	Перемінна величина Методика 167	15
5	Нормативна грошова оцінка земельної ділянки (проіндексована), грн/кв.м	Г _{оз}	Копія листа ПАТ «Укртатнафта» від 15.01.2024 №17-08	331,95
6	Коефіцієнт засмічення земельної ділянки	К _{зз}	Додаток 5 Методика 171	1,25
7	Коефіцієнт еколого-господарського значення земель	К _{ег}	Додаток 2 Методика 171	1

$$Ршз = А \times Б \times Гоз \times Пдз \times Кзз \times Кег,$$

$$Ршз = 1 \times 15 \times 331,95 \times 300 \times 1,25 \times 1 = 1\ 867\ 218,75 \text{ грн}$$

Розрахунок розміру шкоди від засмічення земель на території ПАТ «Укртатнафта», розраховано та наведено в таблиці 6.

Таблиця 6

Розрахунок розміру шкоди від засмічення земель на території ПАТ «Укртатнафта»

№ п/п	Показники	Значення показника	Джерела одержання показника	Значення показника (коефіцієнта)
1	2	3	4	5
1	Площа засмічення ділянки, кв.м.	П _{дз}	Акт від 16.05.2022 №8, складений ПАТ «Укртатнафта»	500
2	Об'єм відходів, куб.м	О _в	Акт від 16.05.2022 №8, складений ПАТ «Укртатнафта»	15
3	Питомі витрати на ліквідацію наслідків засмічення	А	Постійна величина Методика 167	1
4	Коефіцієнт перерахунку, що при засміченні земельної ділянки побутовими, промисловими та іншими відходами дорівнює 15, а небезпечними (токсичними) відходами – 300	Б	Перемінна величина Методика 167	15
5	Нормативна грошова оцінка земельної ділянки (проіндексована), грн/кв.м	Г _{оз}	Копія листа ПАТ «Укртатнафта» від 15.01.2024 №17-08	367,32
6	Коефіцієнт засмічення земельної ділянки	К _{зз}	Додаток 5 Методика 171	2,00
7	Коефіцієнт еколого-господарського значення земель	К _{ег}	Додаток 2 Методика 171	1

$$Ршз = А \times Б \times Гоз \times Пдз \times Кзз \times Кег,$$

$$Ршз = 1 \times 15 \times 367,32 \times 500 \times 2,00 \times 1 = 5\ 509\ 800,00 \text{ грн}$$

Отже, в досліджуваному випадку розмір шкоди від засмічення земель на території ПАТ «Укртатнафта», становить 5 509 800,00 (п'ять мільйонів п'ятсот дев'ять тисяч вісімсот грн 00 коп.).

Нормативно грошова оцінка земельної ділянки на 2022 рік в грн/м² складає 331,95 грн.

Розрахунок розміру шкоди від засмічення земель на території ПАТ «Укртатнафта», розраховано судовим експертом та наведено в таблиці 7.

Таблиця 7

Розрахунок розміру шкоди від засмічення земель на території ПАТ «Укртатнафта»

№ п/п	Показники	Значення показника	Джерела одержання показника	Значення показника (коефіцієнта)
1	2	3	4	5
1	Площа засмічення ділянки, кв.м.	П _{дз}	Акт від 16.05.2022 №8, складений ПАТ «Укртатнафта»	1880
2	Об'єм відходів, куб.м	О _в	Акт від 16.05.2022 №8, складений ПАТ «Укртатнафта»	15
3	Питомі витрати на ліквідацію наслідків засмічення	А	Постійна величина Методика 167	1
4	Коефіцієнт перерахунку, що при засміченні земельної ділянки побутовими, промисловими та іншими відходами дорівнює 15, а небезпечними (токсичними) відходами – 300	Б	Перемінна величина Методика 167	15
5	Нормативна грошова оцінка земельної ділянки (проіндексована), грн/кв.м	Г _{оз}	Копія листа ПАТ «Укртатнафта» від 15.01.2024 №17-08	331,95
6	Коефіцієнт засмічення земельної ділянки	К _{зз}	Додаток 5 Методика 171	2,00
7	Коефіцієнт еколого-господарського значення земель	К _{ег}	Додаток 2 Методика 171	1

$$P_{шз} = A \times B \times G_{оз} \times P_{дз} \times K_{зз} \times K_{ег},$$

$$P_{шз} = 1 \times 15 \times 331,95 \times 1880 \times 2,00 \times 1 = 18\,721\,980,00 \text{ грн}$$

