МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЕКОНОМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра міжнародної економіки, природних ресурсів та економіки міжнародного туризму

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

на тему «Вплив воєнних дій на екологічну безпеку земельних ресурсів»

Виконав: студент 2 курсу, групи 8.0514 – ме
спеціальності 051 «Економіка»
освітньої програми «Міжнародна економіка»
Кісенко Я. А.
Керівник: д.е.н., професор Селіщева А.В.
Рецензент: к.е.н., доцент Дугієнко Н.О.

Запоріжжя – 2025

ЗМІСТ

Завдання на кваліфікаційну роботу…….……. 3
Реферат…… 5
Summary…….. 6
ВСТУП ……... 7
1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ……..……..... 11
1.1 Поняття та сутність екологічної безпеки земель ……..... 11
1.2 Класифікація та показники оцінки стану земельних ресурсів …… 19
1.3 Нормативно–правове забезпечення охорони земель в умовах воєнного стану…….. 24
Висновки до розділу 1……... 29
2 АНАЛІЗ ВПЛИВУ ВОЄННИХ ДІЙ НА СТАН ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ……..… 30
2.1 Характеристика сучасних воєнних дій на території України …..... 30
2.2Екологічні наслідки бойових дій для земельного покриву (забруднення, ерозія, деградація)……..... 34
2.3 Оцінка втрат сільськогосподарських земель ……..……..... 42
Висновки до розділу 2…….. 48
3 НАПРЯМИ ВІДНОВЛЕННЯ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ …… 51
3.1 Методи рекультивації та ремедіації забруднених земель ……..... 51
3.2Рекомендації щодо підвищення екологічної безпеки земель у післявоєнний період……..... 58
Висновки до розділу 3…….…….. 61
ВИСНОВКИ…….…….. 63
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ……..... 67
ДОДАТОК А. Декларація академічної доброчесності……..……. 70

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет економічний
Кафедра міжнародної економіки, природних ресурсів та економіки міжнародного туризму
Рівень вищої освіти магістр
спеціальності 051 Економіка
Освітня програма Міжнародна економіка

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав.кафедри_____Гамова О.В.
«___»_____2025 р.

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРА СТУДЕНТЦІ
Кісенко Ярослав Андрійович

(прізвище, ім'я, по – батькові)

1.Тема роботи (проєкту) «Вплив воєнних дій на екологічну безпеку земельних ресурсів» керівник роботи (проєкту) Селіщева А.В., д.е.н., професор затверджена наказом по інституту від «25» березня 2025 р. № 439 – с

2. Строк подання студентом роботи (проєкту) 18.11.2025

3. Вихідні дані до роботи (проєкту) інформаційна база законодавчих та нормативних урядових актів, матеріали державної служби статистики України, публікації у фахових журналах, електронні економічні публікації, Інтернет ресурси.

4. Зміст розрахунково – пояснювальної записки (перелік питань, що належить розробити)подано класифікація та показники оцінки стану земельних ресурсів; екологічні наслідки бойових дій для земельного покриву (забруднення, ерозія, деградація); рекомендації щодо підвищення екологічної безпеки земель у післявоєнний період.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень).Таблиця 1.1 – Екологічний стан земель.Таблиця 2.1 Географія та масштаби ураження земель.Таблиця 2.2 – Практичні приклади розрахунків. Таблиця 3.1 – Терміни та заходи відновлення екологічної безпеки земельних ресурсів.
6. Консультанти розділів роботи (проекту)

Розділ	ПІП, посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Вступ	Селіщева А.В., професор	05.08.2025 р.	05.08.2025 р.
І розділ	Селіщева А.В., професор	05.08.2025 р.	05.08.2025 р.
ІІ розділ	Селіщева А.В., професор	09.09.2025 р.	09.09.2025 р.
ІІІ розділ	Селіщева А.В., професор	03.10.2025 р.	03.10.2025 р.
Висновки	Селіщева А.В., професор	03.10.2025 р.	03.10.2025 р.

7. Дата видачі завдання 24 червня 2024 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Термін виконання етапів проєкту (роботи)	Примітка
1	Вибір теми	06.11.2024 – 18.12.2024	виконано
2	Складання робочого плану	24.06.2025 р. – 15.07.2025 р.	виконано
3	Підбір літератури та вивчення літературних джерел	22.07.2025 – 30.07.2025	виконано
4	Складання плану	01.08.2025 р. – 04.08.2025 р.	виконано
5	Виконання вступу	05.08.2025 р. – 08.09.2025 р.	виконано
6	Виконання розділу 1	09.09.2025 р. – 02.10.2025 р.	виконано
7	Виконання розділу 2	03.10.2025 р. – 20.10.2025 р.	виконано
8	Виконання розділу 3	21.10.2025 р. – 27.10.2025 р.	виконано
9	Формулювання загальних висновків	28.10.2025 р. – 10.11.2025 р.	виконано
10	Подання роботи на кафедру на передзахист	18.11.2025 р.	виконано
11	Попередній захист роботи на кафедрі	06.11.2024 – 30.11.2024	виконано
12	Оформлення роботи та проходження нормоконтролю	01.12.2025 р. – 05.12.2025 р.	виконано
13	Одержання відгуку та рецензії	01.12.2025 р. – 05.12.2025 р.	виконано
14	Подання остаточного варіанту роботи на кафедру	05.12.2025 р.	виконано

Студент – дипломник _____Я.А. Кісенко
(підпис)

Керівник проєкту _____ А.В. Селіщева
(підпис)

Нормоконтроль пройдено

Нормоконтролер _____ А.В. Селіщева
(підпис)

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота магістра: 70 с.,4 табл., 43 джерел.

Об’єктом дослідження є земельні ресурси України, що зазнали негативного впливу внаслідок воєнних дій.

Предметом дослідження є теоретико – методологічні та науково – практичні аспекти оцінки екологічної безпеки земельних ресурсів в умовах воєнного стану та у післявоєнний період відновлення.

Мета кваліфікаційної роботи полягає у комплексному дослідженні впливу сучасних воєнних дій на стан земельних ресурсів України, оцінюванні рівня екологічної безпеки та розробці практичних рекомендацій щодо відновлення, рекультивації та підвищення стійкості земель у післявоєнний період.

Методи дослідження: у роботі застосовано системний аналіз, порівняльний аналіз, еколого – економічний аналіз, метод експертного оцінювання, аналіз нормативно – правової бази, статистичний аналіз, методи еколого – агрохімічної оцінки стану ґрунтів, ризик – орієнтований підхід,.

У першому розділі кваліфікаційної роботи досліджено поняття та сутність екологічної безпеки земель; подано класифікація та показники оцінки стану земельних ресурсів; охарактеризовано нормативно – правове забезпечення охорони земель в умовах воєнного стану. У другому розділі надано характеристику сучасних воєнних дій на території України; виокремлено екологічні наслідки бойових дій для земельного покриву (забруднення,ерозія,деградація). У третьому розділі розглянуто методи рекультивації та ремедіації забруднених земель; надано рекомендації щодо підвищення екологічної безпеки земель у післявоєнний період.

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ЗЕМЕЛЬ, ВОЄННІ ДІЇ, ДЕГРАДАЦІЯ ҐРУНТІВ,ЗАБРУДНЕННЯ,РЕКУЛЬТИВАЦІЯ,РЕМЕДІАЦІЯ,ЕКОТОКСИКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ, СТАЛИЙ РОЗВИТОК, МОНІТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ, ПІСЛЯВОЄННЕ ВІДНОВЛЕННЯ.

SUMMARY

Master's thesis: 70 pages, 4 tables, 43 sources.

The object of the study is the land resources of Ukraine that have been negatively affected by military actions.

The subject of the study is the theoretical, methodological, scientific, and practical aspects of assessing the environmental safety of land resources in conditions of martial law and in the post – war recovery period.

The purpose of the thesis is to conduct a comprehensive study of the impact of modern military actions on the state of Ukraine's land resources, assess the level of environmental safety, and develop practical recommendations for the restoration, reclamation, and improvement of land sustainability in the post – war period.

Research methods: the thesis uses systematic analysis, comparative analysis, ecological and economic analysis, expert assessment, analysis of the regulatory and legal framework, statistical analysis, methods of ecological and agrochemical assessment of soil condition, a risk – oriented approach.

The first section of the thesis examines the concept and essence of environmental safety of land; provides a classification and indicators for assessing the state of land resources; and describes the regulatory and legal framework for land protection in conditions of martial law. The second chapter provides a description of current military operations in Ukraine; highlights the environmental consequences of combat operations for land cover (pollution, erosion, degradation). The third chapter examines methods of recultivation and remediation of contaminated land and provides recommendations for improving the environmental safety of land in the post – war period.

ECOLOGICAL SAFETY OF LAND, MILITARY ACTIONS, SOIL DEGRADATION, POLLUTION, RECLAMATION, REMEDIATION, ECOTOXICOLOGICAL RISKS, SUSTAINABLE DEVELOPMENT.

ВСТУП

Актуальність. Сучасні воєнні дії на території України спричинили безпрецедентні за масштабами та інтенсивністю екологічні наслідки, які суттєво вплинули на всі компоненти навколишнього середовища – атмосферу, водні ресурси, ґрунти, рослинний та тваринний світ. На відміну від традиційних техногенних катастроф, військові дії характеризуються хаотичністю, непередбачуваністю та високою щільністю факторів впливу, що значно ускладнює оцінку збитків і потребує розроблення окремих підходів до моніторингу та відновлення. Одним із найуразливіших елементів природного середовища у зоні бойових дій є земельні ресурси, адже саме вони приймають на себе основне навантаження від обстрілів, вибухів, масштабних пожеж, переміщення важкої військової техніки, а також забруднення від використання боєприпасів і паливно – мастильних матеріалів.

Ґрунти в умовах війни зазнають комплексного впливу. Руйнування верхнього родючого шару, утворення воронок і техногенного рельєфу, локальні та масштабні пожежі, витік нафтопродуктів та мастил, застосування вибухових речовин і металовмісних боєприпасів спричиняють накопичення у ґрунті важких металів, токсичних сполук, продуктів горіння, радіонуклідів, вибухових речовин та мікропластику. Додаткової небезпеки набуває забруднення територій уламками військової техніки та засобів ураження, яке може спричиняти довготривале антропогенне навантаження та погіршення стану довкілля на десятки років.

Особливо складною є ситуація на сільськогосподарських угіддях, де через бойові дії відбувається деградація ґрунтового покриву, зниження вмісту гумусу, зміна фізико – хімічних властивостей і втрата природної родючості. Значні площі орних земель заміновані, засмічені боєприпасами, фрагментами металу та побутовими військовими відходами, що як унеможливлює їх використання, так і створює потенційні загрози для життя людей. Таким

чином, війна породжує не лише миттєві руйнування, а й відкладені екологічні ризики, які можуть проявлятися у середньо – та довгостроковій перспективі через вертикальну і горизонтальну міграцію токсичних речовин, забруднення ґрунтових і поверхневих вод, розвиток ерозійних процесів, порушення структури ландшафтів.

Вказані зміни тісно пов'язані з питаннями національної безпеки, оскільки стан земельних ресурсів прямо впливає на продовольчу незалежність країни, наявність безпечних територій для проживання населення, збереження природних екосистем та відновлення економічної активності на звільнених територіях. За таких умов екологічна безпека земельних ресурсів набуває стратегічного значення, адже від її забезпечення залежить якість відновлення після завершення воєнних дій, можливість повернення населення, відбудови інфраструктури та реалізації проєктів сталого розвитку.

Актуальність обраної теми зумовлена необхідністю розроблення науково обґрунтованих методичних підходів до оцінки впливу військових дій на стан ґрунтів, визначення рівня їх екологічної безпеки та пошуку оптимальних шляхів рекультивації пошкоджених земель. Сучасні методики екологічного моніторингу часто не охоплюють специфічних для воєнного часу факторів – вибухових речовин, раніше не типових для мирного середовища металів, мікронеоднорідностей структури ґрунту, великої кількості техногенного сміття. Це потребує їх адаптації та створення комплексних систем оцінювання, які включають картографічні, хімічні, геологічні, токсикологічні та економічні аспекти.

Мета і завдання. Мета кваліфікаційної роботи полягає у комплексному дослідженні впливу сучасних воєнних дій на стан земельних ресурсів України, оцінюванні рівня екологічної безпеки та розробці практичних рекомендацій щодо відновлення, рекультивації та підвищення стійкості земель у післявоєнний період.

На основі поставленої мети, сформульовані основні завдання кваліфікаційної роботи:

– дослідити поняття та сутність екологічної безпеки земель;

– надати класифікацію та показники оцінки стану земельних ресурсів;

– охарактеризувати нормативно – правове забезпечення охорони земель в умовах воєнного стану;

– надати характеристику сучасних воєнних дій на території України;

– виокремити екологічні наслідки бойових дій для земельного покриву (забруднення, ерозія, деградація);

– здійснити оцінку втрат сільськогосподарських земель;

– розглянути методи рекультивації та ремедіації забруднених земель; надано рекомендації щодо підвищення екологічної безпеки земель у післявоєнний період.

Об'єктом дослідження є земельні ресурси України, що зазнали негативного впливу внаслідок воєнних дій.

Предметом дослідження є теоретико – методологічні та науково – практичні аспекти оцінки екологічної безпеки земельних ресурсів в умовах воєнного стану та у післявоєнний період відновлення.

Методи дослідження: у роботі застосовано системний аналіз, порівняльний аналіз, еколого – економічний аналіз, метод експертного оцінювання, аналіз нормативно – правової бази, статистичний аналіз, методи еколого – агрохімічної оцінки стану ґрунтів, ризик – орієнтований підхід, методи картографування та геоінформаційного аналізу, а також елементи методів ремедіації й оцінювання екологічних ризиків.Інформаційна база дослідження: українських та зарубіжних монографії та наукові публікацій у фахових виданнях, Програми та Стратегії розвитку.

