

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології**

**ПОГОДЖЕНО**

**Декан факультету**

**захисту рослин, біотехнологій та екології**

\_\_\_\_\_ **Коломієць Ю.В.**

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 р.

**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**

**Завідувач кафедри**

**загальної екології, радіобіології та  
безпеки життєдіяльності**

\_\_\_\_\_ **Клепко А.В.**

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 р.

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**на тему «Оцінка екологічних збитків, завданих земельному фонду України  
під час війни»**

Спеціальність \_\_\_\_\_ **101«Екологія»** \_\_\_\_\_  
(код і назва)

Освітня програма \_\_\_\_\_ **«Екологія та охорона навколишнього середовища»** \_\_\_\_\_  
(назва)

Орієнтація освітньої програми \_\_\_\_\_ **освітньо-професійна** \_\_\_\_\_  
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

**Гарант освітньої програми**

**доктор біологічних наук, професор** \_\_\_\_\_  
(науковий ступінь та вчене звання)

\_\_\_\_\_ **Гайченко В.А.** \_\_\_\_\_  
(підпис) (ПІБ)

**Керівник магістерської кваліфікаційної роботи**

**к. с.-г. наук, доцент** \_\_\_\_\_  
(науковий ступінь та вчене звання)

\_\_\_\_\_ **Кудрявицька А.М.** \_\_\_\_\_  
(підпис) (ПІБ)

**Виконав** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ **Ларин М.С.** \_\_\_\_\_  
(підпис) (ПІБ студента)

**КИЇВ – 2025**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

**Завідувач кафедри загальної екології, радіобіології та  
безпеки життєдіяльності**

д.б.н., професор \_\_\_\_\_ Клепко А.В.  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 р.

**З А В Д А Н Н Я**

**ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ  
СТУДЕНТУ**

Ларину Михайлу Сергійовичу  
(прізвище, ім'я, по батькові)

**Спеціальність** 101 «Екологія»

**Освітня програма** «Екологія та охорона навколишнього середовища»

**Орієнтація освітньої програми** освітньо-професійна

**Тема магістерської кваліфікаційної роботи** «Оцінка екологічних збитків, завданих земельному фонду України під час війни»

Затверджена наказом ректора НУБіП України від “06”11.2024р. №1984 “С” Термін подання завершеної роботи на кафедру 14.11.25 р.

**Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи** Наукова література та нормативно-правові акти з питань оцінки збитків довкіллю, правового регулювання відшкодування екологічних збитків, інтегральна класифікація деградаційних процесів ґрунтів воєнного часу, земельні ресурси України в умовах воєнного впливу, що зазнали пошкоджень і забруднення внаслідок бойових дій.

**Перелік питань, що підлягають дослідженню :**

1. Проаналізувати стан земельного фонду України до війни та просторово-часову динаміку його деградації в умовах бойових дій;
2. Виявити основні фактори воєнного впливу на ґрунти
3. Зпрогнозувати довгострокові економічні наслідки воєнного впливу на земельні ресурси та ефективність відновлювальних заходів.

**Дата видачі завдання** “15”11. 2024 р.

**Керівник магістерської кваліфікаційної роботи** \_\_\_\_\_ **Кудрявицька А.М.**

**Завдання прийняв до виконання** \_\_\_\_\_ **Ларин М.С.**

## РЕФЕРАТ

Дипломна робота виконана на 80 сторінках, містить 4 розділи, 11 таблиць, 3 рисунки, 50 літературних джерел.

Повномасштабна війна в Україні спричинила безпрецедентні екологічні наслідки, особливо для земельного фонду країни. Така ситуація становить пряму загрозу продовольчій безпеці, економічному розвитку та екосистемному благополуччю країни і світу. Отже, тема оцінки екологічних збитків земельного фонду України в період війни є надзвичайно актуальною і має як наукове, так і практичне значення.

Мета роботи – проаналізувати масштаби та характер екологічних збитків, завданих земельним ресурсам України внаслідок військових дій, і розробити науково обґрунтовані підходи до їх економічної оцінки та мінімізації.

Для досягнення поставленої мети в роботі визначені наступні завдання:

- проаналізувати стан земельного фонду України до війни та просторово-часову динаміку його деградації в умовах бойових дій;

- виявити основні фактори воєнного впливу на ґрунти та наслідки забруднення земель вибуховими та токсичними речовинами;

- зпрогнозувати довгострокові економічні наслідки воєнного впливу на земельні ресурси та ефективність відновлювальних заходів;

- розробити практичні рекомендації щодо мінімізації екологічних збитків, рекультивации ґрунтів і фінансування природоохоронних робіт у повоєнний період;

Об’єкт дослідження – дослідження процесів екологічної деградації ґрунтового покриву та земельних угідь під впливом воєнних факторів, а також методичних підходів до оцінки екологічних та економічних збитків, спричинених такими процесами.

Предметом дослідження – земельний фонд України в умовах воєнного впливу, зокрема земельні ресурси, що зазнали пошкоджень і забруднення внаслідок бойових дій.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** ЕКОЛОГІЧНІ ЗБИТКИ, ЗЕМЕЛЬНІ РЕСУРСИ, ВІЙНА, ДЕГРАДАЦІЯ, ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА, ДОВКІЛЛЯ.

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	4
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ОЦІНКИ ЕКОЛОГІЧНИХ ЗБИТКІВ ЗЕМЕЛЬНОГО ФОНДУ В ПЕРІОД ВІЙНИ.....	6
1.1 Сутність та класифікація екологічних збитків у земельному фонді .....	6
1.2 Міжнародний і національний досвід правового регулювання оцінки збитків земель.....	8
1.3 Основні підходи до економічного вираження екологічних збитків .....	13
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ СТАНУ ЗЕМЕЛЬНОГО ФОНДУ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВІЙНИ .....	19
2.1 Характеристика земельного фонду України до початку повномасштабних бойових дій .....	19
2.2 Просторово-часова динаміка пошкоджень і деградації земель .....	23
2.3. Основні фактори та наслідки забруднення ґрунтів внаслідок військових дій .....	28
РОЗДІЛ 3. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА НАСЛІДКІВ ЕКОЛОГІЧНИХ ЗБИТКІВ ЗЕМЕЛЬНОГО ФОНДУ .....	35
3.1 Розрахунок прямих економічних втрат від деградації земель .....	33
3.2 Розрахунок непрямих втрат і витрат на рекультивацію .....	41
3.3 Прогноз економічних наслідків та оцінка відновлювальних заходів.....	49
РОЗДІЛ 4. ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО МІНІМІЗАЦІЇ ЕКОЛОГІЧНИХ ЗБИТКІВ І ВІДНОВЛЕННЯ ЗЕМЕЛЬ.....	57
4.1 Система заходів з відновлення ґрунтів та рекультивації територій .....	57
4.2 Міжнародні практики постконфліктного відновлення земель.....	64
4.3 Механізми фінансування природоохоронних і відновлювальних робіт .....	68
ВИСНОВКИ.....	74
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	75

## ВСТУП

Війна в Україні спричинила безпрецедентні екологічні збитки земельному фонду, які негативно вплинули на економіку, продовольчу безпеку та природне середовище країни [1-3]. За даними Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України, станом на 2024 р. війна зумовила близько \$71 млрд сукупних екологічних збитків, тисячі випадків забруднення землі, води й повітря [4-7]. Знищено або пошкоджено понад 1,2 млн га природоохоронних територій (понад третину заповідного фонду) та близько 3 млн га лісів.

Внаслідок повномасштабних бойових дій і окупації близько 20-25% території України зазнали екологічно значимих змін: мільйони гектарів продуктивних сільськогосподарських земель виведені з користування через мінування та забруднення; пошкоджено до 15% лісового покриву країни (зокрема, вигоріло ~1 млн га лісів у прифронтових зонах); понад 1,2 млн га природно-заповідних територій зазнали негативного впливу війни [3-6].

У ґрунтах зон бойових дій виявлено комплексну деградацію – механічне руйнування структури, втрату гумусу, хімічне забруднення важкими металами та вибуховими речовинами, пригнічення біоти. Це підтверджує необхідність трактування воєнних дій як потужного антропогенного чинника, що спричинив екологічну кризу земельних ресурсів [8-10].