Нафта – це рідкий природний розчин, що складається зі значної кількості вуглеводнів різноманітної будови та високомолекулярних речовин смолянисто-асфальтенів. У ній розчинена певна кількість води солей, а також мікроелементів, головними з яких є: С – 83-87%, Н – 12- 14%, N, S, О – 1-2%,

рідше – 3-6% (за рахунок S). Окрім того, десяті й соті долі відсотка нафти складають численні мікроелементи. Як еколого-геохімічні характеристики основного складу нафти прийняті зміст легкої фракції (початок кипіння 2000 С°), метанових вуглеводнів (включаючи тверді парафіни), циклічних вуглеводнів, смол, асфальтенів і сірчистих з'єднань. Твердий парафін досить важко руйнується й окислюється на повітрі. Він надовго може закупорити всі пори ґрунтового покриву, позбавивши ґрунт можливості вільного вологообміну і дихання. Це передусім призводить до повної деградації біоценозу. Ароматичні вуглеводні – найбільш токсичні компоненти нафти. У концентрації всього 1% у воді вони вбивають в ній усі рослини. Шкідливий екологічний вплив смолянисто-альфальтенових компонентів на ґрунтові екосистеми полягає не в хімічній токсичності, а в значній зміні водно-фізичних властивостей ґрунтів. Якщо нафта просочується згори, її смолянисто-асфальтенові компоненти сорбуються, в основному, у верхньому, гумусовому горизонті, іноді міцно цементуючи його. При цьому зменшується поровий простір ґрунтів.

Смолянисто-асфальтенові компоненти – гідрофобні. Обволікаючи коріння рослин, вони різко погіршують доступ до них води, внаслідок чого рослини гинуть. Дослідження трансформації нафти, що потрапила в ґрунт у результаті розливів або витоків у місцях зберігання чи транспортування, потрібне для розуміння механізмів самоочищення й відновлення ґрунтів, порушених техногенезом.

Нафтопродукти — це продукти, одержані внаслідок переробки нафти. Це можуть бути суміші вуглеводнів, а також індивідуальні хімічні сполуки, одержувані з нафти і нафтових газів.

До нафтопродуктів відносяться різні види палива (бензин, дизельне паливо, гас та ін.), суміш зріджених вуглеводневих газів (пропан, бутан) мастильні матеріали, електроізоляційні вуглеводні, розчинники, нафтохімічна сировина тощо. Нафтопродукти можуть бути відпрацьованими, які мають більший негативний вплив на довкілля.

Нафтове забруднення створює нову екологічну обстановку, що призводить до глибокої зміни всіх ланок природних біоценозів або їх повної трансформації.

Загальна особливість усіх нафтозабруднених ґрунтів – зміна чисельності й обмеження видової різноманітності ґрунтової мезо- та мікрофауни і мікрофлори. Типи реакцій у відповідь різних груп педобіонтів на забруднення неоднозначні:

- відбувається масова загибель ґрунтової мезофауни: через три дні після аварії більшість видів ґрунтових тварин повністю зникають або складають не більше 1% контролю: токсичними для них виявляються навіть уже легкі фракції нафти;

- комплекс ґрунтових мікроорганізмів після короткочасного інгібування відповідає на нафтове забруднення підвищенням валової чисельності й посиленням активності. Передусім це відноситься до вуглеводородноокислюючих бактерій, кількість яких різко зростає відносно незабруднених ґрунтів. Розвиваються так звані "спеціалізовані" групи, що беруть участь на різних етапах в утилізації вуглеводнів;