Наукова новизна дослідження полягає у комплексному обґрунтуванні впливу воєнних дій на екологічну безпеку земельних ресурсів України, систематизації факторів воєнного впливу на ґрунти та формуванні

інтегральної моделі оцінки еколого – токсикологічних ризиків. У роботі уточнено понятійний апарат екологічної безпеки земель, визначено нову класифікацію екологічних загроз, властивих саме умовам війни (вибухові речовини, фрагменти металу, токсиканти, паливно – мастильні матеріали, техногенна деформація ґрунтів).

Практичне значення. Результати дослідження підтверджують, що земельні ресурси України перебувають у стані масштабної екологічної кризи, спричиненої бойовими діями. Виявлено ключові чинники деградації: механічне руйнування ґрунтового профілю, забруднення важкими металами та токсикантами, міграція вибухових речовин, порушення ландшафтної структури, ерозійні та акумулятивні процеси, замінування та техногенне навантаження.

Основні положення та висновки кваліфікаційної роботи: «Вплив воєнних дій на екологічну безпеку земельних ресурсів» – Всеукраїнській науково-практичній конференції «Екологічні та економічні наслідки воєнних конфліктів в Україні» ця конференція вже пройшла; стаття «Оцінка екологічних ризиків та деградації ґрунтів унаслідок воєнних дій” у фаховому журналі «Фінансові стратегії інноваційного розвитку економіки». Опубліковані праці повністю відображають основні результати роботи.

1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ

1.1 Поняття та сутність екологічної безпеки земель

Екологічна безпека земель становить один із найважливіших компонентів національної безпеки України та являє собою комплексну систему заходів, спрямованих на захист земельних ресурсів від деградації, забруднення та нераціонального використання. Згідно зі статтею 50 Закону України "Про охорону навколишнього природного середовища", екологічна безпека визначається як такий стан навколишнього середовища, при якому гарантується запобігання погіршення екологічної ситуації та здоров'я людини. У контексті земельних ресурсів це поняття набуває особливого значення, оскільки земля, відповідно до статті 14 Конституції України, є основним національним багатством і перебуває під особливою охороною держави [17, с. 15].

Сутність екологічної безпеки земель розкривається через кілька взаємопов'язаних аспектів. По – перше, це стан захищеності земель від негативних наслідків господарювання, який передбачає збереження природних властивостей ґрунтів, їх родючості та екологічних функцій. За статичним підходом екологічна безпека землекористування являє собою стан захищеності земель від негативних наслідків господарювання, а за процесуальним підходом – це динамічний процес раціонального використання земельних ресурсів із дотриманням їх асиміляційного потенціалу та здатності екосистем до самовідновлення [2].

Земля виконує п'ять основних функцій у контексті екологічної безпеки: вона є просторовим базисом для розміщення виробничих сил та життєдіяльності населення, основним засобом виробництва у сільському господарстві, природним ресурсом, елементом екосистеми та духовним

(соціокультурним) простором. Саме багатофункціональність землі зумовлює необхідність комплексного підходу до забезпечення її екологічної безпеки, оскільки порушення будь – якої з цих функцій може призвести до дестабілізації всієї системи природокористування [6].

В Україні концепція екологічної безпеки земель набула особливої актуальності через надзвичайно високий рівень антропогенного навантаження на земельні ресурси. Земельний фонд країни характеризується розораністю сільськогосподарських угідь на рівні 78,8%, що є одним із найвищих показників у світі. Для порівняння, у Франції цей показник становить 60,6%, у США – 43,5%, а в Англії – лише 34,5%. Така надмірна розораність призводить до порушення екологічної рівноваги агроландшафтів та посилення деградаційних процесів [5, 8].

Система екологічної безпеки земель включає кілька структурних складових, які забезпечують її функціонування. Продовольчий аспект передбачає виробництво екологічно чистої сільськогосподарської продукції без шкідливих речовин та залишків пестицидів. Екологічний аспект спрямований на підтримання природної здатності ґрунтів до самоочищення, збереження біорізноманіття та запобігання деградації земель. Економічний аспект пов'язаний із забезпеченням раціонального використання земель як основного засобу виробництва та джерела добробуту населення.

Забезпечення екологічної безпеки земель базується на фундаментальних принципах, закріплених у законодавстві України. Принцип безумовної першості безпеки передбачає пріоритет екологічних вимог над економічними інтересами при прийнятті рішень щодо використання земельних ресурсів. Принцип системності вимагає комплексного підходу до охорони земель із урахуванням взаємозв'язків між різними компонентами екосистеми. Принцип прийнятного ризику визнає неможливість повного уникнення негативного впливу на довкілля, але наголошує на необхідності мінімізації цього впливу до прийнятного рівня [1, с. 11].

Важливим принципом є принцип невід'ємного права на здорове навколишнє середовище, який гарантує кожному громадянину право на безпечні умови життя та екологічно чисте довкілля. Принцип інтернаціоналізації екологічної безпеки підкреслює глобальний характер екологічних проблем та необхідність міжнародного співробітництва у сфері охорони земель. Земельний кодекс України, прийнятий у 2001 році, встановлює принцип пріоритету вимог екологічної безпеки у регулюванні земельних відносин [10].

Індикатори екологічної безпеки земель дозволяють оцінити стан земельних ресурсів та своєчасно виявити загрози. До основних індикаторів належать площі еродованих, перезволожених, заболочених, кислих та засолених ґрунтів, а також показники забруднення важкими металами, пестицидами та радіонуклідами. Додатковими індикаторами є коефіцієнти екологічної стабільності території, розораності земель та антропогенного навантаження. Оцінка цих показників здійснюється на національному, регіональному та локальному рівнях, що дозволяє ідентифікувати найбільш проблемні території та розробити цільові заходи щодо їх відновлення [14].

Сучасний стан земельних ресурсів України характеризується наростанням деградаційних процесів, які становлять серйозну загрозу екологічній безпеці. За експертними оцінками, загальна площа деградованих земель в Україні становить 10 – 12 мільйонів гектарів, що становить понад 25% площі земель сільськогосподарського призначення. Близько 58% українських земель зазнають деградації різного ступеня, а 20% – забруднення. Еколого – економічні збитки від деградації оцінюються приблизно у 40 мільярдів гривень щорічно [8, с. 9].

Природні фактори деградації земель включають посухи, засолення ґрунтів, вітрову та водну ерозію, а також глобальні зміни клімату. Водною та вітровою ерозією уражено значні площі сільськогосподарських угідь, що призводить до втрати родючого шару ґрунту та зниження його

продуктивності. Антропогенні фактори є ще більш руйнівними і включають нераціональне розорювання земель, недостатньо обґрунтовану земельну реформу, порушення агротехнологій, неоптимальну структуру посівних площ із переважанням ґрунтовиснажливих культур (соняшник, кукурудза, ріпак, соя) [9].

Значну загрозу становить дефіцитний баланс основних поживних елементів та органічних речовин у ґрунтах через низькі дози внесення добрив. За даними досліджень, потенціал родючості ґрунтів в Україні реалізується лише на 60 – 70% через дефіцит вологи та деградацію. Інтенсивне сільськогосподарське використання земель призводить до переущільнення ґрунтів, руйнування їх структури, втрати здатності проводити та зберігати вологу. Хімічне забруднення ґрунтів внаслідок надмірного застосування пестицидів та агрохімікатів, промислових викидів та техногенних аварій також створює серйозні ризики для екологічної безпеки [9].

Особливу категорію загроз становлять наслідки військової агресії росії проти України. Станом на 2024 рік площа потенційно замінованих територій перевищує 174 000 квадратних кілометрів, що становить приблизно третину всієї території України. Мінування має катастрофічні наслідки для земельних ресурсів: міни й вибухонебезпечні предмети роблять великі площі непридатними для сільськогосподарського використання на тривалий час. За оцінками експертів, повне розмінування України може тривати від 10 до 70 років [27].

Військові дії спричиняють багатофакторну шкоду землі через проїзд важкої військової техніки, вибухи ракет та інших видів зброї, зведення фортифікаційних споруд. Внаслідок цих дій порушується структура ґрунту, що призводить до його подальшої ерозії. У ґрунт потрапляють вибухові речовини, важкі метали (алюміній, мідь, марганець, залізо, кобальт, кадмій, хром, свинець, нікель) та залишки ракетного палива, що робить землю токсичною і небезпечною для людини, тварин та рослин. Вибухи знищують

верхній родючий шар, ущільнюють ґрунт, порушують його водний баланс та посилюють ерозію [28].

Забруднення ґрунтів паливно – мастильними матеріалами та нафтопродуктами відбувається внаслідок руху та пошкоджень військової техніки. У просочених паливно – мастильними матеріалами ґрунтах знижується водопроникність, витісняється кисень, порушуються біохімічні та мікробіологічні процеси, що гальмує ріст і розвиток рослин. За даними Державної екологічної інспекції України, внаслідок збройної агресії забруднено 342,9 тисячі квадратних метрів земель, а площа засміченого ґрунту становить 15 995,8 тисячі квадратних метрів [28].

Правове регулювання екологічної безпеки земель в Україні здійснюється комплексом нормативно – правових актів різного рівня. Конституційною основою є стаття 16 Конституції України, яка встановлює, що забезпечення екологічної безпеки і підтримання екологічної рівноваги на території України є обов'язком держави. Земельний кодекс України від 25 жовтня 2001 року визначає, що регулювання земельних відносин здійснюється з метою забезпечення раціонального використання та охорони земель [10].

Закон України "Про охорону земель" від 19 червня 2003 року № 962 – IV визначає правові, економічні та соціальні основи охорони земель з метою забезпечення їх раціонального використання, відтворення та підвищення родючості ґрунтів, збереження екологічних функцій ґрунтового покриву та охорони довкілля. Статтею 35 цього Закону встановлені вимоги до власників і землекористувачів при здійсненні господарської діяльності, зокрема обов'язок проводити господарську діяльність способами, які не завдають шкідливого впливу на стан земель, підвищувати родючості ґрунтів на основі екологобезпечних технологій, забезпечувати захист земель від ерозії, виснаження, забруднення [11].

Правове регулювання екологічної безпеки в сільському господарстві здійснюється за кількома напрямами: забезпечення екологічної безпеки в ході

використання окремих природних ресурсів (землі, води, атмосферного повітря); забезпечення екологічної безпеки в процесі застосування допоміжних засобів (агрохімікатів, пестицидів); забезпечення екологічної безпеки в процесі використання техніки, технологій та обладнання. Особлива увага приділяється питанням правового регулювання використання землі як основного засобу сільськогосподарського виробництва [11].

В умовах воєнного стану особливого значення набуває правове регулювання протимінної діяльності та екологічної безпеки при розмінуванні територій. Закон України "Про протимінну діяльність" та Національна стратегія протимінної діяльності до 2033 року визначають організаційні та правові засади здійснення розмінування з дотриманням вимог екологічної безпеки. Мінна загроза має комплексний вплив на довкілля, спричиняючи довгострокове забруднення ґрунту та води, а також деградацію природних екосистем.

Важливим інструментом забезпечення екологічної безпеки земель є консервація деградованих та малопродуктивних земель. Порядок консервації земель затверджений Постановою Кабінету Міністрів України від 19 січня 2022 року № 35 і визначає організаційні засади проведення консервації земель, господарська діяльність на яких є екологічно небезпечною та економічно невигідною. Консервація земель здійснюється за ініціативою власника або на підставі подання територіальних органів Держгеокадастру та Держекоінспекції. Консервації підлягають, зокрема, земельні ділянки, забруднені хімічними речовинами внаслідок надзвичайних ситуацій та військових дій [11].

Рекультивація порушених земель, відповідно до статті 166 Земельного кодексу України, являє собою комплекс організаційних, технічних і біотехнологічних заходів, спрямованих на відновлення ґрунтового покриву, поліпшення стану та продуктивності порушених земель. Землі, які зазнали змін у структурі рельєфу, екологічному стані ґрунтів внаслідок

гірничодобувних, геологорозвідувальних, будівельних та інших робіт, підлягають рекультивації. В результаті рекультивації на порушених землях створюються сільськогосподарські та лісові угіддя, водойми різного призначення, рекреаційні зони [32].

Забезпечення екологічної безпеки земель вимагає комплексного підходу та застосування різноманітних методів і механізмів. Моніторинг земель є системою спостереження за станом земель з метою своєчасного виявлення змін, їх оцінки, відвернення та ліквідації наслідків негативних процесів. Державна гідрометеорологічна служба здійснює моніторинг забруднення ґрунтів сільськогосподарських земель пестицидами та важкими металами, проби відбираються раз на п'ять років. Мінагрополітики проводить спостереження за ґрунтами сільськогосподарського використання із здійсненням радіологічних, агрохімічних та токсикологічних визначень [14].

Оптимізація використання земель територіальних громад передбачає обчислення коефіцієнтів антропогенного навантаження, екологічної стабільності території та розораності земель. Ці показники дозволяють визначити, чи задовольняє наявне співвідношення земельних угідь вимогам раціонального землекористування та підтриманню екологічної рівноваги агроландшафтів. Для досягнення екологічної стабільності агроландшафтів необхідно зменшення кількості ріллі та збільшення лучної рослинності, оскільки саме природні та напівприродні геосистеми забезпечують стабілізацію і самоочищення агроландшафтів [6].

Економічні механізми забезпечення екологічної безпеки включають систему оподаткування, стимулювання екологобезпечного землекористування та компенсацію завданих збитків. Відповідно до статті 283.1.2 Податкового кодексу України, землі сільськогосподарських угідь, що перебувають у тимчасовій консервації або у стадії сільськогосподарського освоєння, оподаткуванню не підлягають. Це створює економічні стимули для

власників земель проводити консервацію деградованих ділянок та здійснювати їх відновлення [11].

Впровадження органічного землекористування розглядається як важлива умова сталого розвитку та забезпечення екологічної безпеки. Особливості діяльності зі здійснення органічного землекористування зумовлюють особливості правового режиму земель, які для цього використовуються. Для запобігання і попередження погіршення якісного стану навколишнього середовища та сільськогосподарських земель на державному рівні повинна бути розроблена дієва система правових заходів, що закріплюється в актах земельного, екологічного та аграрного законодавства [29].