Прямі економічні втрати агросектору сягають \$5–6 млрд щорічно, а сукупно за 2022–2023 рр. становлять близько \$10–12 млрд. Зокрема, у 2022 р. Україна недоотримала 37% врожаю зернових, що відповідає ~\$14 млрд потенційної експортної виручки [10-12]. Матеріальне знецінення земель як ресурсу (через неможливість користування) оцінено у ~\$9 млрд (вартість 6 млн га за цінами ринку землі). Лісове господарство втратило щонайменше €5,5 млрд деревини. Непрямі збитки – довгострокове зниження продуктивності ґрунтів, витрати на відновлення екосистемних послуг, погіршення здоров'я населення – можуть перевищувати прямі втрати. За прогнозом, без належного відновлення війна призведе до стійкого

зменшення аграрного потенціалу: на 10-15% у середньостроковій перспективі, що еквівалентно кільком мільярдам доларів ВВП щорічно [13-15].

**Мета роботи** – проаналізувати масштаби та характер екологічних збитків, завданих земельним ресурсам України внаслідок військових дій, і розробити науково обґрунтовані підходи до їх економічної оцінки та мінімізації.

Для досягнення поставленої мети в роботі визначені наступні **завдання**:

- проаналізувати стан земельного фонду України до війни та просторово-часову динаміку його деградації в умовах бойових дій;

- виявити основні фактори воєнного впливу на ґрунти та наслідки забруднення земель вибуховими та токсичними речовинами;

- зпрогнозувати довгострокові економічні наслідки воєнного впливу на земельні ресурси та ефективність відновлювальних заходів;

- розробити практичні рекомендації щодо мінімізації екологічних збитків, рекультивациі ґрунтів і фінансування природоохоронних робіт у повоєнний період;

**Об’єкт дослідження** – дослідження процесів екологічної деградації ґрунтового покриву та земельних угідь під впливом воєнних факторів, а також методичних підходів до оцінки екологічних та економічних збитків, спричинених такими процесами.

**Предметом дослідження** – земельний фонд України в умовах воєнного впливу, зокрема земельні ресурси, що зазнали пошкоджень і забруднення внаслідок бойових дій.

**Методи дослідження.** У роботі використано комплекс загальнонаукових і спеціальних методів. Методи дослідження обрані відповідно меті та завданням дослідження та включають в себе загальнотеоретичний метод, методи аналізу та синтезу, а також економіко-статистичні методи.

**Структура роботи.** Ця робота включає вступ, чотири розділи, висновок і список використаних джерел.

## РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ОЦІНКИ ЕКОЛОГІЧНИХ ЗБИТКІВ ЗЕМЕЛЬНОГО ФОНДУ В ПЕРІОД ВІЙНИ

### 1.1. Сутність та класифікація екологічних збитків у земельному фонді

В умовах воєнних дій земельні ресурси зазнають різноманітних видів пошкоджень, які розглядаються як екологічні збитки земельного фонду. Під цим поняттям розуміють сукупність негативних змін у ґрунтовому покриві, земельних угіддях та пов'язаних екосистемах, спричинених бойовими діями, що призводять до втрати або погіршення екологічних функцій землі та потребують витрат на відновлення. Екологічні збитки охоплюють як безпосередню шкоду довкіллю (деградацію ґрунтів, знищення біоти тощо), так і опосередковані втрати (зниження продуктивності агроландшафтів, втрату потенціалу екосистемних послуг) [5, 17-18].

За своїм характером воєнні впливи на землю є комплексними і багатофакторними, тому для їх систематизації використовують декілька підходів до класифікації. Один з підходів – класифікація за природою впливу на ґрунтову систему. Науковці пропонують виокремлювати такі основні види деградації ґрунтів, зумовлені збройною агресією (табл 1.1.).

Таблиця 1.1.

#### Види деградації ґрунтів, спричинені воєнними діями

Вид деградації	Джерела та причини	Основні прояви	Екологічні наслідки	Тривалість впливу	Приклади/факти
Механічна	Вибухи боєприпасів, рух важкої техніки, риття окопів і траншей	Воронки, траншеї, руйнування структури, змішування ґрунтових горизонтів, ущільнення коліями	Погіршення аерації, водопроникності, розвиток ерозії, зниження родючості	Середньо- та довготривалий (десятки років без рекультивації)	Виявлено зміни гранулометричного складу ґрунту: зростання піщаної фракції, зменшення глинистих часток

Фізична	Пожежі від вибухів, теплове навантаження, механічний тиск	Вигорання гумусу, пересихання верхнього шару, спікання агрегатів	Порушення водно-повітряного режиму, розвиток вітрової та водної ерозії	Середньо- та довготривалий	У місцях пожеж фіксується повна втрата родючого шару ґрунту
Хімічна	Токсичні речовини військового походження: важкі метали (Pb, Cd, Hg, Cu), вибухові речовини (тротил, гексоген), продукти згоряння палива, витоки зруйнованих хімооб'єктів	Перевищення ГДК свинцю, цинку, кадмію, ртуті; токсичність ґрунтового середовища	Отруєння біоти, токсичність рослин і продуктів харчування, забруднення ґрунтових і поверхневих вод	Довготривалий (метали зберігаються у ґрунті десятиліттями)	На Харківщині та Донеччині вміст Pb і Cd перевищує норму у 10–25 разів
Фізико-хімічна	Взаємодія механічних і хімічних факторів, підриви дамб, підтоплення	Зміна рН ґрунтів, підвищення солоності, утворення нетипових хімічних сполук	Ускладнене відновлення ґрунтів, вторинне забруднення вод, деградація екосистем	Довготривалий	Після підриву Каховської дамби – засолення заплавних земель, перетворення орних площ на непридатні
Біологічна	Знищення рослинності, загибель ґрунтової біоти, зміни мікробного складу	Скорочення мікробної біомаси у 2 рази, зростання частки пліснявих грибів у десятки разів, зникнення дощових черв'яків	Втрата кругообігу речовин, руйнування гумусоутворення, посилення ерозії	Довготривалий, відновлення потребує десятиліть	Дослідження в зонах вибухів засвідчили пригнічення мікробіологічної активності ґрунту на 70–90%

Отже, під впливом бойових дій ґрунти зазнають одночасно механічного руйнування, фізичних та хімічних змін, біологічного спустошення. Фахівці пропонують навіть запровадити окрему категорію – «деградація ґрунтів, зумовлена збройною агресією», що інтегрує всі перелічені види шкоди. Слід підкреслити, що ґрунт є особливо вразливим компонентом довкілля у воєнний час: він акумулює забруднення та зберігає наслідки війни на тривалий період [19]. Саме тому ґрунти називають “дзеркалом війни”, а оцінка ступеня їхнього руйнування і токсичності дозволяє оцінити екологічні ризики та втрати екосистемних послуг.

Інший підхід до класифікації – за об’єктами земельного фонду, що зазнали шкоди. В цьому розрізі можна виділити:

- Сільськогосподарські землі: орні поля, пасовища, сади. Збитки включають втрату родючого шару через вибухи та окопи, забруднення ґрунтів токсинами, що робить землі непридатними для вирощування продовольчих культур, а також пряму втрату врожаю на замінованих чи окупованих територіях.

- Лісові землі: ліси і лісосмуги, які страждають від пожеж, викликаних обстрілами, вирубок для потреб військ, мінування територій. Наслідки – знищення деревостану, деградація лісових ґрунтів, порушення водорегулюючих функцій.

- Природно-заповідний фонд: національні парки, заповідники, заказники, інші охоронювані природні території. Шкода тут вимірюється не тільки у втрачених гектарах, але і в утрачених рідкісних видах, унікальних екосистемах, які знищуються війною. Наприклад, риття окопів та рух техніки в заповідниках призводять до непоправних втрат біорізноманіття.

- Землі водного фонду (болота, прибережні зони): можуть зазнавати осушення чи затоплення в результаті диверсій (як-от руйнування Каховської дамби, що спричинило затоплення великих територій заплави), забруднення нафтою та хімікатами тощо [20-22].