- максимум чисельності мікроорганізмів відповідає горизонтам ферментації і знижується в них за профілем ґрунтів у міру зменшення концентрацій вуглеводнів. Основний "вибух" мікробіологічної активності припадає на другий етап природної деградації нафти;

- У процесі розкладання нафти в ґрунтах загальна кількість мікроорганізмів наближається до фонових значень, але чисельність нафтоокислюючих бактерій ще тривалий час перевищує аналогічні групи в незабруднених ґрунтах;

- зміна екологічної обстановки призводить до пригнічення фотосинтезуючої активності рослинних організмів. Передусім це позначається на розвитку ґрунтових водоростей: від їх часткового пригнічення і заміни одних груп іншими до випадання окремих груп або повної загибелі усієї альгофлори. Особливо значно інгібує розвиток водоростей сира нафта та мінеральні води;

- змінюються фотосинтезуючі функції вищих рослин, зокрема злаків. У забруднених ґрунтах знижується активність більшості ґрунтових ферментів (Н.М. Исмаилов, Ю.И. Пиковский, 1985). При будь-якому рівні забруднення

інгібіруються гідролази, протеази, нітротредуктази, дегідрогеназа ґрунтів, дещо підвищується їх уреазна і каталазна активності;

- дихання ґрунтів також швидко реагує на нафтове забруднення. У перший період, коли мікрофлора пригнічена значною кількістю вуглеводнів, інтенсивність дихання знижується, і збільшенням чисельності мікроорганізмів інтенсивність дихання зростає.

Отже, процеси природної регенерації біогеоценозів на забруднених територіях відбуваються повільно, причому темпи становлення різних ярусів екосистем різні. До того ж сапрофітний комплекс тварин формується значно повільніше, ніж мікрофлора та рослинний покрив.

Проаналізувавши вищевикладене, можна дійти висновку, забруднення нафтопродуктами – це екологічна катастрофа. Нафта, потрапляючи у ґрунт, порушує процеси життєдіяльності. Вона пригнічує мікробне самоочищення, міняє напрям метаболізму. Нафта настільки жорстока до природи, що на місці витікання нафтопродуктів у ґрунт, багато років поспіль не росте на цьому місці трава. Нафтопродукти в природних умовах розкладаються протягом багатьох років, завдаючи досить значної шкоди природі

Розкладання нафти в таких випадках може тривати понад 40 років. Відтак постає необхідність проведення робіт з очистки та відновлення продуктивності забруднених земель. Цей процес називають ремедіацією. У залежності від умов, за яких відбувся розлив нафти та наявних засобів для ліквідації аварії, використовують різні методи ремедіації. Найбільш ефективними є біологічні методи. Адже механічні та фізикохімічні прийоми призводять до вторинного забруднення довкілля, порушують ґрунтово-рослинний покрив та ін.

Біоремедіація ґрунтується на використанні мікроорганізмів, котрі є деструкторами нафти та нафтопродуктів. Одним із способів біоремедіації являється біоаугментація. Вона полягає у внесенні в Всеукраїнська наукова конференція 183 ґрунт великої кількості мікроорганізмів, які найбільш ефективно переробляють нафту та нафтопродукти.

Інший напрямок біоремедіації – біостимуляція. Даний метод спрямований на активізацію вже наявної в ґрунті мікрофлори. Це досягається завдяки

створенню сприятливих умов для розвитку мікроорганізмів-деструкторів нафти. Біостимуляція передбачає розпушування ґрунту, внесення мінеральних та органічних добрив, покращення водного режиму ґрунтів шляхом зрошування або осушення та інше. Однак біоремедіація також має низку недоліків. Для використання цього методу необхідно досягти оптимальних умов для розвитку мікроорганізмів. До того ж, на кожній конкретній території шляхи їх досягнення відрізняються. Тобто для кожного випадку забруднення нафтопродуктами території, необхідно розробляти окрему технологію біоремедіації і точно дотримуватися її. Підбір мікроорганізмів повинен враховувати особливості місцевої мікрофлори та безпеку для навколишнього середовища і людини.