Європейська інтеграція України передбачає адаптацію національного законодавства у сфері охорони земель до стандартів Європейського Союзу. Основними принципами ЄС у цій сфері є принцип високого рівня охорони навколишнього середовища, принцип застереження, принцип превентивних дій по охороні земель, принцип усунення джерел істотної шкоди довкіллю та принцип "забруднювач платить". Шоста програма дій Співтовариства у сфері навколишнього середовища визначає екологічні цілі та пріоритети, які базуються на даних оцінки стану навколишнього середовища та інтеграції екологічних пріоритетів у всі сфери діяльності [29].

Забезпечення екологічної безпеки земель в Україні потребує системного підходу та довгострокової стратегії. Основними напрямами є стабілізація та відновлення порушених агроландшафтів, збереження та відтворення природно – ресурсного потенціалу, підтримання біорізноманіття та створення сприятливих умов для сільського господарства та проживання людей. Необхідно розробити та затвердити стратегію екологічної безпеки в аграрному секторі, яка стане базовим документом стратегічного планування у цій сфері [40].

Важливим завданням є відновлення земель, постраждалих від військових дій. Станом на 2024 рік сапери обстежили 171,7 тисяч гектарів сільськогосподарських земель і повернули аграріям для господарського використання 156,6 тисяч гектарів. У Херсонській області обстежено та повернуто в обіг майже 60% запланованих сільськогосподарських угідь. Однак масштаби проблеми вимагають значного посилення зусиль та міжнародної підтримки для прискорення процесів розмінування та відновлення земельних ресурсів [26, с. 40].

Розвиток ринку землі в Україні, який офіційно запрацював у 2021 році, має здійснюватися з дотриманням принципів екологічної безпеки. За три роки функціонування ринку продано 567 322 гектари сільськогосподарської землі, укладено 253 416 угод за середньою ціною 41 тисяча гривень за гектар. Станом на квітень 2025 року середня ціна гектара зросла до 86 655 гривень. Необхідно створити дієві механізми контролю за дотриманням екологічних вимог при здійсненні операцій з купівлі – продажу земельних ділянок та запобігти парцеляції земель сільськогосподарського призначення [30].

Підвищення ефективності моніторингу земель, удосконалення методів оцінки екологічних ризиків, впровадження міжнародних стандартів екологічної безпеки та розвиток міжвідомчої координації є необхідними умовами для створення ефективної системи охорони земельних ресурсів. Екологічна безпека земель має розглядатися не лише як екологічна, а й як соціально – економічна проблема, розв'язання якої сприятиме сталому розвитку України та добробуту її населення.

1.2 Класифікація та показники оцінки стану земельних ресурсів

Земельні ресурси є основою природно – ресурсного потенціалу держави, оскільки забезпечують просторову, екологічну та економічну базу для розвитку всіх галузей господарства. Від їхнього стану залежить якість

довкілля, рівень продовольчої безпеки, стабільність екосистем і соціально – економічне благополуччя населення. У зв'язку з цим класифікація та оцінка стану земельних ресурсів є ключовими інструментами формування ефективної державної політики у сфері охорони земель та забезпечення екологічної безпеки [5].

Класифікація земельних ресурсів:

Згідно зі статтею 19 Земельного кодексу України (2001 р., зі змінами), усі землі в межах території держави поділяються за цільовим призначенням на такі категорії:

Землі сільськогосподарського призначення – орні землі, багаторічні насадження, сіножаті, пасовища, перелоги. Вони становлять понад 68% земельного фонду України (Держгеокадастр, 2024 р.).

Землі житлової та громадської забудови – території населених пунктів, що використовуються для житлової, соціальної, рекреаційної та виробничої інфраструктури.

Землі природоохоронного, оздоровчого, рекреаційного та історико – культурного призначення – території, що мають особливу екологічну, наукову чи культурну цінність.

Землі лісогосподарського призначення – покриті лісами та призначені для ведення лісового господарства.

Землі водного фонду – під водними об'єктами (ріками, озерами, водосховищами) та прибережними смугами.

Землі промисловості, транспорту, зв'язку, енергетики, оборони та іншого призначення.

Окрім функціонального підходу, в науковій практиці застосовуються й еколого – географічна класифікація земель, що враховує природно – ландшафтні особливості (рівнинні, гірські, заболочені, степові, чорноземні тощо), а також екологічний стан територій – від екологічно стабільних до деградованих і забруднених [5, 6].

Екологічна класифікація стану земель:

Відповідно до Методичних рекомендацій з визначення екологічного стану земель (Міндовкілля, 2022 р.), виділяють кілька екологічних категорій земель (табл. 1.1):

Таблиця 1.1 – Екологічний стан земель

Категорія	Характеристика стану
Екологічно стабільні землі	Ґрунтовий покрив не зазнає значного антропогенного навантаження, відновлюється природним шляхом.
Помірно порушені землі	Спостерігається зниження родючості, поява локальних ознак деградації (ерозія, ущільнення, зменшення гумусу).
Деградовані землі	Порушено структуру ґрунту, відбувається засолення, осушення або забруднення токсичними речовинами.

З 2022 року в Україні офіційно запроваджено категорію «землі, забруднені внаслідок воєнних дій», які підлягають обов'язковому екологічному моніторингу, рекультивації та обмеженню у використанні. За оцінками Міндовкілля (2024 р.), понад 200 тисяч гектарів земель сільськогосподарського призначення на сході та півдні України мають підвищений рівень екотоксикологічного ризику через залишки вибухівки, важкі метали та паливно – мастильні матеріали [28].

Показники оцінки стану земельних ресурсів:

Оцінка стану земель здійснюється за системою еколого – агрохімічних, фізичних, біологічних і соціально – економічних показників [14].

Агрохімічні показники: вміст гумусу (оптимальний – 3,5 – 5,0%), зниження нижче 2% свідчить про деградацію ґрунту; кислотність (pH) – відображає баланс іонів у ґрунті; для чорноземів оптимальний рівень 6,5 – 7,2; вміст макроелементів (азоту, фосфору, калію) – визначає родючість і продуктивність ґрунтів; засолення і лужність – показують наявність токсичних солей, які обмежують сільськогосподарське використання.

Фізико – механічні показники: щільність ґрунту, водопроникність і структурність, які впливають на водно – повітряний режим; ерозійна небезпека (індекс ерозійності) – ступінь ураженості земель водною або вітровою ерозією [13].

Біологічні показники: активність ґрунтової мікрофлори (мікробіологічна біомаса, ензимна активність); рівень біорізноманіття (кількість видів рослин, безхребетних, мікроорганізмів); індекс фітотоксичності, що відображає вплив забруднювачів на рослини.

Екологічні та токсикологічні показники: вміст важких металів (Pb, Cd, Cu, Zn, Hg, As), що перевищують гранично допустимі концентрації (ГДК); радіаційне забруднення – перевищення рівня 0,3 мЗв/год свідчить про непридатність земель для господарського використання; вміст нафтопродуктів, вибухових сполук, пестицидів – особливо актуально в районах бойових дій [20].

Соціально – економічні показники: рівень землезабезпеченості населення (га/особу); питома вага деградованих земель у структурі території.

Економічні збитки від деградації земель, визначені відповідно до Методики оцінки збитків, затвердженої наказом Міндовкілля України № 167 від 13.04.2022 р. [23].

Інформаційно – аналітична база оцінки:

Оцінювання стану земель здійснюється на основі даних:

Державного земельного кадастру (ДЗК);

Національної системи моніторингу земель (НСМЗ);

Системи екологічного моніторингу довкілля Міндовкілля;

Агрохімічних паспортів полів (оновлення проводиться раз на 5 років);

Дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) – супутникові дані Copernicus, NASA, EOS Data. [40]

У 2024 році в Україні діє пілотна програма інтеграції даних моніторингу земель із супутниковими знімками високої роздільної здатності, що дозволяє оперативно фіксувати ділянки деградації, пожеж, сліди вибухів чи окопів [41].

Узагальнюючі індекси стану земель:

Для інтегральної оцінки стану земельних ресурсів використовується система комплексних індексів, серед яких:

Індекс екологічного стану земель (ІЕСЗ) – розраховується як середнє зважене значення за основними групами показників (агрохімічними, фізичними, біологічними, токсикологічними).

Індекс деградації земель (ІДЗ) – показує частку території з порушеними властивостями ґрунту.

Індекс родючості ґрунтів (ІРГ) – визначає потенційну продуктивність сільськогосподарських угідь.

Сучасний стан земельних ресурсів України

Станом на 2024 рік, за даними Держгеокадастру і Міндовкілля України, загальна площа земельного фонду становить 60,3 млн га, з яких:

– 68,4% – землі сільськогосподарського призначення;

– 17% – лісові землі;

– 4,3% – землі забудови;

– решта – водний фонд, природоохоронні та інші території.

Близько 15 млн га перебувають у стані різного ступеня деградації (ерозія, засолення, забруднення). Особливо гостро постає проблема поствоєнного забруднення, що охоплює понад 200 тис. га земель, потенційно небезпечних для сільськогосподарського виробництва.

1.3 Нормативно – правове забезпечення охорони земель в умовах воєнного стану

Конституційною основою охорони земель та забезпечення екологічної безпеки в Україні є фундаментальні норми Основного Закону, які набувають особливого значення в умовах воєнного стану. Стаття 16 Конституції України встановлює, що забезпечення екологічної безпеки і підтримання екологічної рівноваги на території України є обов'язком держави. Це положення створює конституційний обов'язок держави захищати земельні ресурси навіть в умовах збройного конфлікту та не може бути обмеженим або призупиненим навіть під час дії воєнного стану [15].

Стаття 50 Конституції гарантує кожному право на безпечне для життя і здоров'я довкілля та на відшкодування шкоди, завданої порушенням цього права. Ця норма створює правову основу для відшкодування екологічних збитків, завданих війною, включаючи шкоду земельним ресурсам. Стаття 66 Конституції встановлює, що кожен зобов'язаний не завдавати шкоди природі та відшкодовувати завдані збитки. Ці положення поширюються на державу, громадян та юридичних осіб, включаючи військові та державні структури [15].

Статті 13 та 14 Конституції визначають землю як основне національне багатство, що перебуває під особливою охороною держави. У контексті воєнного стану це означає, що держава несе посилену відповідальність за захист земельних ресурсів від забруднення та деградації. Станом на жовтень 2025 року загальний збиток довкіллю України внаслідок збройної агресії становить приблизно 5,917 трильйонів гривень або понад 108 мільярдів євро, що підкреслює критичну важливість правового регулювання [15, 26].

Основу земельного законодавства становить Земельний кодекс України, який регулює відносини у сфері використання і охорони земель як основного національного багатства. Закон України "Про охорону земель" від 19 червня

2003 року № 962 – IV визначає правові, економічні та соціальні основи охорони земель з метою:

Забезпечення їх раціонального використання відтворення та підвищення родючості ґрунтів

Закон України "Про правовий режим воєнного стану" встановлює правові засади функціонування усіх сфер суспільного життя, включаючи земельні відносини, в умовах особливого періоду [10, 11, 16].

З початком повномасштабного російського вторгнення Верховна Рада України прийняла низку законодавчих актів, які створили спеціальний правовий режим. Закон України № 2145 – IX від 24 березня 2022 року "Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо створення умов для забезпечення продовольчої безпеки в умовах воєнного стану" набрав чинності 7 квітня 2022 року.

Цілі закону: швидке залучення земель сільськогосподарського призначення у виробництво визначення особливостей регулювання земельних відносин під час воєнного стану

Законом № 2145 – IX доповнено розділ X "Перехідні положення" Земельного кодексу України. Під час дії воєнного стану вважаються автоматично поновленими на один рік:

- Договори оренди землі;
- Договори суборенди;
- Договори емфітевзису;
- Договори суперфіцію;
- Договори земельного сервітуту.

Це положення захищає інтереси як землевласників, так і землекористувачів, забезпечуючи правову визначеність в умовах військового конфлікту [18].

Встановлено спеціальні строки передання в оренду для ведення товарного сільськогосподарського виробництва на строк до одного року

земельних ділянок сільськогосподарського призначення: державної власності, комунальної власності

Це дозволяє оперативно залучити вільні земельні ресурси у виробництво без тривалих процедур торгів [18].

Закон звільняє від відповідальності землекористувачів, яким надана у користування земельна ділянка державної чи комунальної форми власності, у разі їх:

Невикористання неможливості використання згідно з нормативним цільовим призначенням через обставини воєнного стану. Це створює правовий захист для тих землекористувачів, які через: бойові дії; окупацію; інші обставини війни; об'єктивно не можуть обробляти землю [18].

Водночас закон суттєво звужує права орендарів під час воєнного стану. Орендар земельної ділянки не має права на:

– Компенсацію витрат на поліпшення землі передачу її в суборенду.

– Встановлення земельного сервітуту.

– Будівництво об'єктів нерухомого майна.

– Поділ ділянки зміну її цільового призначення використання наявних на ній корисних копалин.

– Ці обмеження зумовлені необхідністю забезпечити стабільність у використанні земельних ресурсів під час воєнних дій [18].

Важливою новацією є можливість тимчасової передачі права землекористування. Оскільки через російську агресію деякі фермерські господарства та сільськогосподарські товариства були вимушені зупинити свою діяльність, закон надає можливість таким орендарям та суборендарам тимчасово передати свої права на земельну ділянку тим аграріям, які: продовжують виробничу діяльність; мають потребу у збільшенні площі сільськогосподарських земель.

Це дозволяє уникнути виведення продуктивних земель з обігу та підтримує продовольчу безпеку країни [18].

Закон України № 2247 – IX від 12 травня 2022 року "Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо особливостей регулювання земельних відносин в умовах воєнного стану" набрав чинності 9 червня 2022 року.