Крім того, екологічні збитки можна класифікувати за часовим критерієм: миттєва (пряма) шкода – та, що виникла безпосередньо під час бойової дії (вибух

зруйнував ґрунт, пожежа знищила ліс тощо), та відстрочені (довгострокові) наслідки – наприклад, хронічне забруднення ґрунтів, яке буде впливати на довкілля роками й десятиріччями після закінчення війни. Багато видів шкоди мають кумулятивний характер: так, залишки снарядів поступово окислюються, вивільняючи важкі метали до ґрунту і вод, а забруднені землі можуть з часом ставати джерелом вторинного забруднення (міграція токсикантів у ґрунтові води, їх накопичення в харчових ланцюгах) [8,12,23].

Таким чином, екологічні збитки земельного фонду у воєнний період охоплюють широкий спектр деградаційних процесів. Їх сутність полягає у деградації ґрунтів та земель під впливом механічних руйнувань і хімічного забруднення, що призводить до втрати родючості, біопродуктивності, порушення екологічних функцій територій. Класифікація таких збитків (за характером, об'єктом, часом) дозволяє системно оцінити всю повноту шкоди та вибрати адекватні методи її кількісної оцінки і компенсації.

## **1.2. Міжнародний і національний досвід правового регулювання оцінки збитків земель**

Проблема заподіяння шкоди довкіллю під час війни відома давно, однак правове регулювання цієї сфери все ще розвивається. У міжнародному гуманітарному праві існують норми, що опосередковано захищають природу: зокрема, Протокол I до Женевських конвенцій (1977) забороняє методи ведення війни, що мають на меті спричинити «широкомасштабні, довготривалі та серйозні» збитки довкіллю. Однак цей поріг дуже високий, і довести порушення надзвичайно складно – на практиці за такі злочини майже не було покарань. Виникла концепція «екоциду» – умисного масового знищення природи, яку пропонують визнати міжнародним злочином. В Українському Кримінальному кодексі стаття про екоцид існує з 2001 року, але на глобальному рівні поки що немає спеціальної конвенції чи

статті, присвяченої екоциду. Тим не менш, йдуть дискусії щодо доповнення Римського статуту Міжнародного кримінального суду п'ятим злочином – екоцидом. Дотепер у міжнародному праві довкілля під час збройних конфліктів захищене лише загальними принципами (принцип пропорційності, необхідності) та окремими угодами (наприклад, Конвенція ООН 1977 р. про заборону військового чи ворожого використання засобів впливу на природне середовище).

Прецеденти притягнення до відповідальності за екологічні збитки у війнах небагаточисельні. Найвідоміший випадок – діяльність Комісії ООН з компенсацій (UNCC) після війни в Перській затоці (1990-91). Рада Безпеки ООН визнала Ірак відповідальним за «будь-яку пряму шкоду, включно з екологічною», завдану внаслідок вторгнення в Кувейт. У межах UNCC розглядалися т.зв. «категорія F4» – позови за шкоду довкіллю та здоров'ю. Загалом країни регіону заявили претензій на ~\$80 млрд, але Комісія значно скоротила суму, присудивши біля \$5 млрд компенсацій на природоохоронні потреби (оцінка за 2005 р.). Вперше було визнано, що «чиста екологічна шкода» (без прямої комерційної вартості) теж підлягає відшкодуванню. Кошти від іракських платежів використовувалися на моніторинг і відновлення довкілля (зокрема, очищення нафтозабруднень, відродження спалених пустельних екосистем). Цей випадок став важливим прецедентом правового підходу «агресор платить за екологію».

Інші приклади: після воєн на Балканах 1990-х проводились міжнародні оцінки екологічних збитків (Програма ООН з довкілля – UNEP здійснювала пост-конфліктні екологічні оцінки, зокрема документувала забруднення від бомбардувань нафтопереробних заводів, використання збідненого урану тощо). Хоча прямих компенсацій там не було, рекомендації UNEP лягли в основу планів очищення довкілля в Косово та Сербії. Аналогічно, після конфлікту в Лівані (2006) ООН координувала зусилля з очищення узбережжя від нафти після бомбардування нафтових резервуарів. Ці приклади свідчать, що міжнародна спільнота все більше

визнає необхідність обліку і відшкодування екологічної шкоди від військових дій, хоча механізми залишаються фрагментарними.

У контексті російсько-української війни 2022рр. Україна за підтримки партнерів активно просуває питання притягнення Росії до відповідальності за екологічні злочини. Європарламент у резолюціях 2023 р. засудив масові знищення довкілля в Україні, назвав підлив Каховської ГЕС екоцидом та закликав до створення спецмеханізму для притягнення винних до відповідальності. Водночас, як відзначають експерти, прямі юридичні шляхи покарати за екологічні збитки не є простими[20-24]. Розглядаються різні варіанти: від окремого міжнародного трибуналу до використання існуючих судів (Міжнародного суду ООН, МКС) та механізму репарацій. ООН створила спеціальну Комісію з розслідування екологічних злочинів в Україні та ведеться “Реєстр збитків”, ухвалений резолюцією ГА ООН у 2023 р., куди заносяться задокументовані випадки шкоди.

В Україні ще до повномасштабної війни існувала законодавча база щодо відшкодування екологічних збитків, але вона здебільшого стосувалася мирних ситуацій (наприклад, методики обчислення шкоди від забруднення земель підприємствами, незаконного видобутку корисних копалин, вирубки лісів тощо). З початком російської агресії у 2014 р. і особливо після 24 лютого 2022 р. виникла потреба адаптувати правове поле до масових воєнних руйнувань довкілля. У березні 2022 р. Кабінет Міністрів затвердив загальний порядок фіксації збитків, завданих Україні внаслідок агресії (постанова №326 від 20.03.2022). В рамках цього порядку визначено напрями оцінки шкоди за різними сферами, зокрема окремо – земельні ресурси. На виконання постанови вже у травні 2022 р. Міністерство аграрної політики та продовольства України видало наказ №295 (від 18.05.2022 р.), яким затвердило Методику визначення шкоди та збитків, завданих земельному фонду України внаслідок збройної агресії. Ця методика встановлює процедуру оцінки втрат земель, включаючи як прямі втрати (площа і якість землі, що виведена з використання), так і упущену вигоду від неможливості господарювання на

пошкоджених землях. Методика визначає, що відповідальність за збір даних та обчислення покладається на обласні військові адміністрації, які мають складати акти обстеження ділянок, залучати експертну грошову оцінку тощо. До інформаційної бази оцінки збитків включено широке коло джерел: акти місцевих комісій, дані Державного земельного кадастру, матеріали дистанційного зондування, бухгалтерські документи сільгосп підприємств про недоотриману продукцію тощо. Методика також передбачає врахування витрат на рекультивацію порушених земель – на основі кошторисів проектів з відновлення родючості. Таким чином, Україна створила офіційний механізм обліку воєнних збитків земель, що є необхідним як для внутрішнього планування відновлення, так і для підготовки юридичних претензій до країни-агресора [10-12, 15-18].

Окрім цього, Україна криміналізує екоцид – навмисні дії, що можуть спричинити екологічну катастрофу. У 2022–2023 рр. правоохоронні органи України відкрили сотні проваджень за фактами екоциду та іншої шкоди довкіллю, зокрема за обстріли нафтобаз, хімічних заводів, підриг дамби тощо. Міндовкілля України спільно з Генеральною прокуратурою збирають доказову базу таких злочинів для міжнародних судів. Для фіксації злочинів проти природи створено публічний портал “ЕкоЗагроза”, де збираються дані про екологічні інциденти війни. Станом на липень 2023 р. через цей ресурс задокументовано понад 2,300 підтверджених випадків воєнного впливу на довкілля.

На основі цих даних Державна екологічна інспекція та Міндовкілля розрахували сукупні збитки довкіллю – понад 2 трильйони грн ( $\approx$  €52,4 млрд). Ця сума включає, зокрема, 27 млрд євро шкоди від забруднення повітря (пожежі, викиди вибухів), 23,6 млрд – від засмічення відходами та руйнації інфраструктури, 1,5 млрд – шкоди водним ресурсам і 0,3 млрд – ґрунтовому покриву. Хоча методика оцінки, застосована інспекцією, піддається певній критиці (через використання переважно підходів “традиційної” шкоди, тобто прямих матеріальних втрат) сам факт фіксації та монетизації збитків є важливим кроком.