Одним з найновіших методів очищення ґрунтів від нафти та нафтопродуктів, є фіторемедіація. Метод полягає у використанні для очищення ґрунту насаджень. Вперше цей метод був розроблений задля очищення ґрунту від важких металів. Однак, вчені виявили його перспективність і в застосуванні щодо вуглеводнів. Його переваги – мінімальна кількість відходів, можливість застосування на великих територіях, простота та економічність реалізації. Для використання в процесі фіторемедіації рослини повинні відповідати певним вимогам, серед яких: швидкий ріст, потужна коренева система, стресостійкість, відповідність місцевим біогеоценозам, стійкість до забруднення. Рекомендується висаджувати дорослі рослини, котрі мають більшу стійкість до нафти ніж паростки. Не дивлячись на переваги біоремедіації, є кілька об'єктивних чинників, які вимагають комплексного застосування різних методів ремедіації. Сюди відноситься тип і кількість розлитих нафтопродуктів, метеорологічні умови, віддаленість аварійної ділянки від місць зберігання ліквідаційного обладнання, технічні можливості даного устаткування та багато іншого.

Враховуючи вищезазначені факти та проведені дослідження, вважаю доцільним по даному факту забруднення ґрунтів:

1. створити гідрогеологічну модель осередку забруднення, зробити прогноз розповсюдження забруднення, оцінку впливу на поверхневі води, адже

об'єми та масштаби забруднення свідчать колосальні негативні наслідки для природного навколишнього середовища даного регіону;

2. здійснити повний збір необхідних даних для підтвердження екоциду в національних та міжнародних інстанціях;

3. здійснити планування та реалізацію комплексу локалізаційних заходів для запобігання погіршення стану довкілля через реалізацію моніторингових досліджень та математичного моделювання забрудненого середовища. Адже здійснених заходів наразі недостатньо і шкідливі речовини продовжують рух ґрунтами, забруднюючи все навколо;

4. здійснити вибір технології ліквідації забруднення (приведення території до екологічного безпечного стану), а також оцінку вартості їх впровадження з подальшою верифікацією рішень в європейських фахових організаціях.

5. Важливо також здійснити оцінку шкоди завданої геологічному середовищу, як компоненту довкілля.

ВИСНОВКИ

1. Пошкоджені нафтопереробні заводи (НПЗ) мають значний негативний вплив на довкілля, зокрема, через вивільнення забруднюючих речовин, аварії та тривалість експлуатації. Ці наслідки призводять до забруднення повітря, води та ґрунту, а також впливають на здоров'я людей і природні екосистеми.

2. Таким чином, констатуємо факт, що війна в Україні несе колосальну шкоду екології нашої держави. Довкілля зазнає масштабних збитків не лише від збройної агресії, а від саме наслідків, що спричинюють прямі збитки навколишньому природному середовищу.

3. НПЗ виділяють в атмосферу різні забруднюючі речовини, такі як сірка, азот, вуглеводні та тверді частинки. Ці речовини сприяють появі кислотних дощів, смогу та інших форм забруднення повітря, що негативно впливає на здоров'я людини та екосистеми.

4. Нафта та нафтопродукти, що потрапляють на ґрунт, можуть утворювати плівку, яка перешкоджає проникненню повітря та води, а також руйнувати структуру ґрунту. Крім того, нафтопродукти можуть забруднювати ґрунтові води, що також становить загрозу для людини та навколишнього середовища.

5. Зменшити використання нафтопродуктів та перейти на більш екологічні джерела енергії.

Застосовувати технології, які знижують забруднення повітря та води.

Посилити контроль за НПЗ та їх діяльністю.