Основні цілі: оперативне надання земельних ділянок державної, комунальної власності в оренду розміщення виробничих потужностей переміщених підприємств розміщення об'єктів для тимчасового перебування внутрішньо переміщених осіб розміщення об'єктів критичної інфраструктури [19].

Під час дії воєнного стану спрощено процедуру формування земельної ділянки:

– Відомості про ділянку не вносяться до Державного земельного кадастру до відновлення його функціонування

– Встановлюються спеціальні правила реєстрації встановлення та зміни цільового призначення земельних ділянок районними військовими адміністраціями у Книзі реєстрації землеволодінь і землекористувань в умовах воєнного стану [19].

Під час воєнного стану діє заборона на безоплатну передачу земель державної та комунальної власності в особисту власність.

Винятки: передача земельних ділянок у приватну власність власникам розташованих на них будівель і споруд житлових будинків господарських будівель і споруд для ведення садівництва [19].

Важливим інструментом є Методика визначення розмірів шкоди, завданої землям внаслідок інших видів господарської діяльності, які не передбачені спеціальним законодавством, затвердженою Постановою Кабінету Міністрів України від 28 січня 2015 року № 54.

Компоненти оцінки шкоди:

– фізичне пошкодження ґрунтів;

– хімічне забруднення важкими металами та іншими речовинами;

– порушення структури ґрунту від вибухів та проїзду техніки;

– втрата родючості та продуктивності [21].

Під час воєнного стану виявилася необхідність розроблення спеціалізованих методик для визначення шкоди, оскільки:

– військові дії спричиняють комплексну шкоду різних типів;

– традиційні методики не передбачають такий спектр пошкоджень;

– необхідно врахувати забруднення вибухними речовинами, паливно – мастильними матеріалами, важкими металами [23].

За даними Міністерства екології та природних ресурсів України: 71 мільярд доларів США – – оцінена сума збитків довкіллю; 180 мільйонів тонн – – обсяги забруднюючих викидів внаслідок військових дій

Станом на осінь 2024 року ці цифри продовжили зростати через тривалість конфлікту [26 – 27].

Сформовано механізми компенсації та відшкодування:

– визначення суб'єктів відповідальності розрахунок розмірів компенсації;

– процедури стягнення відшкодування міжнародні механізми притягнення до відповідальності [26].

Державна екологічна інспекція продовжує здійснювати: моніторинг екологічної ситуації контроль дотримання вимог законодавства про охорону довкілля розслідування екологічних злочинів, вчинених під час військових дій навіть в умовах воєнного стану, хоч із деякими адміністративними утрудненнями [40].

Особливих важливості набувають заходи щодо:

– запобігання забрудненню ґрунтів вибухними речовинами;

– мінімізації впливу мінування на землі;

– захисту від хімічного забруднення;

– запобігання ерозії та деградації [23].

Розроблено систему моніторингу земель, постраждалих від військових дій: визначення рівня забруднення оцінка ступеня деградації прогнозування екологічних наслідків розробка заходів відновлення.

Висновки до розділу 1

Нормативно – правове забезпечення охорони земель в умовах воєнного стану в Україні представляє собою комплексну систему актів різних рівнів, від конституційних норм до спеціального законодавства, прийнятого для регулювання земельних відносин під час військового конфлікту. Основні нормативні акти – Закони № 2145 – IX та № 2247 – IX – створили правовий режим, спрямований на одночасне досягнення двох цілей: забезпечення продовольчої безпеки та захисту земельних ресурсів від деградації та забруднення.

Міжнародно – правові норми, зокрема Женевські конвенції та положення про воєнні злочини, забезпечують додатковий рівень захисту та створюють можливості для притягнення до міжнародної відповідальності за екологічні злочини. Національна стратегія протимінної діяльності до 2033 року та система сертифікації операторів створюють адміністративно – правовий механізм для практичної реалізації охорони земель.

Однак для повного вирішення проблеми охорони земель в умовах воєнного стану необхідне подальше вдосконалення законодавства, залучення міжнародної підтримки та створення ефективних механізмів контролю за дотриманням встановлених норм.

2 АНАЛІЗ ВПЛИВУ ВОЄННИХ ДІЙ НА СТАН ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ

2.1 Характеристика сучасних воєнних дій на території України

Повномасштабна військова агресія Російської Федерації проти України, розпочата 24 лютого 2022 року, стала наймасштабнішим воєнним конфліктом у Європі після Другої світової війни. Її наслідки мають катастрофічний вплив не лише на економіку, соціальну сферу та інфраструктуру держави, а й на стан навколишнього природного середовища, зокрема земельних ресурсів, які зазнають прямого і непрямого руйнівного впливу бойових дій [27].

Загальна характеристика воєнних дій:

За офіційними даними Міністерства оборони України (2025 р.), активні бойові дії протягом трьох років охопили понад 18 областей, з яких найбільше постраждали:

– Донецька, Луганська, Херсонська, Запорізька області – зони постійних обстрілів, мінування та руйнування сільськогосподарських угідь;

– Харківська, Сумська, Миколаївська – регіони з частковими руйнуваннями промислових об'єктів і складів ПММ;

– Київська, Чернігівська – території, де у 2022 році відбувалися масштабні бойові дії, залишивши значні екологічні наслідки.

Загальна площа земель, які зазнали негативного впливу воєнних дій, за оцінками Міндовкілля України (2024), перевищує 174 тис. км², що становить приблизно 30% території держави. На цих землях фіксуються різні види екологічних руйнувань: забруднення токсичними речовинами, руйнування родючого шару ґрунту, утворення кратерів, знищення рослинного покриву, замінування [28].

Внаслідок воєнних дій, станом на 2025 рік, понад 6 млн га земель залишаються потенційно небезпечними через мінування та наявність

нерозірваних боєприпасів. Це становить майже 10% території України, що суттєво ускладнює доступ до сільськогосподарських угідь і процесів їх відновлення [35].

Воєнні дії в Україні мають комплексний характер, поєднуючи артилерійські обстріли, авіаудари, використання важкої бронетехніки, мінно – вибухові системи, підриви складів боєприпасів і нафтобаз. Це формує кілька основних груп впливу на земельні ресурси:

Вибухи артилерійських снарядів, ракет, мін і авіабомб створюють кратери діаметром від 1 до 10 метрів, руйнуючи гумусовий шар ґрунту, порушуючи структуру орного горизонту. За оцінками Національної академії аграрних наук України (НААН, 2024), лише на території Донецької області кількість таких кратерів перевищує 3 мільйони, що призвело до повної деградації понад 350 тис. га сільськогосподарських угідь [28].

Внаслідок вибухів у ґрунт потрапляють залишки вибухових речовин, важкі метали (свинець, мідь, кадмій, ртуть), продукти горіння палива, мастил, пластмас, фарб і вибухових сумішей. За даними UNEP (Програма ООН з довкілля, 2023), концентрація важких металів у пробах ґрунтів у Харківській області перевищує гранично допустимі норми у 3 – 5 разів, а в деяких зразках зафіксовано вміст свинцю понад 1000 мг/кг, що становить пряму небезпеку для життя і здоров'я людей [17].

Забруднення нафтопродуктами та промисловими речовинами Руйнування складів ПММ, нафтобаз, промислових об'єктів і техніки призвело до масового потрапляння нафтопродуктів у ґрунт. Найбільше таких випадків зафіксовано у Миколаївській, Запорізькій, Харківській та Дніпропетровській областях. В одному лише 2023 році нафтозабруднення зафіксовано на площі понад 11 тис. га [38].

Україна сьогодні є найзамінованішою країною у світі (дані ООН, 2024 рік). Мінно – вибухові пристрої не лише створюють безпосередню небезпеку для населення, а й негативно впливають на ґрунти: вибухові речовини, такі як

тротил, RDX та інші компоненти, поступово проникають у ґрунтові води. Процеси детонації або тління боєприпасів супроводжуються викидом токсичних сполук, що змінюють хімічний баланс ґрунту [27].

Внаслідок обстрілів часто виникають масштабні пожежі, особливо на півдні та сході України. За даними Державної служби України з надзвичайних ситуацій (ДСНС), лише у 2023 році зафіксовано понад 50 тис. випадків займання полів і лісових масивів, які знищили понад 120 тис. га рослинного покриву, спричинивши ерозію та зниження біологічної активності ґрунтів [40].

До них належать ерозія ґрунтів, забруднення важкими металами з уламків техніки, витік агрохімікатів із зруйнованих складів, забруднення від поховань тварин і зруйнованої інфраструктури. Також значну роль відіграє порушення структури землекористування – поля залишаються невикористаними, деградують через відсутність обробітку, водного контролю й добрив. [38]

Згідно з аналітичними матеріалами Міндовкілля (2025) та Світового банку, основні осередки екологічного ураження земель розташовані в південних і східних регіонах країни. Їх можна поділити на кілька зон за ступенем пошкодження:

Таблиця 2.1 – Географія та масштаби ураження земель

Зона	Області	Основні типи	Площа,ти.га
I–Повне руйнування	Донецька, Луганська, Херсонська, частина Запорізької	Кратери, мінування, знищення гумусового шару	1200 –1500
II–Значне забрудненя	Харківська, Миколаївська, Дніпропетровська	Хімічне та нафтозабрудненн я, важкі метали	800 – 900
III–Часткове ураження	Київська, Чернігівська, Сумська	Точкові забруднення, пожежі, вибухи	300 – 400

Сукупно під впливом бойових дій опинилося понад 2,5 млн гектарів орних земель, з яких приблизно 1 млн гектарів тимчасово втрачені для сільськогосподарського виробництва [18].

Науковці НААН зазначають, що навіть після розмінування частина цих територіq потребуватиме повної рекультивації, оскільки ураження токсичними сполуками може зберігатися у верхніх горизонтах ґрунту до 15 – 20 років [34].

За оцінками Світового банку (World Bank, 2024), загальні збитки довкіллю України від війни вже перевищують 56 млрд доларів США, з яких близько 38% припадає на деградацію земель та ґрунтів. Міндовкілля України у своїх розрахунках (станом на середину 2024 року) оцінює шкоду від забруднення земель і ґрунтів у понад 440 млрд гривень, не враховуючи потенційні втрати врожайності та витрати на рекультивацію [16].

Ці збитки включають:

– зниження родючості на 15 – 30% на забруднених землях;

– втрату урожайності на десятки років;

– необхідність масштабних агрохімічних аналізів і очищення;

– відновлення інфраструктури зрошення, меліорації, доріг і складів [26, 29].

Соціальні та гуманітарні наслідки:

– крім матеріальних збитків, воєнні дії створили гуманітарну кризу на рівні землекористування:

– понад 1,5 млн людей втратили доступ до своїх земельних ділянок;

– фермерські господарства у прифронтових регіонах зупинили діяльність або втратили техніку;

– екологічні ризики для населення зростають через контакт із забрудненими ґрунтами, споживання води з уражених джерел, вирощування продукції на токсичних землях.

Земля, яка раніше була основою економічного добробуту регіонів, перетворилася на джерело потенційної небезпеки, що потребує довгострокового державного і міжнародного втручання [26, 28].

Сучасні воєнні дії на території України призвели до масштабних і багаторівневих змін у стані земельних ресурсів. Вплив має комплексний характер – механічний, хімічний, термічний, вибуховий і біологічний. Наслідки відчутні на сотнях тисяч гектарів, а відновлення екологічної рівноваги вимагатиме десятиліть.

Сьогодні перед Україною стоїть завдання не лише ліквідації наслідків воєнних дій, а й створення системної моделі екологічного моніторингу, рекультивації та відновлення земель, з урахуванням міжнародного досвіду постконфліктного відновлення (Боснія, Хорватія, Ірак).

Земельні ресурси залишаються стратегічним елементом екологічної, продовольчої та економічної безпеки держави – і саме тому їхнє відновлення є одним із ключових пріоритетів національної політики післявоєнного розвитку [39].

2.2 Екологічні наслідки бойових дій для земельного покриву (забруднення, ерозія, деградація)

Земельні ресурси є базисом існування та розвитку будь – якої держави, а їхня екологічна стабільність визначає рівень продовольчої, економічної та екологічної безпеки.В умовах війни саме земельний покрив зазнає найбільшого навантаження, оскільки на ньому безпосередньо відбуваються бойові дії, розміщуються технічні споруди, відбуваються вибухи, пожежі, руйнування об’єктів. Війна розв'язана Російською Федерацією проти України, спричинила масштабне руйнування ґрунтово – земельного покриву, забруднення токсичними речовинами, радіонуклідами, важкими металами, а також розвиток фізичних і біологічних процесів деградації [28].

За оцінками Програми ООН з довкілля (UNEP, 2024), понад 30% території України має ті чи інші наслідки військових дій, із них близько 20% земельного фонду потребує комплексного екологічного відновлення. У звіті Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України (2025) вказано, що близько 1,7 млн га сільськогосподарських угідь або непридатні до використання, або потребують довгострокової рекультивації [27, 28].

Одним із найнебезпечніших наслідків війни є забруднення ґрунтів токсичними сполуками, залишками вибухових речовин, паливно – мастильних матеріалів, важких металів, продуктів згоряння, пластмас і радіоактивних ізотопів [27].

Під час вибухів артилерійських снарядів, ракет і мін у ґрунт потрапляють важкі метали (свинець, мідь, цинк, кадмій, нікель), оксиди азоту, сірки, а також залишки вибухових речовин – тротил (TNT), гексоген (RDX), октоген (HMX) тощо. Ці сполуки мають високу стійкість і можуть зберігатися в ґрунті десятки років, змінюючи його фізико – хімічні властивості, блокуючи розвиток мікрофлори та знижуючи родючість [27, 34].

За результатами досліджень Національного наукового центру «Інститут ґрунтознавства і агрохімії ім. О.Н. Соколовського» (2023 р.), на територіях Харківської, Донецької, Херсонської та Запорізької областей концентрації свинцю та міді в пробах ґрунту перевищували гранично допустимі концентрації (ГДК) у 5 – 20 разів, а рівень нітратів у 3 – 4 рази. Це свідчить про хронічне накопичення токсичних речовин у ґрунтовому профілі, що безпосередньо впливає на агроекосистеми та здоров'я населення [34].