Отже, у національному правовому полі сформовано основу для оцінювання екологічних збитків війни: діють спеціальні методики, ведеться облік злочинів проти природи, оновлюються норми законодавства (спрощення процедур відведення земель під розмінування, про охорону лісів у воєнний час тощо). Цей досвід є новаторським, адже раніше жодна країна Європи не стикалася з необхідністю оцінки таких масштабних екопотерь у реальному часі бойових дій. Накопичений Україною досвід може надалі лягти в основу міжнародних стандартів фіксації воєнних екоцидів [5,20-22].

### 1.3. Основні підходи до економічного вираження екологічних збитків

Оцінка екологічних збитків у грошовому вираженні є складним методологічним завданням, адже потрібно надати вартісну оцінку ресурсам і послугам, які часто не мають прямого ринкового аналога (грунт як екосистема, біорізноманіття, кліматична регуляція тощо). Існують різні підходи до економічного вираження шкоди довкіллю (табл.1.2).

Таблиця 1.2

#### Підходи до економічного вираження шкоди довкіллю

Підхід	Сутність	Основні складові	Приклади застосування	Переваги	Недоліки
1. "Традиційна шкода" (матеріальні втрати)	Ґрунтується на принципі цивільно-правової відповідальності: збитки рахуються аналогічно до	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Прямі економічні втрати (знищений врожай, загинбла худоба)</li> <li>- Знецінення земельної ділянки, що стала непридатною</li> <li>- Витрати на відновлення (розмінування,</li> </ul>	Українська методика 2022 р.: прямі збитки + упущена вигода для агровиробників, включно з витратами	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Простота та зрозумілість для судів і користувачів-Юридична обґрунтованість- Легкість монетизації (ціна врожаю, худоби, землі)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Не охоплює всі екологічні аспекти (екосистемні функції без прямого «власника»)- Орієнтація</li> </ul>

	збитків майну чи доходам	рекультивация, завезення чистого ґрунту) - Упущена вигода власників і користувачів	на рекультивацию та розмінування		на матеріальні цінності, а не на природний капітал
2. “Природні ресурси та екосистемні послуги” (NRDA/UNCC)	Оцінюється не лише пряма шкода, а й усі втрати екосистемних функцій природного середовища	- Втрати природного ресурсу (вимірювані негативні зміни, напр. ґрунт став токсичним) - Компенсація за втрату (грошова компенсація, включно з витратами на оцінку шкоди) - Первинне відновлення (повернення ресурсу до базового стану) - Компенсуюче відновлення (заходи для компенсації тимчасової втрати функцій, напр. висадка додаткових дерев) - Оцінка втрати екосистемних послуг (поглинання CO <sub>2</sub> , рекреація, біорізноманіття)	- NRDA у США- Комісія ООН з компенсацій (UNCC) після війни в Перській затоці 1991 р.: враховували втрату екосистемних послуг, а не лише вартість нафти чи врожаю	- Всеохопність: оцінює повний екологічний збиток- Дозволяє компенсувати суспільству втрати екосистемних послуг- Формує підґрунтя для сталого відновлення	- Складність розрахунків- Потреба у спеціальних методиках та експертних даних- Висока вартість оцінки та довготривалість процесу

Такий підхід значно розширює рамки оцінки. Він враховує упущену екологічну вигоду: за час поки земля забруднена й не може виконувати свою природну роль, суспільство несе втрати (гірша якість води, менше поглинуто вуглецю, менше туризму в знищеному парку тощо). У випадку України, на думку експертів, саме повномасштабний облік екосистемних втрат дає реалістичну картину загальних збитків. Для прикладу, Світовий банк у 2023 р. оцінив потреби на екологічне відновлення України в ~\$14 млрд (в основному – на першочергові

заходи: розбір завалів, відновлення водопостачання). Натомість національна оцінка Міндовкілля (понад \$50 млрд на 2022 р.) включає широкий спектр збитків – і вона, ймовірно, ближча до реальної повної вартості втрат, адже враховує деградацію ґрунтів, екосистем, забруднення, яке Світовий банк не рахує у фінансовому еквіваленті. В рамках згаданих підходів застосовують різні методи:

1. Метод прямої оцінки витрат – визначення фактичних витрат на відновлення або заміну втраченого ресурсу. Наприклад, скільки коштуватиме очистити 1 га забрудненого ґрунту (екскавація, вивезення на утилізацію, завезення чистого ґрунту). За оцінками експертів, технічно можливо зняти верхній шар ґрунту з найзабрудненіших ділянок, але це потребує колосальних ресурсів[6][7]. Відомо, що в деяких районах Харківщини вже зараз вміст свинцю і кадмію у ґрунтах дуже високий, і науковці оцінюють сукупну шкоду ґрунтовому покриву країни у \$15 млрд – це, по суті, вартість втраченої родючості та заходів з відновлення [8].

2. Метод ринкової вартості – оцінка втрат через вплив на ринкові ціни. Наприклад, знецінення земель сільгосппризначення, які опинилися в зоні бойових дій: якщо до війни 1 га чорнозему коштував умовно \$X, а після – продати неможливо, то збиток – \$X за кожен га. Аналогічно, падіння експорту сільгосппродукції через мінування полів – це недоотримана валютна виручка і ВВП (за 2022 р. врожай зернових в Україні впав на ~37%, що прямо позначилось на економіці).

3. Метод оцінки на основі екосистемних послуг. Для цього використовують, наприклад, метод затрат на заміщення: скільки коштуватиме замінити екосистемну послугу техногенною (якщо болото очищало воду безкоштовно, а тепер зруйноване – скільки треба побудувати фільтрувальних станцій?). Або метод контингентної оцінки (соціологічне опитування населення, скільки вони б заплатили за відновлення тієї чи іншої екосистеми). Зрозуміло, що під час активної війни такі методи обмежені, але в перспективі вони можуть застосовуватися для обґрунтування компенсацій.

4. Метод втраченої продуктивності. Застосовується до сільського та лісового господарства: обраховується недобір продукції за період, поки земля не використовується або знижена родючість. Наприклад, 6 млн га сільгоспземель, що залишаються замінованими чи окупованими, могли б давати декілька мільйонів тонн зерна щороку – ця втрата виливається у мільярди доларів втраченої продукції.

5. Оцінка впливу на здоров'я. Забруднення ґрунтів і вод несе потенційні медичні витрати: якщо люди споживатимуть забруднену воду чи продукти, зростуть захворювання (онкологія, отруєння важкими металами) і, відповідно, економічні витрати на лікування та втрачена працездатність. Наприклад, питна вода Донбасу вже до війни мала перевищення по важких металах, а війна погіршила ситуацію – це може призвести до спалахів хвороб, що теж є “прихованим” економічним збитком.

В українському контексті офіційна оцінка довкіллезбитків намагається охопити максимально багато компонентів. Як зазначалося, станом на кінець 2024 р. заявлена сума збитків довкіллю – \$71 млрд. Для порівняння, Програма розвитку ООН (UNDP) за рік до того оцінювала цю шкоду в ~\$56 млрд, тобто за наступний рік війни цифра зросла. Така величина в рази перевищує прямі витрати на ліквідацію наслідків, оскільки включає довгострокову втрату природного капіталу [12-14, 25,26].

Світовий банк у звіті про потреби відбудови (2023) дає значно меншу цифру на екологічне відновлення (близько \$14 млрд), оскільки рахує лише першочергові заходи. Це підтверджує: результат економічної оцінки залежить від методології – що саме вважати “збитками”. Якщо враховувати тільки інфраструктуру, цифри менші; якщо включити природні ресурси і послуги, оцінка різко зростає. Експерти наголошують, що для повного уявлення про шкоду потрібно об'єднати обидва підходи: порахувати і вартість відновлення критичної інфраструктури, і вартість відновлення природи та втраченої екологічної вигоди.

Україні рекомендується враховувати досвід UNCC та міжнародних екологічних агенцій. Зокрема, робоча група при Держекоінспекції ще у червні 2022 р. радили Міндовкіллю спиратися на методологію UNCC/CERCLA для пред'явлення претензій агресору, а не лише на цивільно-правові категорії збитків власникам. Це дозволить обґрунтувати вимоги компенсації за “чисту екологічну шкоду”, яка не покривається стандартними позовами.