Зробити екологічну освіту та просвітництво.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Викиди, брукхт і пожежі: як війна нищить довкілля України – DW – 01.07.2022. Режим доступу: www.dw.com/uk/vykydy-brukht-i-pozhezhi-yak-viina-nyshchyt-dovkillia-ukrainy/a-62323748. 5
2. Війна і довкілля: корисні інформаційні ресурси. Режим доступу: www.dossier.org.ua/news/information-about-war-impact-on-environment/ 6
3. Війна Росії вбиває українські ґрунти: наслідки та фото - екологія України. Режим доступу: www.dossier.org.ua/news/information-about-war-impact-on-environment/. 7
4. Війна руйнує українські ґрунти. Режим доступу: www.ecopolitic.com.ua/ua/news/vipalena-j-zabrudnena-zemlya-yak-zagarbnicka-vijna-rosii-vbivaie-ukrainski-grunti/. 8
5. Війна та довкілля: екологічні злочини росії та як їх фіксувати. Режим доступу: www.rubryka.com/article/war-and-environment/ 9
6. Вплив війни на екологію – яких збитків російська агресія завдала довкіллю України » Слово і Діло. Режим доступу: www.slovoidilo.ua/2022/11/08/infografika/suspilstvo/pryroda-ta-vijna-yak-rosijska-ahresiya-vplynula-dovkillya 10
7. Вплив нафти та нафтопродуктів на ґрунтовий покрив. Режим доступу: www.pdau.edu.ua/sites/default/files/visnyk/2010/02/189.pdf. 4
8. Ґрунти України: основні типи та їх характеристика NRV UA. Режим доступу: www.nrv.org.ua/grunty-ukrayiny-osnovni-typy-ta-yih-harakterystyka/ 12
9. День довкілля 2023: глобальне потепління і війна в Україні. Режим доступу: www.vikna.tv/styl-zhyttya/den-dovkillya-2023-globalne-poteplinnya-i-vijna-v-ukrayini/ 14
10. День охорони довкілля в умовах війни. Режим доступу: www.pravda.com.ua/columns/2022/06/5/7350341/. 45
11. Довкілля та війна – Екологія Право Людина. Режим доступу: www.epl.org.ua/environment-tax/dovkillya-ta-vijna/ 20

12. Екологічний паспорт Полтавської області 2023. Режим доступу: <https://eko.adm-pl.gov.ua/ekorasp21.pdf>
13. Екологія та війна. Екозвички, які слід повернути собі зараз — The Village Україна. Режим доступу: www.the-village.com.ua/village/city/eco/328235-ekozvichki-yaki-slid-povernuti-pid-chas-viyni 22
14. Експертний звіт про засоби правового захисту та механізми відшкодування збитків особам, які постраждали від війни в Україні. Режим доступу: <https://rm.coe.int/-ouncil-of-europe-expert-report-on-reparations/1680aeae53>
15. Забруднення ґрунтів унаслідок війни — що таке екоцид. Режим доступу: www.superagronom.com/blog/925-viyna-v-ukrayini-znischuye-grunti--yak-vryatuvati-mertvi-zemli 23
16. Інститут охорони ґрунтів України, офіційний сайт. Режим доступу: www.iogu.gov.ua 24
17. Інтернет видання Дзеркало тижня: Росія знищує поля України – як прискорити відновлення українських земель. Режим доступу: www.zn.ua/ukr/ECOLOGY/zemlja-u-vohni-jak-vijna-vplyvaje-na-grunti.html. 44
18. ІПС ЛІГА: ЗАКОН - система пошуку, аналізу та моніторингу нормативно-правової бази. Режим доступу: www.ips.ligazakon.net 25
19. Карта ґрунтів України. Режим доступу: www.geomap.land.kiev.ua/soil.html 13
20. Лоріна Федорова про нове дослідження щодо впливу війни на ґрунти. Режим доступу: www.armyinform.com.ua/2023/03/15/lorina-fedorova-pro-nove-doslidzhennya-shhodo-vplyvu-vijny-na-grunty/ 27
21. Міндовкілля, офіційний сайт. Режим доступу: <https://mepr.gov.ua>. 29
22. Міністерство аграрної політики та продовольства України, офіційний сайт. Режим доступу: <https://minagro.gov.ua>. 28
23. Міністерство фінансів України, офіційний сайт. Режим доступу: www.mof.gov.ua. 30
24. Наказ Про затвердження Положення про Спеціалізовану екологічну прокуратуру (на правах Департаменту) Офісу Генерального прокурора