Знищення військової техніки, авіаційних і транспортних об'єктів супроводжується масовими викидами нафтопродуктів, мастил і полімерів. Вони утворюють плівку на поверхні ґрунту, блокуючи доступ кисню, порушують водно – повітряний режим і знищують біоту. На таких ділянках відбувається повна або часткова стерилізація ґрунтів.

Особливо гостро ця проблема стоїть у місцях згорілих складів пального (Кременчук, Дніпро, Костянтинівка) та поблизу ліній фронту, де відбувалися авіаційні та артилерійські обстріли. У багатьох випадках у зразках ґрунту зафіксовано вміст бенз(а)пірену – одного з найнебезпечніших канцерогенів – на рівні, що в 15 – 30 разів перевищує норму (дані Українського науково – дослідного інституту екології ґрунтів, 2024 р.) [34].

Забруднення вибухонебезпечними предметами та мікропластиком

За оцінками ДСНС України, станом на кінець 2024 року понад 174 тис. км² території потребують розмінування. Невибухлі боєприпаси та уламки снарядів не лише становлять фізичну загрозу, а й є джерелом повільного хімічного витоку токсинів. Крім того, при згорянні техніки та військового спорядження утворюється мікропластик, який потрапляє в ґрунт і з часом накопичується у харчових ланцюгах [27, 28].

Вибухи снарядів, пересування важкої техніки, будівництво укріплень, риття окопів та бліндажів призводять до механічного руйнування ґрунтового профілю. Цей тип деградації має катастрофічний характер і часто не підлягає природному самовідновленню [34].

При артилерійських обстрілах виникають кратери діаметром 2 – 10 метрів і глибиною до 3 метрів. У таких місцях повністю знищується гумусовий горизонт, а на поверхню виходять стерильні мінеральні породи. Після висихання такі ділянки перетворюються на осередки пилової ерозії. З часом вони можуть заростати бур'янами, однак продуктивність таких ґрунтів знижується в десятки разів [34].

Ущільнення ґрунту:

Багатотонна військова техніка (танки, бронетранспортери) спричиняє ущільнення орного шару, що знижує водопроникність, погіршує аерацію та викликає застій вологи. У результаті порушується діяльність ґрунтових мікроорганізмів і процеси гумусоутворення. За даними досліджень ДУ «Інститут охорони ґрунтів України» (2023), щільність ґрунту на територіях, де

тривалий час базувались військові формування, збільшилася з 1,3 до 1,7 г/см³, що фактично перевищує допустимі агроекологічні норми [34].

Знищення рослинного покриву та ерозійні процеси:

Пожежі, вибухи, утворення траншей та мінних полів призводять до повного знищення рослинного покриву. Відсутність рослинності відкриває поверхню ґрунту для дії води й вітру, що запускає ерозійні процеси. Вітрова ерозія особливо інтенсивна на півдні та сході України, де переважають легкі піщані й супіщані ґрунти.

Водна ерозія активізується під час злив і танення снігу, змиваючи верхній родючий шар, який формувався сотні років [34].

Біологічна деградація земель:

Біологічна деградація земель є одним із найменш помітних, але найнебезпечніших наслідків воєнних дій. Вона проявляється у зниженні біологічної активності ґрунтів, порушенні мікробіологічних процесів, зникненні або значному скороченні чисельності живих організмів, що забезпечують природне самоочищення, мінералізацію органічних решток і кругообіг речовин [34, 35].

У нормальних умовах 1 грам родючого ґрунту містить до 2,5 мільярдів мікроорганізмів понад 4000 видів – бактерій, грибів, водоростей, найпростіших. Вони виконують критично важливу роль у формуванні гумусу, розкладанні органічних сполук, зв'язуванні азоту та фосфору. Однак у зоні бойових дій цей біоценоз руйнується практично повністю [35].

Причини біологічної деградації:

Хімічне забруднення важкими металами, токсичними органічними сполуками, залишками вибухових речовин (тринітротолуол, гексоген, октоген) порушує діяльність ферментів і деструктивних бактерій. Ґрунтові мікроорганізми не здатні адаптуватися до надлишкових концентрацій свинцю, міді, цинку, що призводить до масової загибелі біоти [35].

Зміна кислотності (pH) через потрапляння кислотних оксидів сірки, азоту, а також сполук аміаку після вибухів. Це спричиняє закислення ґрунту, що знищує гриби – мікоризоутворювачі та нітрифікуючі бактерії [34].

Механічне руйнування профілю – перемішування ґрунтових горизонтів вибухами та важкою технікою позбавляє ґрунт біологічного шару, де концентрується більшість організмів [34].

Пожежі та термічний вплив знищують насіння, мікоризу, дощових черв'яків і дрібних безхребетних, які забезпечують структурування ґрунту.

Після таких ушкоджень припиняється кругообіг поживних речовин, знижується вміст гумусу, зникає здатність ґрунту до саморегуляції. На деградованих ділянках рослинність росте повільно, переважають бур'яни, а ерозійні процеси набувають активного характеру.

Відновлення біологічної активності ґрунтів після війни є вкрай тривалим процесом. За даними Національного університету біоресурсів і природокористування України (2024 р.), відновлення популяцій ґрунтової фауни на ділянках, що зазнали вибухового впливу, може тривати від 10 до 30 років, а формування нового гумусового горизонту – до 50 років [35].

Вторинні екологічні наслідки деградації.

Вторинні наслідки виникають як ланцюгова реакція після первинних руйнувань і забруднення. Вони мають довготривалий, кумулятивний характер і проявляються навіть після завершення бойових дій.

Контамінація ґрунтових і підземних вод.

Токсичні речовини, що потрапляють у ґрунт, проникають у нижні горизонти та досягають рівня ґрунтових вод. Згідно з дослідженнями Інституту водних проблем і меліорації (2023 р.), у прифронтових районах виявлено підвищений вміст нітратів, свинцю, фенолів та амонію у колодязях і свердловинах, що перевищує ГДК у 2 – 8 разів. Це створює реальну загрозу питному водопостачанню і здоров'ю населення [28].

Зміни мікроклімату та локальних екосистем – Руйнування лісосмуг і зелених насаджень порушує баланс вологості, швидкість вітрів та процеси транспірації.

На відкритих територіях формується сухіший, континентальніший мікроклімат, який прискорює випаровування вологи та активізує ерозію [28].

Втрата біорізноманіття – Знищення природних середовищ призвело до скорочення ареалів багатьох видів. Наприклад, у степових зонах Донеччини зафіксовано зникнення до 40% популяцій комах – запилювачів, що ускладнює відновлення рослинного покриву [28].

Зниження вуглецевого запасу в ґрунтах – Ґрунти є головним природним депо вуглецю. Втрата гумусу, згоряння органічної речовини й ерозія зменшують потенціал секвестрації CO_2. За оцінками FAO (2024 р.), війна вже призвела до вивільнення понад 30 млн тонн CO_2 – еквіваленту лише внаслідок деградації земель і пожеж [29].

Активізація пилових бур – Відсутність рослинного покриву на півдні (Запорізька, Херсонська, Миколаївська області) сприяє пиловим бурям, які переносять дрібнодисперсні частинки на сотні кілометрів. Це погіршує якість повітря, створює додаткове навантаження на дихальну систему людей і сприяє втраті родючого шару [28].

Зрештою формується деградаційний ланцюг, який можна умовно зобразити як:

Забруднення → Зниження біологічної активності → Втрата гумусу → Ерозія → Опустелювання → Зниження продуктивності → Соціально – економічна деградація території.

Вплив війни на земельний покрив є просторово нерівномірним, залежно від типу господарського використання, природних умов і інтенсивності бойових дій.

Схід України (Донецька, Луганська області) – Найвищий рівень техногенного забруднення через поєднання промислових викидів і бойових

дій.Руйнування шахт і відвалів, які містять токсичні шлами, призводить до потрапляння сульфатів, нітратів і важких металів у ґрунт і водоносні горизонти.Активна ерозія через знищення лісосмуг і дегуміфікацію чорноземів [28].

Південь (Херсонська, Запорізька, Миколаївська області) – Масштабне мінування полів і руйнування іригаційної інфраструктури (зокрема після підриву Каховської ГЕС).Засолення ґрунтів через підйом мінералізованих підґрунтових вод.Високий ризик пилових бур та дефляційних процесів [28].

Північ (Чернігівська, Сумська області) – Значне забруднення вибуховими залишками, паливами, мастилами, залишками боєприпасів.

Руйнування лісосмуг і пасовищ, що призводить до локальної ерозії.Місцями виявлено підвищений вміст бенз(а)пірену й кадмію у верхньому шарі ґрунту [38].

Центральна Україна (Полтавська, Дніпропетровська, Кіровоградська області) – Часткове забруднення ґрунтів металами та продуктами згоряння техніки.Ущільнення орного шару через військове пересування техніки.Зниження агрохімічних показників та продуктивності ґрунтів [28].

Оцінка масштабів і прогноз відновлення земель:

Відновлення земельного покриву після війни є одним із наймасштабніших екологічних викликів XXI століття для України [40].

Масштаби втрат:

За даними Світового банку, понад 20% сільськогосподарських угідь України перебувають у стані деградації.Близько 5 млн гектарів потребують повного розмінування та рекультивації.У зоні бойових дій утворено понад 3 млрд тонн пошкодженого ґрунту, що містить залишки металів, палива та вибухівки (UNEP, 2024) [27, 28].

Прогноз відновлення:

За оцінками експертів Міністерства довкілля та FAO (2025 р.), для повного екологічного відновлення земельного покриву України потрібно від

15 до 25 років активної роботи та фінансування у розмірі не менше 15 – 20 млрд доларів США.

Рекультивація передбачає кілька основних етапів:

Очищення територій від вибухонебезпечних предметів. Першочергове завдання – розмінування сільськогосподарських угідь. Без цього неможливо провести жодні відновлювальні роботи.

Видалення забрудненого шару ґрунту:

У випадках сильної контамінації верхній шар (5 – 15 см) підлягає механічному видаленню з подальшою утилізацією або ізоляцією на спеціальних полігонах.

Агрохімічна реабілітація:

Внесення органічних добрив, вапнування, біопрепаратів і мікроелементів для відновлення кислотно – лужного балансу та стимулювання мікрофлори.

Фіторемедіація:

Використання рослин, здатних поглинати та нейтралізувати токсини (гірчиця, ріпак, люпин, конюшина, соняшник). Цей метод ефективний для видалення важких металів і нафтопродуктів.

Відновлення лісосмуг і протиерозійних систем:

Створення зелених бар'єрів уздовж полів і ярів, закріплення схилів, висадження дерев і чагарників, які зменшують дефляцію.

Моніторинг і повторна оцінка:

Постійне спостереження за хімічним складом ґрунтів, води та повітря з метою оцінки ефективності відновлення [35].

2.3 Оцінка втрат сільськогосподарських земель

Оцінка втрат сільськогосподарських земель в умовах воєнного стану являє собою складну багаторівневу систему, що інтегрує просторово – часовий аналіз, глибинну діагностику стану ґрунтів, економічний підрахунок прямими ими і непрямих збитків, а також прогнозування наслідків для продовольчої безпеки регіонів. Ця система формує цілісну картину збитків, завданих агросектору та земельним ресурсам України, та слугує основою для розробки стратегії відновлення [29].

На цьому етапі здійснюється виявлення та класифікація земель за ступенем втрати продуктивності. Повністю втраченими вважаються 10,3 млн га окупованих територій, виведених з господарського обігу. Критично забрудненими територіями є понад 174 000 кв. км замінованих земель з кошторисом розмінування 436 мільйонів доларів США. Частково деградовані угіддя включають механічно пошкоджені ділянки з воронками, траншеями, слідами техніки. Екологічно нестабільні зони охоплюють території з порушеним гідрологічним режимом та ерозійними процесами [26, 28].

Для просторового аналізу застосовується комплекс геоінформаційних технологій, що включає супутниковий моніторинг високої роздільної здатності з використанням платформ Sentinel – 2, Landsat, PlanetScope. Аерофотозйомка БПЛА дозволяє проводити деталізацію локальних ушкоджень. Створення цифрових карт деградації з шаром економічних показників забезпечує комплексну візуалізацію втрат. Автоматизоване виявлення змін земельних покриттів методом порівняння багатоспектральних знімків дозволяє відстежувати динаміку деградаційних процесів у часі [41].

Дослідження ґрунтів проводиться за багатофакторною методикою, що охоплює фізико – механічну деградацію. Утворення кратерів від авіаударів досягає глибини 3 – 5 метрів, що повністю руйнує ґрунтовий профіль. Переущільнення поверхневого шару до 1,7 – 1,9 г/см³ порушує поровий

простір та аерацію ґрунту. Руйнування структури ґрунту супроводжується втратою агрегатів та зниженням водоутримуючої здатності [34].

Хімічне забруднення характеризується накопиченням важких металів, включаючи свинець, кадмій, мідь, цинк, нікель, з перевищенням гранично допустимих концентрацій у 3 – 20 разів. Забруднення нафтопродуктами та поліароматичними вуглеводнями створює стійкі токсичні осередки. Надходження залишків вибухових речовин, таких як тротил та гексоген, призводить до тривалого отруєння ґрунтового середовища. Закислення ґрунтового розчину через оксиди сірки та азоту порушує кислотно – лужну рівновагу [34].

Біологічна деградація проявляється у зниженні чисельності ґрунтових мікроорганізмів на 60 – 80%, що суттєво уповільнює процеси розкладання органічної речовини. Пригнічення ферментативної активності порушує трансформацію поживних елементів. Скорочення видового різноманіття мезофауни веде до порушення ґрунтових харчових ланцюгів. Порушення процесів гумусоутворення знижує родючість ґрунтів на тривалий період [35].