В підсумку, основні підходи до економічного вираження збитків земельному фонду коливаються на шкалі від мінімалістичного (прямі господарські втрати) до всеосяжного (повна оцінка деградації природного капіталу). В рамках даного дослідження доцільно застосовувати комплексний підхід: розрахувати прямі втрати аграрного виробництва і вартість заходів з рекультивациі, а також оцінити непрямі збитки від довготривалого впливу (зниження продуктивності ґрунтів, втрати біосферних функцій, витрати для суспільства). Такий підхід дає можливість повніше оцінити економічну ціну війни для земельних ресурсів України і підкріпити вимоги щодо компенсації міжнародно визнаними розрахунками.

Отож, у теоретичному плані поняття екологічних збитків земельного фонду охоплює всі негативні зміни у ґрунтах та угіддях внаслідок військових дій – від фізичного руйнування до хімічного забруднення й біологічного спустошення. Запропонована класифікація дозволяє виділити основні види воєнної деградації ґрунтів (механічну, фізичну, хімічну, фізико-хімічну, біологічну) та врахувати специфіку впливу на різні категорії земель. Міжнародний правовий досвід свідчить про поступове визнання екоциду та необхідність компенсації екологічної шкоди, хоча механізми залишаються недосконалими. Україна, спираючись на власне законодавство і підтримку партнерів, започаткувала практику документування та оцінювання воєнних збитків довкілля (портал “ЕкоЗагроза”, методики КМУ і Мінагрополітики). Для економічного вираження збитків застосовуються як традиційні методи (оцінка прямих втрат і витрат на відновлення), так і сучасні підходи на основі вартості екосистемних послуг. Врахування повного спектру

екологічних втрат є необхідною передумовою адекватної оцінки впливу війни на земельні ресурси та обґрунтування програм відновлення.

## РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ СТАНУ ЗЕМЕЛЬНОГО ФОНДУ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВІЙНИ

### 2.1. Характеристика земельного фонду України до початку повномасштабних бойових дій

До початку війни Україна володіла одним з найбагатших земельних ресурсів у Європі як за площею, так і за родючістю ґрунтів. Загальна площа території становить 60,3 млн га, з них сільськогосподарські угіддя займали близько 41,3 млн га ( $\approx 68,5\%$  території). Особливо цінними є українські чорноземи – одні з найродючіших ґрунтів у світі, що вкривають значні площі центральних, південних і східних областей. Родючі ґрунти забезпечували лідерство України на світових аграрних ринках: станом на 2021 р. країна була другим у світі експортером зернових (після США), забезпечуючи  $\sim 10\%$  світового експорту пшениці та кукурудзи. Аграрний сектор до війни генерував  $\sim 11\%$  ВВП і  $\sim 60\%$  валютної виручки країни. Таким чином, земельний фонд – це стратегічний ресурс як для економіки України, так і для глобальної продовольчої безпеки (рис.2.1.) [14-16].

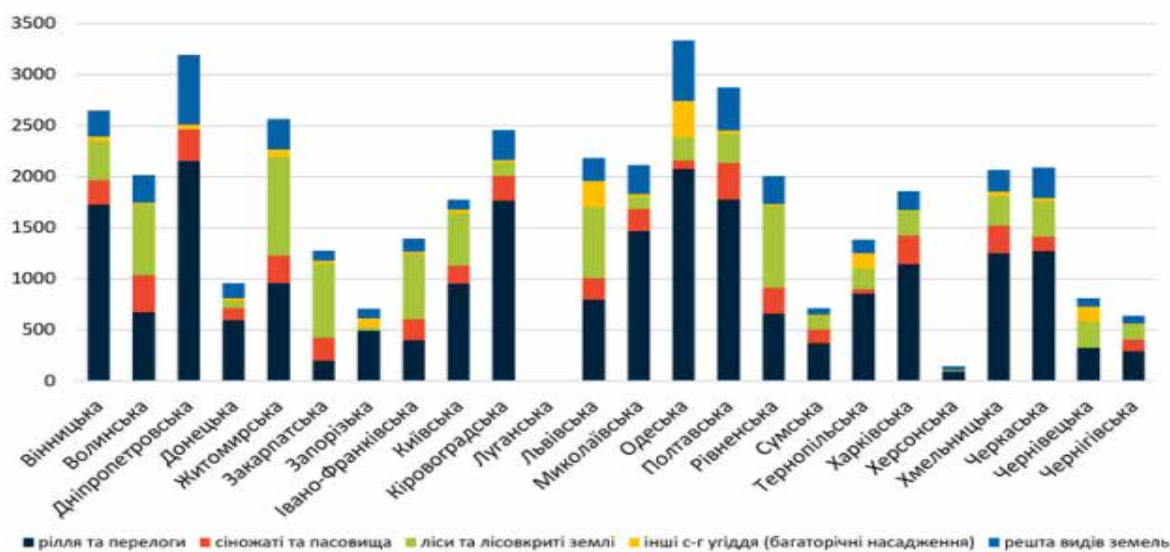


Рис. 2.1.Обсяг земель, що не постраждали від вторгнення станом на грудень, 2022 року

З орієнтовно 41 млн га аграрних земель біля 32 млн га становили рілля (орні землі під посівами), інше – багаторічні насадження, сіножаті та пасовища. Інтенсивне рільництво в Україні тривало десятиліттями, при цьому щорічно близько 1 тис. га орних земель втрачалося ще у 2016–2020 рр. через деградаційні процеси та інші фактори. Лісовкриті площі займали близько 9,6 млн га (приблизно 15-16% території), що відносно небагато (Україна – одна з найменш заліснених країн Європи). Основні лісові масиви – Полісся на півночі та Карпати на заході, а також штучні лісосмуги степової зони. Природно-заповідний фонд України на 2021 р. охоплював біля 6,4% площі країни (понад 3 млн га) – це заповідники, національні парки, заказники тощо. У складі природно-заповідного фонду є унікальні об’єкти світового значення: біосферні заповідники (Асканія-Нова, Чорноморський, Карпатський), національні парки (Святі Гори, Синеvir тощо), які охороняють цінні екосистеми та види (рис.2.2.)

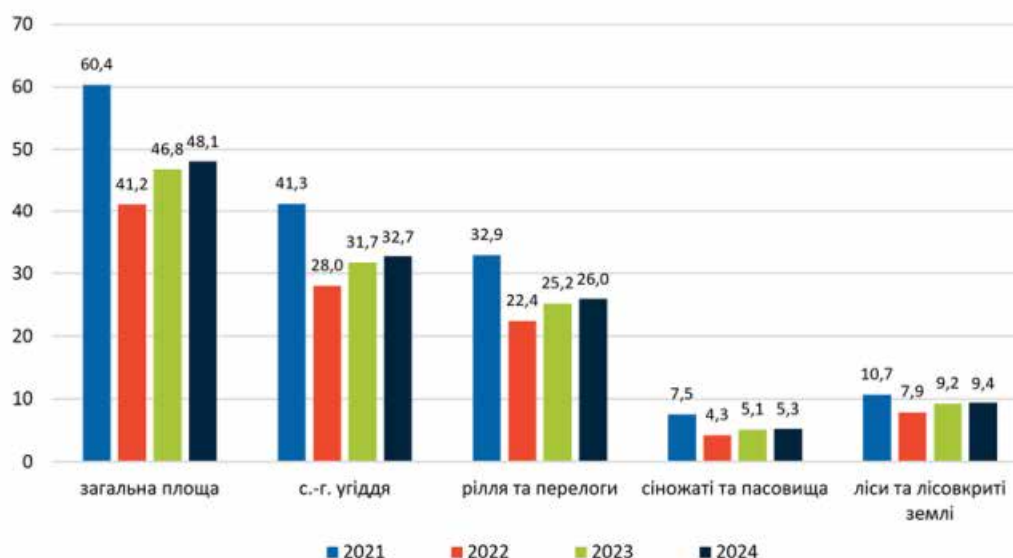


Рис.2.2. Динаміка земельних ресурсів станом на 2021 - 2024 роки

Попри високу природну родючість, вже у довоєнний період спостерігалися ознаки деградації українських ґрунтів через антропогенне навантаження. Основна проблема – ерозія ґрунтів, що охоплювала ~40% сільгоспземель. Це наслідок як природних факторів (вітрова ерозія в степах, водна ерозія на схилах), так і

агротехнічних практик: надмірна розорюваність, відсутність сівозмін, глибока оранка сприяли змиву верхнього гумусового шару. За оцінками, Україна щорічно втрачала десятки мільйонів тонн ґрунту через ерозію, що еквівалентно втраті значної кількості поживних речовин і врожайності. Інша проблема – зниження вмісту гумусу: за останні 100 років середній вміст гумусу в чорноземах знизився з 10-12% до 3-5%. Це пов'язано з вилученням органічної речовини (урожаї вивозяться, соломі часто не заробляють, недостатнє внесення органіки) [5,8].