02.08.2021 № 247. Режим доступу: www.zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0247905-21#Text 39

25. Наслідки війни: продовольча криза, енергетична політика, екологія. Спецпроект Заборони. Режим доступу: www.zaborona.com/interactive/russian-war-inpacts/ 31

26. Наукова стаття Кругліченко Корнус Забруднення. Режим доступу: www.repository.sspu.edu.ua/bitstream/123456789/10154/1/ 26

27. Основні джерела антропоїчного забруднення ґрунтів, їхні наслідки. Необхідність охорони ґрунтів. Режим доступу: www.vshkole.in.ua/osnovni-dzherela-antropichnogo-zabrudnennya-gruntiv-yihni-naslidky-neobhidnist-ohorony-gruntiv/ 33

28. Офіційне інтернет-представництво Президента України. Режим доступу: www.president.gov.ua 34

29. Офіційний ресурс Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України. Режим доступу: www.ecozagroza.gov.ua 21

30. Офіційний сайт Державної екологічної інспекції Столичного округу. Режим доступу: www.stolreg.dei.gov.ua. 15

31. Офіційний сайт Державної екологічної інспекції України. Режим доступу: www.dei.gov.ua 16

32. Офіційний сайт Державної служби України з надзвичайних ситуацій. Режим доступу: www.dsns.gov.ua 17

33. Офіційний сайт Держлісагенства. Режим доступу: www.forest.gov.ua 18

34. Офіційний сайт Офісу Генерального прокурора. Режим доступу: www.gp.gov.ua 11

35. Оцінка збитків землекористувачів: розбір Методики визначення розміру шкоди, завданої землі та ґрунтам внаслідок бойових дій - юридична фірма Астерс. Режим доступу: www.asterslaw.com/ua/press_center/publications/otsinka_zbitkiv_zemlekoristuvachiv_rozbir_metodiki_viznachen_nya_rozmiru_shkodi_zavdanoi_zemli_ta_runtam_vnaslidok_boyovikh_diy/ 35

36. Презентація до виховного заходу "Екологія та війна". Режим доступу: www.naurok.com.ua/prezentaciya-do-vihovnogo-zahodu-ekologiya-ta-viyna-339343.html 36

37. Природа та війна: як військове вторгнення Росії впливає на довкілля України – Екодія. Режим доступу: www.ecoaction.org.ua/pryroda-ta-vijna.html#:~:text=Природа%20та%20війна%3A%20як%20військове%20вторгнення%20Росії%20впливає,об'єктах%20...%206%20Стічні%20води%20у%20Дніпрі%20 37

38. Природа та війна: як військове вторгнення Росії впливає на довкілля України — Відділ медичних наук ВОУНБ ім. В. Отамановського. Режим доступу: www.vinmedlib.org.ua/home/info-dajdzhest/107-vijna-i-dovkillya/1708-priroda-ta-vijna-yak-vijskove-vtorgnennya-rosiji-vplivae-na-dovkillya-ukrajini 38

39. Природа та населення Полтавської області Режим доступу: https://pano.pl.ua/images/FILES/nml/elektronni_vydannia_POIPPO/2017/bulava_posibnyk_8klas.pdf

40. Причини та наслідки основного забруднення ґрунтів / Навколишнє середовище. Стаття Режим доступу: www.ua.thpanorama.com/articles/medio-ambiente/las-3-causas-y-consecuencias-de-la-contaminacin-del-suelo-principales.html 2

41. Проект Плану відновлення України Матеріали робочої групи «Екологічна безпека». Режим доступу: www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/recoveryrada/ua/environmental-safety-assembly.pdf. 3

42. Радіоактивне забруднення ґрунтів. Режим доступу: www.moyaosvita.com.ua/ekologiya/radioaktivne-zabrudnennya-gruntiv/ 40