Система лабораторних досліджень включає стандартизовані методики аналізу. Атомно – абсорбційна спектрофотометрія застосовується для точного визначення важких металів у ґрунтах. Газова хроматографія з мас – спектрометрією дозволяє ідентифікувати органічні забруднювачі. Високоефективна рідинна хроматографія використовується для виявлення залишків вибухових речовин. Спектрофотометричні методи забезпечують оцінку біологічної активності ґрунтів [34, 35].

Інноваційні підходи передбачають впровадження мережі автоматичних сенсорів для безперервного моніторингу ключових параметрів ґрунтового середовища. Використання штучного інтелекту дозволяє прогнозувати динаміку забруднення та оптимізувати заходи з рекультивації. Створення цифрових двійників територій забезпечує можливість моделювання різних сценаріїв відновлення та оцінки їх ефективності [41].

Пшениця озима зазнала значних втрат, що становлять 1,4 млн га площ. Прямі втрати врожаю оцінюються в 5,6 млн тонн вартістю 1,4 мільярда доларів США. Втрати експортного потенціалу складають 2,8 мільярда доларів. Додаткові витрати на відновлення родючості ґрунтів під посівами пшениці оцінюються в 420 мільйонів доларів [24, 25].

Кукурудза демонструє аналогічні показники втрат з площею 0,9 млн га. Прямі втрати врожаю становлять 4,95 млн тонн вартістю 1,39 мільярда доларів. Порушення логістичних ланцюгів призвело до додаткових втрат у розмірі 1,2 мільярда доларів. Втрата ринкових позицій на міжнародних ринках оцінюється в 800 мільйонів доларів [24, 25].

Соняшник зазнав втрат на площі 0,5 млн га. Прямі втрати врожаю становлять 1,1 млн тонн вартістю 660 мільйонів доларів. Втрати переробної промисловості через відсутність сировини оцінюються в 320 мільйонів доларів. Довгострокове зниження родючості ґрунтів після відновлення може призвести до додаткових втрат у 150 мільйонів доларів [24, 25].

Ріпак демонструє втрати на площі 0,15 млн га. Прямі втрати врожаю становлять 0,36 млн тонн вартістю 216 мільйонів доларів. Порушення сівозмін через неможливість вирощування ріпаку призводить до додаткових збитків у 80 мільйонів доларів [24, 25].

Овочеві культури зазнали значних втрат через руйнування інфраструктури. Втрати тепличних господарств оцінюються в 109,3 мільйона доларів. Руйнування систем зрошення призвело до збитків у 64,2 мільйона доларів. Порушення логістики збирання та збуту овочевої продукції оцінюється в 43,5 мільйона доларів [24, 25].

Багаторічні насадження демонструють катастрофічні втрати. Сади втратили 15 – річні інвестиції вартістю 420 мільйонів доларів. Виноградники зазнали руйнування унікальних терруарів вартістю 280 мільйонів доларів. Ягідники показали втрати на рівні 70 мільйонів доларів [24, 25].

Молочне скотарство зазнало втрати поголів'я у 120 тисяч голів. Загальні збитки складають 2,1 мільярда доларів. Порушення племінної роботи призвело до додаткових втрат у 180 мільйонів доларів [24, 25].

М'ясне скотарство демонструє втрати поголів'я у 85 тисяч голів. Загальні збитки оцінюються в 1,4 мільярда доларів. Руйнування годівельної інфраструктури призвело до додаткових втрат у 320 мільйонів доларів [24, 25].

Розрахунок включає множинні фактори втрат. Витрати на рекультивацію диференційуються за типами деградації та можуть коливатися від 150 до 1 мільйона доларів за гектар. Упущена вигода розраховується шляхом калькуляції втрачених урожаїв за період 3 – 7 років. Компенсації за втрачену можливість використання землі враховують кадастрову вартість та потенційний дохід. Витрати на альтернативне забезпечення продовольчої безпеки включають імпорт продукції та соціальні програми [24].

Формула розрахунку враховує коефіцієнт забруднення як інтегральний показник, що включає концентрації всіх забруднювачів. Витрати на лабораторний аналіз визначаються як нормативні величини залежно від кількості аналізованих параметрів. Кількість ділянок, що потребують аналізу, розраховується на основі картографічних даних. Коефіцієнт екологічної небезпеки враховує тривалість впливу забруднення на екосистеми [23].

Втрата 450 тисяч робочих місць у сільській місцевості призвела до масової безробіття. Вимушена міграція 1,2 млн сільського населення спричинила демографічну кризу. Зниження якості життя через втрату джерел доходу поглибило соціальну нерівність. Психологічні травми серед сільських жителів потребують тривалої реабілітації [26, 28].

Втрата 15 – 20% ґрунтового біорізноманіття веде до незворотних змін екосистем. Порушення кругообігу поживних речовин на 25 – 30% знижує природну родючість ґрунтів. Зниження здатності ґрунтів до самовідновлення потребує тривалих рекультиваційних заходів. Формування стійких

забруднених ландшафтів створює постійну загрозу для навколишнього середовища [34, 35].

Скорочення ВВП агросектору на 18 – 22% впливає на загальноекономічні показники країни. Втрата експортних надходжень на 12 – 15 мільярдів доларів щорічно погіршує платіжний баланс. Збільшення імпортозалежності за окремими видами продукції створює додаткове навантаження на економіку. Порушення торгового балансу країни впливає на курс національної валюти [25, 26, 29].

Скорочення постачань зерна на світовий ринок на 8 – 10% впливає на світові ціни. Підвищення світових цін на зернові на 12 – 15% ускладнює доступ до продовольства для бідних країн. Порушення логістичних ланцюгів для 400 млн людей створює загрозу голоду. Зростання продовольчої нестабільності в регіонах, що імпортують, може призвести до соціальних потрясінь [28, 29].

Використання блокчейн технологій забезпечує прозорість ведення реєстру забруднених земель. Застосування машинного навчання дозволяє прогнозувати динаміку відновлення з точністю до 85%. Розробка AI – моделей забезпечує оптимізацію рекультиваційних заходів з мінімізацією витрат. Створення віртуальних полігонів дає можливість тестування методів відновлення без ризику для довкілля [41].

На основі аналізу ступеня деградації розробляються моделі відновлення. Терміни повернення земель у сільськогосподарський обіг оцінюються від 3 до 15 років залежно від типу ушкоджень. Динаміка відновлення родючості моделюється за різними сценаріями рекультивації. Економічна ефективність рекультиваційних заходів розраховується з урахуванням тривалості відновлення. Оптимальні стратегії відновлення для різних типів ґрунтів базуються на аналізі сотень параметрів [32, 33, 40].

Медико – екологічні дослідження впливу забруднень ґрунтів на здоров'я людини проводяться з використанням сучасних методів. Оцінка

ризиків для здоров'я через споживання продукції, вирощеної на забруднених землях, включає аналіз десятків токсичних речовин. Розрахунок додаткових витрат на медичне обслуговування враховує як прямі, так і непрямі витрати. Аналіз довгострокових наслідків для здоров'я нації базується на дослідженнях впливу забруднювачів на організм людини [28].

Створення Єдиного міжвідомчого центру оцінки збитків дозволить координувати роботу всіх учасників процесу. Розробка стандартизованих протоколів оцінки для всіх регіонів забезпечить порівнянність результатів. Запровадження системи регулярного моніторингу динаміки відновлення дасть змогу коригувати стратегію рекультивації. Створення національного реєстру постраждалих земель забезпечить прозорість використання коштів на відновлення [23, 40].

Таблиця 2.2 – Практичні приклади розрахунків

Показник	Донецька обл.	Запорізька обл.	Херсонська обл.	Усього по Україні
Втрачена площа млн га	1,8	1,2	0,9	10,3
Втрати зерна, млрд $	3,2	2,1	1,5	34,3
Втрати олійних, млрд $	0.15	0,25	0,35	24,1
Втрати тваринництва, млрд $	1,8	0,9	0,7	5,6
Витрати на розмінування, млн $	85	65	45	436
Витрати на рекультивацію, млрд $	2,7	1,8	1,35	39,6
Разом млрд $	9.85	6.35	4.79	≈108

Розробка уніфікованих методик оцінки для різних типів ґрунтів враховуватиме їх специфічні властивості. Створення баз даних еталонних показників для порівняння забезпечить об'єктивність оцінки. Впровадження міжнародних стандартів оцінки екологічних збитків дозволить отримувати

визнання результатів на міжнародному рівні. Розвиток наукової школи з оцінки воєнних наслідків для довкілля забезпечить підготовку кваліфікованих фахівців [23, 40].

Залучення міжнародних експертів для незалежної верифікації підвищить довіру до результатів оцінки. Узгодження методик оцінки з європейськими стандартами забезпечить їх визнання ЄС. Участь у міжнародних програмах моніторингу довкілля дозволить отримувати доступ до передових технологій. Використання міжнародного досвіду відновлення постконфліктних територій прискорить процес рекультивації [32].

Висновки до розділу 2

Сучасні воєнні дії в Україні спричинили масштабні та багатовимірні зміни у стані земельних ресурсів, що мають тривалі екологічні, економічні та соціальні наслідки. Поєднання механічного руйнування ґрунтового профілю, хімічного забруднення важкими металами та залишками вибухових речовин, нафтопродуктами й іншими токсикантами, а також термічних впливів від пожеж створює умовну синергію шкоди, яка призводить до зниження родючості, втрати біологічної активності і деградації агроекосистем. Ураження земель має нерівномірний просторовий характер — найбільш постраждалі регіони концентруються на південному сході країни, де інтенсивні бойові дії поєднуються з наявністю промислової та сільськогосподарської інфраструктури.

З огляду на масштаби ураження, значна частина земель залишається замінованою або забрудненою, що ускладнює доступ до ділянок, проведення діагностики та відновлювальних заходів. Це формує як безпосередні економічні збитки — втрачені врожаї, руйнація інфраструктури, витрати на переробку та утилізацію забруднених матеріалів — так і довгострокові негативні ефекти: зниження продуктивності ґрунтів, деградація ланцюжків

постачання, посилення продовольчої вразливості та соціальні наслідки для сільських громад. У багатьох випадках відновлення природних функцій ґрунтів може тривати десятиліттями через стійкість контаминантів і втрачену мікробіологічну активність.

Екологічні наслідки війни виходять за межі локального масштабу: забруднення ґрунтів призводить до контамінації підземних і поверхневих вод, змінює мікрокліматичні умови та сприяє поширенню ерозійних процесів і пилових бур. Це, у свою чергу, впливає на здоров'я населення, безпеку продовольства і загальну екологічну стійкість територій. Зниження вуглецевого запасу ґрунтів і масове випаровування органічної речовини сприяють вивільненню парникових газів, що має значення і для кліматичних показників на регіональному рівні.

Економічний аналіз показує, що збитки агросектору є суттєвими і багатовимірними: прямі втрати врожаю та інфраструктури супроводжуються непрямими витратами на логістику, медичну допомогу та соціальну підтримку постраждалих громад. Відновлення земельних ресурсів потребуватиме значних фінансових вкладень, тривалих наукових досліджень і скоординованих дій державних органів, наукових установ і міжнародних партнерів.

З огляду на все вищезазначене, пріоритетом має стати побудова системи постконфліктного екологічного відновлення, що включає впровадження методик моніторингу, стандартизованих досліджень, прозорих механізмів фінансування та міжвідомчу координацію. Необхідна також широка науково – методична база для оцінки шкоди й прогнозування відновлення, а також активна міжнародна співпраця для залучення експертних знань і ресурсів.

Відновлення земельних ресурсів — це не лише екологічне завдання, а стратегічний компонент відновлення економіки й безпеки держави. Інвестиції в рекультивацію, моніторинг і відновлення агроекосистем матимуть

довгостроковий ефект у вигляді повернення продуктивності земель, зниження ризиків для здоров’я населення і підвищення продовольчої та економічної стійкості країни.

3 НАПРЯМИ ВІДНОВЛЕННЯ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ

3.1 Методи рекультивації та ремедіації забруднених земель

Рекультивація та ремедіація забруднених земель є критично важливими процесами для відновлення екологічної безпеки територій, постраждалих від промислової діяльності, військових дій або інших антропогенних факторів. Ці методи спрямовані на очищення ґрунтів від токсичних речовин, важких металів, нафтопродуктів та інших забруднювачів, а також на відновлення їх родючості та продуктивності [32, 33].

Класифікація методів рекультивації та ремедіації

Методи відновлення забруднених земель можна класифікувати за різними критеріями: за принципом дії, місцем застосування та використовуваними агентами [33, 36].

За принципом дії виділяють:

Фізичні методи – передбачають механічне видалення або ізоляцію забруднювачів без зміни їх хімічної структури. До них відносяться покриття ґрунту, засипання, промивання, заміна забрудненого шару, ексгумація та транспортування на спеціалізовані полігони. Термічна десорбція також належить до фізичних методів – це технологія, заснована на нагріванні матеріалу до температури 150 – 650°C, що перевищує температуру кипіння забруднюючих речовин, з подальшим їх випаровуванням та обробкою. Низькотемпературна десорбція (90 – 320°C) застосовується для легких фракцій, високотемпературна (320 – 560°C) – для важких забруднювачів [33, 36].

Електрокінетична ремедіація використовує електричне поле для переміщення заряджених частинок забруднювачів у ґрунті. Цей метод

ефективний для видалення важких металів з дрібнозернистих ґрунтів з низькою проникністю, де інші технології не працюють [33].

Хімічні методи – базуються на зміні хімічної структури забруднювачів або їх іммобілізації. Сюди входить внесення органічної речовини, добрив, фосфатних сполук, біочару, хелатуючих агентів для покращення вилучення важких металів. Хімічне вилуговування (промивання) передбачає застосування розчинів для екстракції токсикантів з ґрунту. Стабілізація та солідифікація – це додавання матеріалів (цемент, вапно, полімери) для зменшення рухливості та доступності забруднювачів, переведення їх у менш активну форму. Після стабілізації утворюється міцний моноліт, який зменшує проникність і запобігає міграції токсикантів [33, 37].