До 2022 р. значна частина земель зазнавала впливу промислового забруднення, особливо на сході (Донбас, Придніпров'я). На Донбасі накопичилося понад 10 млн тонн токсичних відходів у відвалах і шламосховищах. Працюючі та покинуті шахти забруднювали ґрунти і води солоними шахтними водами, важкими металами. Наприклад, у басейні Сіверського Дінця (ключова річка Донбасу) ще до ескалації війни рівні заліза, фенолів, солей багаторазово перевищували норми. У сільській місцевості відчувався дефіцит меліорації: понад 3 млн га потребували зрошення на півдні, але мережа зрошення скоротилася з 1990-х; частина боліт на Поліссі була осушена, що спричинило дегуміфікацію торфовищ та ризик пожеж (зокрема, біля Чорнобиля стали частими великі лісові пожежі). Загалом, на момент перед повномасштабною війною земельний фонд України перебував в стані інтенсивного використання з певними екологічними проблемами, проте масштаби деградації були відносно керованими в порівнянні з тими, що спричинені військовими діями пізніше [10-12].

У 2016-2021 рр. в Україні проходила земельна реформа, скасування мораторію на продаж сільгоспземель (з 2021 р. ринок землі відкрився). Очікувалося залучення інвестицій у агросектор, впровадження сталих практик землекористування за євроінтеграційними стандартами. Україна приєдналася до Європейського зеленого курсу, розробляла стратегії зі збереження ґрунтів, адаптації до зміни клімату. Були певні успіхи: до 2021 р. викиди парникових газів знизилися на 62% від рівня 1990, почали зменшуватися обсяги внесення



## 2.2. Просторово-часова динаміка пошкоджень і деградації земель

В ході російсько-українського конфлікту можна умовно виділити два етапи, що різняться географією та інтенсивністю впливу на земельні ресурси:

*2014–2021 рр.* – локалізований конфлікт на частині території Донецької і Луганської областей (зона АТО/ООС). Протягом цих років бойові дії охоплювали сумарно близько 7% площі України. Вплив на землю носив точковий характер: найбільше постраждали промислові райони Донбасу, де були випадки обстрілів заводів, шахт, нафтобаз, а також сільськогосподарські угіддя поблизу лінії розмежування, що заміновані або виведені з обороту. За оцінками Міндовкілля, ще до 2022 р. на Донбасі через війну виникли зони екологічного лиха сумарною площею понад 530 га – це місця, де обстріли хімічних підприємств спричинили сильне забруднення, або затоплення шахт зробило землю непридатною. Також у 2014-2021 рр. частково були уражені заповідні території Донбасу (наприклад, прифронтний регіональний ландшафтний парк “Донецький кряж”). Вже тоді фіксувалися випадки механічної деградації ґрунтів (окопи, воронки) та локального забруднення важкими металами на полях боїв [8,13,15].

*2022–2025 рр.* – фаза повномасштабної війни, що охопила значну частину території України. В лютому-березні 2022 р. бойові дії велись одразу у багатьох регіонах: північ (Чернігівщина, Київщина, Сумщина), схід (Харківщина, продовження боїв на Донбасі), південь (Херсонщина, Миколаївщина, Запоріжжя) та частково центр країни (авіаудари по військових об’єктах по всій території). У подальшому лінія фронту змінювалася, але загалом протягом 2022-2023 рр. зона активних бойових дій охоплювала до 25% території України. Це безпрецедентно великий простір, де ґрунти і ландшафти зазнавали руйнівного впливу.

За даними уряду, станом на початок 2023 р. потенційно забрудненими та небезпечними залишаються близько 174 тис. км<sup>2</sup> території України ( $\approx 27\%$  площі) – це землі, які потребують обстеження на наявність вибухонебезпечних предметів і токсичного забруднення. З них 138,5 тис. км<sup>2</sup> (22% країни) оцінюються як території,

контаміновані вибухонебезпечними предметами (міни, снаряди). Особливо постраждали південні та східні області: за даними екологічного моніторингу, найбільша концентрація випадків шкоди довкіллю – у Донецькій, Луганській, Харківській, Херсонській, Запорізькій областях, які стали ареною найінтенсивніших боїв.

Аграрний сектор зазнав удару одним з перших. Через окупацію та мінування в 2022 р. з обробітку вибуло від 25% до 33% усіх сільгоспземель країни. Як зазначалося, це близько 5-6 млн га орних земель (п'ята частина довоєнної площі) стали недоступними для обробітку. Основні масиви невикористаних земель – на півдні (Херсонщина, Запоріжжя) та сході (частина Харківщини, Донбас). У 2023 р. після деокупації частини територій деякі площі повернуто до користування: так, у Миколаївській області в 2025 р. посівні площі вже досягли 1,4 млн га, що близько до довоєнного рівня. Але загалом проблема залишається: станом на 2023 р. 1 з 5 гектарів українських чорноземів фактично “вибув з ладу” через воєнні дії. Це спричинило значне зниження врожайності та валового збору – що, своєю чергою, відчули на собі країни-імпортери (зменшення українського зерна на ринку призвело до підвищення світових цін і ризиків голоду в бідних країнах) [12, 30].

Окрім площ, постраждала якість ґрунтів на тих полях, де велися бої. Наприклад, у Чернігівській і Сумській областях у 2022 р. весняні бої призвели до утворення тисяч воронки на полях, розриву ґрунтового покриву, розсіювання уламків. У Харківській області (Ізюмський, Чугуївський райони) після тривалих боїв 2022 р. поля буквально вкриті кратерами і металевими уламками – їх видно на космічних знімках. Ці землі потребують значних робіт з відновлення рельєфу перед тим, як їх можна буде знову орати.

Воєнні дії завдали масштабної шкоди лісовому фонду. За даними Держлісагентства та Міндовкілля:

— Загалом по країні війною охоплено близько 3 млн га лісів. З них частина знищена пожежами, частина вирубана або ушкоджена, ще частина залишається на замінованій території.

— Особливо потерпіли ліси на сході та півдні уздовж лінії фронту. Так, тільки протягом 2024 р. масштабні лісові пожежі (в основному спричинені бойовими діями) охопили 965 тис. га лісу – більше, ніж вигоряє в усьому ЄС за рік. Більшість цих пожеж відбулися влітку 2024 р. у прифронтових районах Луганщини, Харківщини, Херсонщини під впливом обстрілів і підпалів.

— Близько 450 тис. га лісів станом на початок 2023 р. лишалися під окупацією або в зоні активних бойових дій[3][9], що унеможливило їх охорону – там фіксується незаконна вирубка, крадіжка деревини окупантами, а також мінування лісових масивів.

— За оцінкою Державної екологічної інспекції, щонайменше 20% лісових екосистем країни зазнали негативного впливу війни (пожежі, вирубки, бойові ушкодження).

Не менш тривожна ситуація з природно-заповідним фондом. Понад 1,24 млн га заповідних територій були залучені у війну[10][3]. Станом на лютий 2023 р. 900 об'єктів зазнали впливу бойових дій або опинилися під окупацією[11][12]. Серед найбільш постраждалих:

— Чорноморський біосферний заповідник на Херсонщині – окупований, там велися бої, масштабні пожежі було видно навіть з космосу. Унікальні піщані дюни, колонії пеліканів – під загрозою знищення.

— Національний парк “Меотида” під Маріуполем – місце гніздування червонокнижних птахів (косар, пелікан тощо). Бойові дії біля Маріуполя в 2022 р. призвели до пожеж і знищення значної частини екосистем парку.

— Заповідники Луганщини і Донеччини: після 2014 р. частково в зоні бойових дій опинилися заказник “Трьохізбенський степ”, парк “Святі Гори” (останній особливо постраждав у 2022 р., коли в його лісах йшли важкі бої).