43. Ресурсно-аналітичний центр "Суспільство і довкілля". Режим доступу: www.rac.org.ua 41

44. Рік великої війни: яким був цей рік для України та українців. Режим доступу: www.zaxid.net/rik_velikoyi_viyni_n1557925 42

45. Росія втретє вдарила ракетами по зруйнованому Кременчуцькому нафтопереробному заводу. Режим доступу: <https://babel.ua/news/78626-rosiya->

vtretye-vdarila-raketami-po-zruynovanomu-kremenchuckomu-naftopererobnomu-zavodu

46. Стаття: Джерела забруднення ґрунту. Основні джерела забруднення ґрунтів. Режим доступу: www.presa.com.ua/aktualne/dzherela-zabrudnennya-gruntu-osnovni-dzherela-zabrudnennya-gruntiv.html 19

47. Стаття: Наслідки російської військової агресії для довкілля України. Режим доступу: www.ecoleague.net/pro-vel/tematychni-napriamy-diialnosti/vplyv-voiennykh-dii-na-dovkillia. 32

48. Структура та динаміка основних видів земельних угідь. Деградація земель. Стаття. Режим доступу: www.studfile.net/preview/3541115/page:3/ 1

49. Удар по Кременчуцькому НПЗ: неприємно, але не смертельно. Режим доступу: <https://apostrophe.ua/ua/article/economy/jenergetika/2022-04-05/udar-po-kremenchugskomu-npz-nepriyatno-no-ne-smertelno/45163>

50. Урядовий Кур'єр - газета центральних органів влади України онлайн. Уряд затвердив порядок складання звіту про викиди та перенесення забруднювачів і відходів. Режим доступу: www.ukurier.gov.ua/uk/news/uryad-zatverdiv-poryadok-skladannya-zvitu-pro-viki/. 46

51. Урядовий портал. Рік повномасштабного вторгнення РФ: серед жертв і українське довкілля | Кабінет Міністрів України. Режим доступу: www.kmu.gov.ua/news/rik-povnomasshtabnoho-vtorhnennia-rf-sered-zhertv-i-ukrainske-dovkillia. 43

52. Хімічне забруднення ґрунтів - Екологія міського середовища. Режим доступу: www.pidruchnyky.in.ua/himichne-zabrudnennya-gruntiv-ekologiya-miskogo-seredovischa.html 47

53. Чи не найбільший обстріл Полтавщини», а НПЗ і так не працював – ОВА про сьогоднішню ракетну атаку Режим доступу: <https://www.radiosvoboda.org/a/news-obstril-kremenchuk-naslidky-/31846835.html>

54. Чому війна змусила українців більше думати про довкілля? Результати брифінгу «Війна, довкілля і суспільство». Режим доступу: www.irf.ua/chomu-vijna-zmusyla-ukrayincziv-bilshe-dumaty-pro-dovkilliya-rezultaty-bryfingu-vijna-dovkillya-i-suspilstvo/ 48