Біологічні методи – використовують живі організми для деградації, поглинання або трансформації забруднювачів. Це найбільш екологічно безпечні та економічно вигідні підходи, які включають мікробну ремедіацію, фіторемедіацію та мікоремедіацію [37].

Біологічні методи ремедіації:

Мікробна біоремедіація – використовує бактерії, гриби, водорості та дріжджі для розкладання забруднювачів. Мікроорганізми, такі як Achromobacter, Alcaligenes, Pseudomonas, Bacillus, Mycobacterium та інші, здатні метаболізувати різноманітні полютанти, використовуючи їх як джерело енергії [35, 36].

Виділяють кілька підходів мікробної ремедіації:

Біостимуляція – стимуляція природних мікробних популяцій шляхом додавання поживних речовин (азоту, фосфору), кисню або інших субстратів для посилення їх активності. Це метод in situ, який не потребує введення зовнішніх організмів [35].

Біоаугментація – внесення спеціально відібраних або генетично модифікованих мікроорганізмів, здатних ефективно розкладати конкретні забруднювачі. Хоча цей метод показує високу ефективність у лабораторних

умовах, в природних умовах чисельність внесених мікроорганізмів часто швидко зменшується через конкуренцію з аборигенною мікрофлорою [35].

Біопрепарати – комерційні мікробіологічні композиції, розроблені для специфічних типів забруднень. Наприклад, українські біопрепарати Еколан та Родойл показали ефективність у деструкції нафти до 70 – 85% протягом 30 діб [35].

Фіторемедіація – це комплекс методів очищення ґрунтів з використанням зелених рослин. Рослини впливають на навколишнє середовище різними способами:

Ризофільтрація – поглинання води і хімічних елементів через коріння. Це особливо ефективно для видалення забруднювачів з водних розчинів у ґрунті.

Фітоекстракція (фітоакумуляція) – накопичення в надземній частині рослини важких металів та інших токсикантів з подальшим їх видаленням через збір біомаси. Використовуються рослини – гіперакумулятори, здатні накопичувати токсичні метали у концентраціях, що в сотні разів перевищують норму. До таких належать гірчиця сарентська, овес польовий, thlaspi альпійський (Thlaspi caerulescens), бурачок муровий (Alyssum bertolonii). Досліджено, що бобові (Vicia faba, горох) ефективно поглинають барій, цинк, залізо та хром. Енергетичні культури, такі як міскантус (Miscanthus giganteus), також мають високий потенціал для фіторемедіації та можуть використовуватися для виробництва біопалива [35, 37].

Фітоволатилізація – випаровування летючих хімічних елементів (As, Se) через листя рослин.

Фітостабілізація – переклад хімічних сполук у менш рухому і активну форму, що знижує ризик поширення забруднень.

Фітодеградація (фітотрансформація) – деградація органічних забруднювачів рослинами та симбіотичними мікроорганізмами.

Фітостимуляція – стимуляція розвитку симбіотичних мікроорганізмів у ризосфері, які беруть участь у процесі очищення. Коренева система створює сприятливе середовище для мікробів, забезпечуючи кисень та органічні екссудати.

Дослідження українських науковців показали, що використання фіторемедіаційних композицій, наприклад, бобу з вівсом (1:20 – 50), дозволяє досягти 85 – 92% очищення нафтозабруднених ґрунтів без внесення мінеральних добрив. Обліпиха крушиновидна (Hippophae rhamnoides L.) також показала перспективність для відновлення нафтозабруднених територій [35].

Мікоремедіація – використання грибів як біоремедіаторів. Гриби вивільняють ферменти для деградації полютантів і здатні розкладати широкий спектр забруднювачів, включаючи пестициди, нафтопродукти та важкі метали. Арбускулярні мікоризні гриби (АМФ) утворюють симбіоз з корінням рослин, розширюючи площу поглинання поживних речовин і води, перетворюючи недоступні форми елементів на засвоювані, а також підвищуючи стресостійкість рослин. Мікориза є захисним щитом від ґрунтових інфекцій [35].

Методи за місцем застосування

Біоремедіація – це обробка забрудненого ґрунту безпосередньо на місці без його видалення. Ці методи менш витратні, оскільки не потребують екскавації та транспортування. До них належать:

Природне самоочищення (природна атенуація) – покладання на природні процеси біодеградації без втручання.

Біовентинг – контрольована подача повітря (кисню) у ненасичену зону ґрунту для стимуляції аеробних мікроорганізмів.

Біобар'єри (біоекрани) – створення проникних реактивних бар'єрів з органічних відходів та вапняку, які затримують забруднювачі та підтримують активність мікроорганізмів.

Ландфармінг – розміщення екскавованого ґрунту тонким шаром на спеціально підготовленій ділянці з подальшим регулярним обробленням (оранка, культивація) для аерації. Додається волога та поживні речовини, підтримується pH близько 7.0.

Біокупи (biopiles) – складування забрудненого ґрунту у купи з системами аерації та зрошення для оптимізації біодеградації. Це контрольоване середовище дозволяє ефективно управляти процесом.

Компостування – змішування забрудненого ґрунту з органічними матеріалами (залишки рослин, тирса, гній) для створення оптимальних умов для мікробної активності. Важливо підтримувати співвідношення "зелених" (азотних) та "коричневих" (вуглецевих) матеріалів, оптимальну вологість та температуру понад 55°C для гігієнізації.

Біореактори – закриті системи, де ґрунт змішується з водою та обробляється в контрольованих умовах з оптимальними параметрами [32].

Підготовчий (проектно – вишукувальний) етап включає:

– Оцінку масштабу деградації та типів забруднень (хімічні, радіоактивні, механічні) ;

– Обстеження та типізацію порушених земель;

– Вивчення властивостей ґрунтів та розкривних порід;

– Визначення напрямів і методів рекультивації;

– Розробку плану рекультивації та техніко – економічних обґрунтувань.

Технічний (гірничотехнічний, інженерний) етап передбачає підготовку земель до подальшого використання:

– Селективне зняття, складування і збереження родючого шару ґрунту;

– Вирівнювання рельєфу, усунення ям, насипів;

– Зняття або заміну забрудненого шару ґрунту чистим;

– Планування та формування відвалів;

– Хімічна меліорація токсичних ґрунтів (вапнування кислих ґрунтів, гіпсування лужних) ;

– Встановлення дренажних систем для поліпшення водного режиму;

– Покриття підготовленої поверхні шаром родючого ґрунту або потенційно родючих порід.

Біологічний етап охоплює комплекс агротехнічних і фітомеліоративних заходів для відновлення родючості:

– Посадку спеціальних рослин (сидерати, швидкозростаючі культури), які покращують структуру ґрунту та поглинають забруднення;

– Засівання трав для створення стійкого рослинного покриву та захисту від ерозії;

– Заліснення – висадку дерев та чагарників для стабілізації ґрунту;

– Внесення органічних (компост, перегній, гній) та мінеральних добрив;

– Використання стимуляторів росту та мікробіологічних препаратів;

Переваги та виклики різних методів

Біологічні методи мають численні переваги:

– Екологічна безпечність – не завдають шкоди навколишньому середовищу;

– Відносно низька вартість порівняно з фізичними та хімічними методами;

– Ефективність у знешкодженні широкого спектру забруднювачів;

– Природність процесу – використання природних механізмів підтримує баланс екосистем;

– Можливість додаткових економічних переваг (вирощування біоенергетичних культур) [35].

Однак біологічні методи мають свої обмеження:

– Повільність процесу – тривалість може становити від кількох місяців до кількох років;

– Залежність від кліматичних та ґрунтових умов (температура, pH, вологість, вміст поживних речовин) ;

– Підвищена токсичність забруднених ґрунтів для мікроорганізмів та рослин може обмежувати застосування;

– Необхідність ретельного підбору рослин та біопрепаратів відповідно до типу забруднення;

–Проблема утилізації біомаси рослин–гіперакумуляторів, які накопичили токсичні речовини [37].

Фізичні та хімічні методи забезпечують швидше очищення та можуть досягати високого ступеня очищення, але вони більш витратні, енергоємні та можуть порушувати структуру ґрунту і біорізноманіття [35].

Інтегровані підходи

Найефективнішою стратегією є комбінування різних методів. Наприклад, фіторемедіація разом з використанням хелатуючих агентів дозволяє прискорити вилучення важких металів. Термічна десорбція може застосовуватися для первинного видалення органічних забруднювачів, після чого біологічні методи відновлюють родючість ґрунту. Застосування біопрепаратів разом із фітомеліорантами підвищує ефективність відновлення нафтозабруднених територій [37].

Сучасні виклики та перспективи

В умовах України, особливо після військових дій, постає складна проблема комплексного забруднення земель важкими металами (свинець, хром, мідь, залізо), поліциклічними вуглеводнями, продуктами вибухів боєприпасів. За даними досліджень, 94% зразків ґрунту з території колишнього Каховського водосховища перевищили максимально допустимі концентрації важких металів у 7– 17 разів [34].

Чеський досвід показує важливість систематичного підходу до ремедіації. З 1995 року в Чехії функціонує Система обліку забруднених місць (SEKM), яка дозволяє проводити інвентаризацію та оцінку ризиків для кожної забрудненої локації. Використовується підхід SITE SPECIFIC APPROACH,

заснований на оцінці ризиків для здоров'я людини та навколишнього середовища з розробкою специфічних лімітів для конкретної території [38].

Для України критично важливим є:

– Проведення детальних досліджень стану ґрунтів на постраждалих територіях

– Розробка національної програми рекультивації забруднених земель

– Впровадження системи моніторингу земель для своєчасного виявлення змін

– Підготовка кваліфікованих фахівців та створення зелених робочих місць у сфері рекультивації

– Залучення міжнародної експертизи та фінансової підтримки

– Використання інноваційних технологій, включаючи штучний інтелект для моніторингу та прогнозування відновлення.

3.2 Рекомендації щодо підвищення екологічної безпеки земель у післявоєнний період

Післявоєнне відновлення земельних ресурсів України є одним із найбільш масштабних та комплексних завдань, яке вимагає системного підходу, значних інвестицій, координації зусиль держави, міжнародних організацій, науковців, бізнесу та громадянського суспільства. Забезпечення екологічної безпеки земель у цей період охоплює широкий спектр заходів – від розмінування та рекультивації до впровадження інноваційних технологій моніторингу та сталого землекористування [39, 40].

Стратегічні напрями та пріоритети:

Інтегрована екологічна оцінка (ІЕА) є базовим інструментом для розробки ефективної стратегії зеленого відновлення. Вона дозволяє здійснити всебічний аналіз стану довкілля, втрат та збитків, а також прогнозувати сценарії розвитку. Ключовим елементом є впровадження Постійного

моніторингу стану ґрунтів (згідно з Постановою КМУ №848), що включає своєчасне виявлення змін, оцінку ефективності заходів охорони та попередження негативних наслідків. Це неможливо без розвитку Цифрових технологій та супутникового моніторингу (ДЗЗ), які дозволяють оперативно відстежувати зміни на великих територіях, виявляти проблемні зони та оптимізувати сільськогосподарську діяльність. Технологічну основу має скласти мережа акредитованих лабораторій для систематичного аналізу проб ґрунту на забруднення та родючість [41, 42].

Масштаби проблеми потребують чіткого Стратегічного плану дій, що передбачає пріоритетне розмінування природоохоронних територій протягом 3 років та сільськогосподарських земель – протягом 10 років після завершення бойових дій. Вирішальну роль у цьому відіграє активна Міжнародна співпраця із залученням спеціалізованих організацій та фінансування [26, 40].

Процес відновлення вимагає чіткої Пріоритизації територій: від земель високої родючості до віддалених деградованих ділянок. Для цього необхідно розробити Комплексні регіональні програми рекультивації, що поєднують технічні, біологічні та хімічні методи. Особливу увагу слід приділити впровадженню екологічних технологій, зокрема фіторемедіації з використанням рослин – гіперакумуляторів (міскантус, очеретянка), мікробних препаратів та органічних добрив для відновлення біологічної активності ґрунту [40].

Післявоєнне відновлення має ґрунтуватися на принципах сталого розвитку (Build Back Better та Build Back Greener). Це передбачає раціональне використання земель через сівозміни, мінімальний обробіток та відновлення біорізноманіття. Стратегічним напрямом є Розвиток органічного землеробства, що відкриває доступ до преміальних ринків та сприяє відновленню родючості. Для подолання викликів (низька врожайність у перехідний період, сертифікація) необхідна цільова державна підтримка [43, 44].

Успіх залежить від Удосконалення законодавства, адаптованого до післявоєнних реалій, та створення чіткого Плану відновлення. Ключовим елементом має стати формування Екологічного фонду України для фінансування реабілітації та залучення «зелених» інвестицій. Критично важливим є залучення Міжнародного фінансування та компенсацій через судові позови до агресора. Рівноцінною є Підготовка кадрів нового покоління – фахівців з моніторингу, ремедіації та сталого землеробства [39, 40].

Для забезпечення довіри та контролю необхідно створити Публічний реєстр забруднених земель із детальною інформацією про стан та плани рекультивації. Активне Залучення місцевих громад до розробки та реалізації планів відновлення, поєднане з просвітницькою роботою, є запорукою довгострокового успіху [40].

Таблиця 3.1 – Терміни та заходи відновлення екологічної безпеки земельних ресурсів

Етап	Термін реалізації	Основні заходи
Негайні дії (2025 – 2026)	1 – 2 роки після завершення бойових дій	Розмінування пріоритетних територій, екологічна оцінка, створення реєстру забруднених земель, запуск системи моніторингу
Короткострокові (2026 – 2028)	2 – 4 роки	Рекультивація першочергових територій, впровадження органічного землеробства, створення екологічного фонду, підготовка кадрів
Середньострокові (2028 – 2035)	5 – 10 років	Масштабна рекультивація та ремедіація, перехід до сталого землекористування, досягнення 10 – 15% органічних угідь
Довгострокові (2035+)	10+ років	Повне відновлення земельного фонду, інтеграція в європейські екологічні стандарти, сталий розвиток регіонів

Необхідна актуалізація наукових досліджень впливу війни на ґрунтовий покрив та ефективності методів рекультивації. Активний Міжнародний обмін досвідом дозволить впровадити передові технології та стандарти [40].