— Дунайський біосферний заповідник – сам по собі не був ареною наземних боїв, але постраждав опосередковано: підриг Каховської ГЕС призвів до зниження рівня води в Дунаї і його прируслових озерах, змін гідрологічного режиму в дельті.

— Загалом, за оцінками Українського товариства охорони природи, 44% найцінніших природних територій України охоплені війною [8,30-33].

На початку війни (лютий-березень 2022) найбільше руйнувань довкілля відбулося на півночі (при відступі окупантів з Київщини, Чернігівщини згоріли десятки тисяч гектарів лісу, забруднилися річки Ірпінь і Тетерів паливно-мастильними матеріалами, від вибухів постраждали болотні системи Полісся). Зокрема, в зоні відчуження Чорнобиля пожежі весни 2022 р. знищили до 20 тис. га лісів, підняли радіоактивний попіл. Далі епіцентр руйнувань змістився на Донбас і південь. Влітку-осени 2022 – найгарячіша точка Донеччина (бої за Северодонецьк, Лисичанськ, Мар’їнку, Бахмут), де суцільні руйнування міст супроводжувались витоками хімікатів (горіли сховища азотної кислоти в Северодонецьку), пожежами на полях і у лісосмугах [13].

На Миколаївщині та Харківщині в ті ж місяці горіли пшеничні поля від обстрілів – в новинах показували кадри чорних вигорілих ланів. Восени 2022 р. при звільненні правобережної Херсонщини відступаючі війська РФ масово мінували землі, підпалювали ліси. Навесні 2023 р. активні бойові дії точаться на сході (Бахмут) і півдні (окол. Гуляйполя, оріхівські степи), що призводить до подальшого наростання деградації саме в цих зонах.

Катастрофа підригу Каховської ГЕС (червень 2023) заслуговує окремої уваги. Підриг дамби спричинив одночасно гігантське затоплення (~200 тис. га земель у

нижній течії Дніпра було затоплено паводком) та обміління Каховського водосховища (оголення ~160 тис. га колишнього дна). У результаті:

1. Затоплені заплавні землі перетворилися на болото з відкладеннями мулу, що містив забруднювачі з водосховища (важкі метали, пестициди накопичені за десятиліття). Вимивання пестицидів і добрив з полів у повінь викликало цвітіння водоростей аж в Чорному морі біля Одеси.

2. Знищено тисячі гектарів сільгоспугідь на Херсонщині – плодючі землі опинилися під шаром мулу, сміття і солоної води. Значна частина була засолена, оскільки після висихання паводка залишилися солі. Очікується, що ті поля будуть непридатні для землеробства кілька років.

3. Зневоднення зрошувальних систем: без Каховського водосховища припинилося подання води на 94% зрошуваних земель півдня України. Це призвело до ризику опустелювання – меліоративні ґрунти Херсонщини, Запоріжжя без зрошення швидко деградують.

4. Відбулося переміщення забруднень: паводок розмив нафтові сховища, машинні мастила – за даними, у воду потрапило близько 150 тонн технічних мастил. Ці нафтопродукти рознесло по заплаві, осадило на ґрунті. Також затопило звалища, туалети, скотомогильники – все це забруднило землю.

5. В екосистемному вимірі – загибель родючого шару на островах дельти, втрата місць гніздування птахів, масова загибель тварин (до 50 тис. диких тварин та домашніх загинуло).

Отже, просторово війна вразила насамперед південно-східну частину України, але наслідки відчуються і в сусідніх регіонах, і навіть за кордоном (транскордонні забруднення повітря, води). У часовому вимірі шкода наростає з кожним місяцем продовження конфлікту: екосистеми не встигають відновитися, а нові руйнування додаються. Зволікання з припиненням війни означає геометричне зростання площі деградованих земель, глибини забруднення та вартості майбутнього відновлення.

### **2.3. Основні фактори та наслідки забруднення ґрунтів внаслідок військових дій**

Збройний конфлікт генерує цілу низку забруднюючих складових, що потрапляють у ґрунт. У ґрунти бойових зон масово надходять компоненти вибухівки: тротил, гексоген, октоген, продукти їх детонації (нітрати, нітроз'єднання). Такі речовини є токсичними та канцерогенними, вони можуть зберігатися в ґрунті, повільно розкладаючись. Деякі з них (тротил) здатні мігрувати у ґрунтові води, надаючи воді отруйних властивостей.

Сучасні боєприпаси містять багато важких металів: свинець (Pb) – основа куль і шроту, міститься також у детонаторах; мідь (Cu) – обкладки снарядів; цинк (Zn), нікель (Ni), стибій (Sb) – присутні в гільзах, кумулятивних воронках; алюміній (Al) – у термобаричних боєприпасах; ртуть (Hg) – могла бути в деяких електронних компонентах мін. Після вибухів частки цих металів розсіюються довкола. Дослідження ґрунтів у зонах бойових дій в Україні показали, що саме свинець, цинк, кадмій дають найбільше перевищення концентрацій. Свинець – надзвичайно токсичний елемент, що негативно впливає на нервову систему людини і тварин, кадмій – канцероген. Їх потрапляння у харчовий ланцюг (через рослини) становить довгострокову небезпеку [12, 16, 34].

Залишки танків, бронемашин, ракет містять різні сплави металів (сталь, титан, алюміній), а також пально-мастильні матеріали, пластики, композити. Згоріла техніка залишає в ґрунті поліциклічні ароматичні вуглеводні – продукти горіння гуми, пластмас, фарб, що є токсичними. Потрапляють також диоксини – при горінні хлорвмісних матеріалів.

Війна супроводжується великою кількістю протікань і вибухів пального: підбиті танки, цистерни з паливом, згорілі склади пального. Кожен знищений великий танк мав до 1000 літрів дизелю – все це вигорає або виливається. Нафта і паливо проникають у ґрунт, забруднюючи його вуглеводнями. Деякі з них леткі і

вигорають, але важкі фракції залишаються, створюючи осередки забруднення на роки. Нафтопродукти небезпечні тим, що *покривають ґрунт плівкою*, порушуючи газообмін і діяльність ґрунтових мікроорганізмів, а ще вони містять токсичні сполуки, які мігрують з водами.

Обстріли промислових об'єктів призвели до викиду різних хімікатів. Вже згадувалося про вибухи складів азотних добрив чи резервуарів з кислотами (Сумський хімзавод, Рубіжне – витік азотної кислоти)[14]. На хімзаводах Донбасу були також запаси аміаку, інших реагентів – їх потрапляння в ґрунт створює зони хімічного ураження. Крім того, маємо випадки, коли сміттєзвалища та очисні споруди зазнавали руйнувань (наприклад, пошкодження каналізаційних очисних в Маріуполі) – це спричинило попадання в землю важких металів, патогенних мікроорганізмів.

Цей фактор унікальний, пов'язаний з Чорнобильською зоною та ризиками навколо Запорізької АЕС. На щастя, серйозних радіаційних аварій поки не сталося, але: окупація Чорнобильської зони у 2022 р. призвела до підняття радіоактивного пилу важкою технікою – вміст цезію-137 у ґрунті вздовж колії танків зріс. Також пожежі у Чорнобилі рознесли радіонукліди на нові території. Навколо ЗАЕС – постійні обстріли, є ризик витоку радіації, але поки що значного забруднення ґрунтів не зафіксовано.

Забруднення ґрунтового покриву призводить до численних негативних наслідків:

1. Токсичність ґрунту та втрата родючості. Високі концентрації важких металів і вибухових сполук роблять ґрунт отруйним для живих організмів. Дослідження українських науковців показали, що у зонах активних бойових дій показник токсичності ґрунту досягає 99,8%, тобто майже повна загибель тестових організмів при контакті з ґрунтовим витягом. Це спричиняє загибель ґрунтової мікрофлори та фауни – отже, припиняється гумусоутворення. Рослини на такому ґрунті або не ростуть взагалі, або накопичують токсини, що пригнічують їх розвиток. Наприклад,

виявлено, що свинець і кадмій у ґрунті інгібують діяльність ґрунтових бактерій, порушують живлення рослин (вони блокують ферменти, відповідальні за засвоєння елементів живлення) [7]. Як наслідок, навіть якщо такий ґрунт засіяти, врожай може не отримати або він буде небезпечним.