55. Як відновити ґрунти після війни? Режим доступу: www.agrilab.ua/yak-vryatuvaty-grunty-vid-naslidkiv-vijny/ 49
56. Як відновлювати довкілля після війни — інтерв'ю з екологинею. Режим доступу: www.suspilne.media/231917-ak-vijna-vplivae-na-dovkilla-i-ak-mozna-dopomogti-jogo-vidnovluvati-rozpovidae-ekologina 50
57. Як війна росії в Україні позначиться на нашій екології - новини України - ZN.ua. Режим доступу: www.zn.ua/ukr/ECOLOGY/priroda-stohne-vid-vijni.html 51
58. Як війна руйнує природу України. Режим доступу: www.bbc.com/ukrainian/extra/mwu5sxghvc/ukraine_war_damaged_nature 52
59. Які екологічні проблеми отримала Україна під час війни з росією та як їх вирішити. Режим доступу: www.parlament.ua/article/vijna-i-ekologiya-pid-zagrozyu-genofond-ne-lishe-ukraini-ale-j-lyudstva 53
60. Biggest Environmental Problems of 2023/ Режим доступу: www.earth.org/the-biggest-environmental-problems-of-our-lifetime/.14 57
61. Briefer: One year later unraveling climate and ecological security in Ukraine. Режим доступу: [/councilonstrategicrisks.org/2023/03/23/briefer-one-year-later-unraveling-climate-and-ecological-security-in-ukraine/](http://councilonstrategicrisks.org/2023/03/23/briefer-one-year-later-unraveling-climate-and-ecological-security-in-ukraine/). 65
62. Climate Change – Challenges for Ukraine. Режим доступу: www.worldbank.org/en/news/speech/2021/03/02/climate-change-challenges-for-ukraine.7 4
63. Ecocide in Ukraine: How Russia is Killing Ukrainian Environment? www.science.org/doi/10.1126/science.ade6869. Режим доступу: www.ukraineworld.org/articles/stories/ecocide-ukraine. 70
64. Ecological Problems in Ukraine. dspace. Режим доступу: nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/15658/1/Cherniavska.pdf. 56
65. Ecological Threat Report 2021: Understanding ecological threats, resilience and peace. Режим доступу: www.reliefweb.int/report/world/ecological-threat-report-2021-understanding-ecological-threats-resilience-and-peace 60

66. Environmental impacts of the war in Ukraine and prospects for a green reconstruction. Режим доступа www.ouncilonstrategicrisks.org/2023/03/23/briefer-one-year-later-unraveling-climate-and-ecological-security-in-ukraine/ 67

67. Green Insecurity: The Environmental Costs of War in Ukraine. Режим доступа: rusi.org/explore-our-research/publications/commentary/green-insecurity-environmental-costs-war-ukraine. 68

68. Nature ecology & evolution. Режим доступа: www.nature.com/natecolevol/articles?year=2023. 72

69. ONE YEAR LATER: UNRAVELING CLIMATE AND ECOLOGICAL SECURITY IN UKRAINE. Режим доступа: www.councilonstrategicrisks.org/wp-content/uploads/2023/03/46-UkraineClimatEcoSec.pdf. 59

70. Org /resource/resource – library -human-impacts-environment/. Human impacts on the enviromental. Режим доступа: www.education.nationalgeographic. 61

71. The ‘silent victim’: Ukraine counts war’s cost for nature. Режим доступа: www.theguardian.com/world/2023/feb/20/ukraine-war-cost-for-nature-russia. 64

72. The 2022 Environmental Performance Index (EPI). Режим доступа: www.epi.yale.edu. 58

73. The ecological catastrophe in Ukraine, another legacy of the Russian invasion. www.science.org/doi/10.1126/science.ade6869. Режим доступа: www.tellerreport.com/news/2023-03-15-the-ecological-catastrophe-in-ukraine--another-legacy. 71

74. The Environmental Impact of the Conflict in Ukraine: A Preliminary Review. Режим доступа: www.unep.org/resources/report/environmental-impact-conflict-ukraine-preliminary-review. 63

75. The pollution from Russia’s war will poison Ukraine for decades. Режим доступа: www.vox.com/down-to-earth/2022/6/2/23143250/ukraine-russia-war-pollution-emissions-environment. 73

76. The war in Ukraine is a human tragedy. It’s also an environmental disaster. Режим доступа: www.washingtonpost.com/world/2023/03/13/ukraine-war-environment-impact-disaster/. 75

77. This is how the conflict between Ukraine and Russia could impact climate change. Режим доступа: www.weforum.org/agenda/2022/03/russia-and-ukraine-are-important-to-the-renewables-transition-here-s-what-that-means-for-the-climate/. 76

78. This map shows the environmental destruction done by a year of war in Ukraine. Режим доступа: www.euronews.com/green/2023/02/21/silent-victim-this-map-shows-the-environmental-destruction-done-by-a-year-of-war-in-ukrain. Silent victim? 62

79. What are the main ecological problems? Режим доступа: www.asocon.org/biodiversity/what-are-the-main-ecological-problems.html. 54