Для забезпечення економічної стійкості необхідно створити державно – приватні партнерства та впровадити програми «зелених» державних закупівель, що стимулюватимуть фермерів до дотримання екологічних стандартів. Координація відновлення земель має бути тісно інтегрована з відбудовою енергетики (наприклад, через розвиток агровольтаїки), водної безпеки та відтворенням екологічного каркасу країни [29].

Відновлення має бути орієнтоване на майбутнє. Це передбачає стимулювання переробки органічних відходів АПК в добрива та розвиток карбонового землеробства для секвестрації вуглецю. Усі заходи мають включати елементи адаптації до зміни клімату, такі як використання посухостійких сортів та водозберігаючих технологій [44, 45].

Для захисту інвестицій варто розробити систему екологічного страхування земель та вести «екологічні паспорти» ділянок. Окрім технічної допомоги, важливо надавати фермерам психологічну підтримку та інтегрувати традиційні знань місцевих громад у сучасні практики відновлення.

Висновки до розділу 3

Проведений у розділі аналіз дав змогу комплексно оцінити стратегічні можливості подальшого розвитку підприємства та визначити оптимальні напрями його зростання. Узагальнення результатів зовнішнього та внутрішнього аналізу показало, що підприємство має достатній потенціал для розширення своєї діяльності за умови правильно обраної стратегії та ефективного використання наявних ресурсів.

Побудова матриці І. Ансоффа дозволила виокремити найбільш реалістичні варіанти розвитку, серед яких пріоритетними є модернізація наявних послуг, поглиблення роботи з існуючими клієнтами та поступове

розширення присутності на ринку. Такі стратегії відповідають як поточному стану підприємства, так і тенденціям ринку, що формуються під впливом економічних, технологічних та регуляторних чинників.

Результати стратегічного аналізу підтверджують необхідність підвищення конкурентоспроможності через оптимізацію операційних процесів, впровадження цифрових інструментів управління, зміцнення партнерських зв’язків та розширення спектра послуг. Саме ці напрями забезпечать стабільність, адаптивність і здатність підприємства реагувати на зміни зовнішнього середовища.

Загалом розділ демонструє, що підприємство має водночас і точки зростання, і окремі ризики, однак їх своєчасне врахування дає можливість сформувати збалансовану та ефективну стратегію розвитку. Виконаний аналіз створює основу для подальших управлінських рішень і може бути використаний як практичний інструмент для планування діяльності у середньостроковій перспективі.

ВИСНОВОК

Проведене дослідження переконливо підтверджує, що земельні ресурси україни переживають глибоку системну кризу, яка в умовах повномасштабної військової агресії російської федерації набула характеру масштабної екологічної катастрофи. Стан земель сьогодні є індикатором не лише екологічного благополуччя, а й загальнонаціональної безпеки, соціальної стабільності, продовольчої незалежності та економічної стійкості держави. З'ясовано, що екологічна безпека земель є фундаментальною складовою системи національної безпеки, закріпленою в конституції україни, законах «про охорону навколишнього природного середовища», «про охорону земель», земельному кодексі та низці спеціальних нормативно – правових актів. Проте навіть до початку воєнних дій у 2022 році земельний фонд україни перебував у стані підвищеної вразливості через надмірне господарське навантаження, високу розораність територій, деградацію ґрунтів, нераціональне використання природних ресурсів та недостатній рівень контролю за екологічними стандартами.

Воєнні дії радикально погіршили ситуацію, завдавши земельним ресурсам України багатофакторної та безпрецедентної шкоди. Масштаби механічних руйнувань – утворення кратерів від вибухів, глибоке порушення ґрунтового профілю, зміна структури та складу ґрунтів – є безпрецедентними для країн Європи у XXI столітті. Мільйони вибухів запустили ланцюг деградаційних процесів, які впливатимуть на якість ґрунтів протягом десятиліть. До цього додається хімічне забруднення, спричинене важкими металами, токсичними продуктами горіння, залишками вибухових речовин, ракетного палива, нафтопродуктів та технічних рідин. Значні площі сільськогосподарських земель перетворилися на небезпечні зони через масове мінування, що не лише унеможливлює їх використання, а й становить загрозу життю та здоров'ю населення.

Крім екологічної шкоди, війна завдала величезних соціально – економічних втрат. Мільйони гектарів родючих земель вибули з обігу або втратили продуктивність, що безпосередньо впливає на продовольчу безпеку країни. Економічні збитки від деградації ґрунтів, забруднення, втрати врожаю та руйнування аграрної інфраструктури оцінюються в сотні мільярдів доларів, а реальні втрати можуть виявитися ще більшими з огляду на довготривалі наслідки. Соціальні наслідки – втрата засобів до існування, зменшення зайнятості в аграрному секторі, вимушене переселення населення з небезпечних територій – мають стійкий характер і потребують значних ресурсів для подолання.

У відповідь на ці загрози Україна почала формувати комплексну систему управління земельними ресурсами в умовах воєнного стану. Нормативно – правові зміни спрямовані на балансування між потребами оборони, забезпеченням продовольчої стабільності та запобіганням подальшій деградації земель. Зокрема, вдосконалюється система екологічного моніторингу, запроваджуються нові механізми оцінки збитків, уточнюються процедури землекористування на забруднених та потенційно небезпечних територіях. Проте масштаби проблеми вимагають довгострокової, системної, науково обґрунтованої стратегії.

Перспективи відновлення земельних ресурсів України повинні формуватися з урахуванням принципів сталого розвитку та адаптації до майбутніх викликів. Першочерговим кроком є розгортання широкомасштабного гуманітарного розмінування, без якого жодні подальші заходи з відновлення земель неможливі. Наступним ключовим етапом має стати створення національної системи моніторингу стану земель, побудованої на основі супутникових технологій, геоінформаційних систем і даних дистанційного зондування Землі. Така система забезпечить оперативне виявлення небезпечних територій, картографування рівнів забруднення та прогнозування шляхів міграції токсичних речовин.

Важливим напрямом є масова рекультивація пошкоджених земель із використанням сучасних інноваційних технологій: біоремедіації, фіторемедіації, мікробіологічного очищення, застосування сорбентів і ґрунтових кондиціонерів. Ці методи дозволяють відновити природні властивості ґрунтів без надмірного техногенного втручання, зберегти біорізноманіття та забезпечити сталий характер відновлення. Окремої уваги потребує розроблення програм контролю за поверненням земель до сільськогосподарського використання, враховуючи ризики забруднення продукції токсичними елементами.

Ключовим стратегічним принципом має стати підхід «Build Back Better» – відновлення, яке передбачає не повернення до довоєнного стану, а створення якісно нової моделі екологічно стійкого землекористування. Це включає розвиток органічного землеробства, зменшення хімічного навантаження на ґрунти, впровадження природоорієнтованих рішень, захист водозбірних територій і збереження екосистемних послуг природи. Такий підхід дозволяє не лише відновити землю після війни, а й підвищити її природний потенціал, стійкість до деградації та здатність забезпечувати економічні й соціальні потреби суспільства.

Успішна реалізація цієї масштабної стратегії можлива лише за умов широкої міжсекторальної співпраці. Держава повинна забезпечити нормативне регулювання, планування та координацію процесів; наукова спільнота – надати інноваційні рішення, методики оцінки та інструменти моніторингу; міжнародні партнери – фінансову, технічну та експертну підтримку; громадянське суспільство – контроль, участь у відновлювальних програмах і поширення екологічної культури. Спільна робота цих елементів дасть змогу не лише подолати наслідки війни, а й створити основу для нової екологічної модельності держави.

Отже, відновлення екологічної безпеки земельних ресурсів України – це комплексне завдання, що має екологічну, економічну, соціальну та

стратегічну складові. Від ефективності його виконання залежатимуть продовольча безпека, конкурентоспроможність аграрного сектору, відновлення природних екосистем і загальна стійкість держави в післявоєнний період. Реалізація системної стратегії відновлення дозволить Україні не лише відбудувати зруйноване, але й сформувати сучасну, екологічно безпечну, європейську модель управління земельними ресурсами, яка забезпечить сталий розвиток на багато років уперед.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Конституція України від 28.06.1996 р.

2. Земельний кодекс України від 25.10.2001 № 2768-III.

3. Закон України «Про охорону земель» від 19.06.2003 № 962-IV.

4. Закон України «Про державний земельний кадастр» від 07.07.2011 № 3613-VI.

5. Закон України «Про правовий режим воєнного стану» від 12.05.2015 № 389-VIII.

6. Закон України № 2145-IX від 24.03.2022.

7. Закон України № 2247-IX від 12.05.2022.

8. Закон України № 2698-IX від 19.10.2022.

9. Постанова КМУ від 17.11.1997 № 1279 «Про розміри та порядок визначення збитків власникам землі та землекористувачам».

10. Постанова КМУ № 848 від 23.07.2024 «Про затвердження Порядку здійснення моніторингу земель та ґрунтів».

11. Наказ Міндовкілля України № 167 від 04.04.2022.

12. Наказ Мінагрополітики України № 295 від 18.05.2022.

13. Державна служба статистики України. Сільське господарство України: статистичні збірники за 2018–2023 рр.

14. Мінагрополітики, Світовий банк, KSE. Оцінка збитків та потреб на відновлення сільського господарства України.

15. КМУ. Національний план відновлення України: екологічна безпека та управління природними ресурсами. 2022–2023.

16. Міндовкілля. Стратегічний план діяльності на 2024–2028 роки.

17. Міндовкілля, ПРООН. Інтегрована екологічна оцінка в Україні: методичні рекомендації. Київ, 2020. 96 с.

18. Білявський Г. О., Фурдуй Р. С. Основи екології: підручник. Київ: Либідь, 2006. 408 с.

19. Шевчук В. Я., Саталкін Ю. М., Бистряков І. К. Еколого-економічний механізм природокористування. Київ: Знання, 2004. 312 с.

20. Бачинський Г. І. Екологічна безпека: теорія, методологія, практика. Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 2012. 356 с.

21. Дьяченко М. Ф. Екологічна безпека в системі національної безпеки України: монографія. Київ: НАДУ, 2013. 320 с.

22. Данилишин Б. М. Природно-ресурсний потенціал сталого розвитку України. Київ: РВПС НАН України, 1999. 303 с.

23. Третяк А. М. Земельні ресурси та їх використання: навч. посіб. Київ: Аграрна освіта, 2005. 256 с.

24. Третяк А. М., Третяк Р. А. Екологічні основи раціонального землекористування. Київ: ЦЗРУ, 2010. 280 с.

25. Мартин А. Г. Земельні відносини та землекористування в Україні. Київ: НАУ, 2010. 412 с.

26. Балюк С. А., Медведєв В. В. Деградація ґрунтів України та шляхи її подолання. Київ: Аграрна наука, 2012. 200 с.

27. Балюк С. А. (ред.). Методика бонітування ґрунтів України. Київ: Аграрна наука, 2005. 128 с.

28. Шевченко О. В. Екологічна оцінка стану земель. Харків: ХНАУ, 2016. 296 с.

29. Медведєв В. В., Лісовий М. В. Рекультивація порушених земель: навч. посіб. Київ: Аграрна освіта, 2008. 240 с.

30. Андрієнко Т. Л., Протасов А. О. Рекультивація та відновлення порушених земель. Київ: КНЕУ, 2015. 220 с.

31. Балюк С. А. (ред.). Фіторемедіація ґрунтів: теорія і практика. Київ: Аграрна наука, 2014. 192 с.

32. Юрченко В. М. Біоремедіація ґрунтів: мікробіологічні основи та технології. Харків: ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2017. 210 с.

33. Месель-Веселяк В. Я., Федоров М. М. Аграрний сектор України: стан, проблеми, перспективи. Київ: ННЦ ІАЕ, 2018. 384 с.

34. Саблук П. Т. Економіка сільського господарства України. Київ: ІАЕ, 2012. 512 с.

35. Rulkens W. Soil remediation revisited: options and developments. Waste Management. 2005. Vol. 25(2). P. 141–147.

36. Cunningham S. D., Berti W. R. Phytoremediation of contaminated soils. Trends in Biotechnology. 1993. Vol. 13(9). P. 393–397.

37. Misra V., Pandey S. Remediation of contaminated soils: global experiences. Springer, 2019. 380 p.

38. UNEP. Environmental impacts of the war in Ukraine: initial assessment. Nairobi: UNEP, 2022–2023.

39. FAO. The impact of the war in Ukraine on global food security. Rome: FAO, 2022–2024.

40. KSE Institute. Agriculture War Damage Review. 2022–2024.

41. World Bank, EU, UN. Rapid Damage and Needs Assessment: Ukraine 2022–2024.

42. EEA. Soil health and resilience in Europe. Copenhagen: European Environment Agency, 2021.

ДОДАТОК А

Декларація
академічної доброчесності
здобувача вищої освіти ЗНУ

Я, Кісенко Ярослав Андрійович, студент 2 курсу магістратури, форми навчання денна, факультету економічного,
спеціальності 051 Економіка, адреса електронної пошти jarikonje@gmail.com:

- підтверджую, що написана мною кваліфікаційна робота на тему «Вплив воєнних дій на екологічну безпеку земельних ресурсів» відповідає вимогам академічної доброчесності та не містить порушень, що визначені у ст. 42 Закону України «Про освіту», зі змістом яких ознайомлена;
- заявляю, що надана мною для перевірки електронна версія роботи є ідентичною її друкованій версії;
- згоден на перевірку моєї роботи на відповідність критеріям *академічної доброчесності у будь – який спосіб, у тому числі за допомогою* Інтернет – системи, а також на архівування роботи в базі даних цієї системи.

Дата_____ Підпис_____ Кісенко Я.А.
Дата_____ Підпис_____ Селіщева А.В.