2. Включення токсинів у харчові ланцюги. Рослини, що виростають на забрудненій землі, акумулюють важкі метали у своїх тканинах. Особливо схильні до накопичення листові овочі, коренеплоди. Через них метали потрапляють у тваринний організм: худоба пасеться на забруднених пасовищах, отримує дози свинцю чи інших елементів; дикі тварини поїдають траву і теж накопичують токсини. Зрештою, людина, споживаючи продукти, може отримати перевищення ГДК по важких металах. Свинець викликає у людей ураження нервової системи, особливо небезпечний для дітей (розумова відсталість, анемія). Кадмій вражає нирки, скелет (хвороба “ітаі-ітаі” – ламкість кісток), ртуть – нервову систему. Таким чином, наслідки забруднення ґрунтів воєнними агентами можуть проявитися у підвищенні захворюваності населення на отруєння, онкологічні та інші хвороби, навіть через роки після завершення війни [14, 35].

3. Забруднення підземних і поверхневих вод. Ґрунт є фільтром для вод, але коли концентрація забрудників надмірна або вони розчинні, відбувається вимивання їх у глибші шари. Наприклад, нітрати, продукти вибухових речовин – доволі мобільні, ідуть з інфільтрацією до ґрунтових вод. Важкі метали менше рухливі, але в кислому середовищі теж можуть вимиватися. Є ризик, що з забруднених полів Донбасу і Харківщини важкі метали потраплять у річки (Сіверський Донець, Оріль) з поверхневим стоком. До речі, були випадки, коли після боїв вода у локальних водоймах набувала отруйних властивостей: так, у річці Іква на Київщині після падіння залишків ракети і витоку добрив рівень аміаку перевищив норму у 163 рази, а риба масово загинула – це приклад швидкого переносу забруднення з ґрунту у воду.

4. Екосистемні наслідки. Загибель ґрунтової біоти та отруєння рослинності порушує харчові ланцюги в екосистемах. Наприклад, на забруднених важкими металами площах спостерігається вибухове розмноження деяких стійких видів (мурахи, грибки) та зникнення чутливих видів (дошових черв'яків, багато корисних бактерій). Це веде до дисбалансу: відсутність черв'яків зменшує аерацію ґрунту, впливає на птахів (які ними харчуються). У цілому, ґрунт, насичений токсинами, перестає виконувати екосистемні послуги: не забезпечує родючість, не фільтрує воду, не підтримує біорізноманіття. Такий ґрунт може вважатися екологічно “мертвим” до проведення ремедіаційних заходів або до природного самоочищення (яке для деяких речовин може займати десятки років) [7,13].

5. Довготривалість проблеми. На відміну від деяких інших воєнних руйнувань, забруднення ґрунтів – це «довгограючий» наслідок. Якщо знищену будівлю можна відновити за кілька років, то очищення ґрунту від стійких токсикантів – надзвичайно тривалий процес. Багато важких металів не розкладаються в природі, а лише можуть переміщуватися або переходити у сполуки (але свинець так і лишиться свинцем). Наприклад, дослідження порівнюють ситуацію з полями Першої світової війни у Франції: там і через 100 років у ґрунтах знаходять надлишок свинцю та інших металів, залишених ще вибухами 1914-1918 рр.. Це означає, що українські землі, які інтенсивно бомбардуються зараз, можуть нести “отруєний спадок” щонайменше декілька поколінь. За деякими прогнозами токсичний вплив нинішньої війни на сільське господарство може відчуватися протягом століття, якщо не вжити спеціальних заходів з рекультивації.

6. Ризики для продовольчої безпеки. Забруднення ґрунтів прямо позначається на можливості безпечно вирощувати продукти. Деякі території, можливо, доведеться вивести з агровикористання або суттєво змінити спеціалізацію (наприклад, не вирощувати овочі на забруднених землях, а використати їх під технічні культури чи біопаливо, щоб уникнути попадання токсинів в харчові продукти). Це зменшить продуктивну земельну площу, а відповідно – економічний

потенціал агросектору. Також виникає питання довіри до української продукції: якщо міжнародні тести виявлятимуть важкі метали у зерні чи олії, експорт може стикнутися з обмеженнями. Отже, від чистоти ґрунтів залежить репутація “житниці”, якою була Україна [22-24].

Варто відзначити, що характер забруднення дуже мозаїчний просторово. Є ділянки, де були запеклі бої – там кожні кількесот метрів може бути воронка з локальним піком концентрацій металів. Поруч можуть бути ділянки, яких майже не торкнулося. Тому одне з головних завдань – моніторинг і картування забруднених ґрунтів. Деякі кроки вже робляться: беруться проби ґрунту в звільнених районах Харківщини, Київщини. За повідомленнями Мінагрополітики, в зразках із полів Харківської області виявлено свинець до 800 мг/кг (при нормі 32 мг/кг), кадмій 15 мг/кг (норма 0,5), тобто десятки разів перевищення[15][8]. Подібні цифри підтверджують серйозність ситуації.

Отже, забруднення ґрунтів війною – комплексна проблема, що обумовлена надходженням до ґрунту важких металів, вибухових та отруйних речовин, нафтопродуктів та інших токсикантів. Наслідки проявляються у різкому погіршенні якості ґрунтів, втраті їх родючості і екологічних функцій, створенні загроз для здоров’я людей і існування екосистем. Ця проблема має довготривалий характер: навіть після завершення бойових дій ґрунти залишатимуться забрудненими, потребуючи очищення або ізоляції. Усвідомлення масштабів і небезпеки цього явища вкрай важливе для планування повоєнного відновлення: необхідно очистити землю, перш ніж люди зможуть безпечно повернутися до нормальної діяльності на ній[16][17].

## РОЗДІЛ 3. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА НАСЛІДКІВ ЕКОЛОГІЧНИХ ЗБИТКІВ ЗЕМЕЛЬНОГО ФОНДУ

### 3.1. Розрахунок прямих економічних втрат від деградації земель

Одним з найвідчутніших наслідків війни для агросектору стало різке скорочення обсягів виробництва продукції рослинництва. Значні території родючих земель опинилися під окупацією або у зоні бойових дій, що унеможливило їх обробіток. За оцінками проекту PEJ (Project Expedite Justice) та супутникового моніторингу EOS Data Analytics, загальна площа орних земель України зменшилася з 24,9 млн га у 2021 р. до 21,4 млн га у 2024 р., тобто на 3,5 млн га менше[35].

Більш вражаючим є скорочення посівних площ під основними культурами: з 24,9 млн га у 2021 р. до 19,8 млн га у 2024 р., тобто на 5,1 млн га (-20%)[31]. Близько 1,6 млн га орних земель на підконтрольній території залишаються не обробленими саме через близькість бойових дій та небезпеку[4]. У таблиці 3.1 наведено динаміку площ та врожайності по ключових культурах до і після початку повномасштабної війни. Як видно з даних, у 2022 р. площі сівби різко впали, особливо на тимчасово окупованих і прифронтових територіях. Наприклад, за супутниковими оцінками NASA Harvest, до 2,8 млн га ( $\approx 7\%$ ) сільськогосподарських угідь України у 2023 р. були взагалі покинуті (не оброблялися) через війну[55]. Це призвело до відповідного недобору врожаю.

Як показує таблиця 3.1, у 2022 р. аграрії значно скоротили посіви: наприклад, площа під пшеницею впала майже на третину порівняно з довоєнним рівнем.

Таблиця 3.1

## Посівні площі та урожайність основних культур до і після початку війни

Показник (культура)	2021 (довоєнно)	2022 (війна)	2023 (війна)	Δ 2021– 2023
Посівна площа зернових та олійних, млн га	24,9	19,8	~20,2 (оцінка)	–4,7 (–19%)
Пшениця: посівна площа, млн га / врожайність, т/га	7,1 / 4,5	4,6 / 4,2 (↓)	4,3 / 4,5 (↑)	–2,8 млн га
Кукурудза: посівна площа, млн га / врожайність, т/га	5,5 / 7,2	4,2 / 6,0 (↓)	3,8 / 7,0 (↑)	–1,7 млн га
Соняшник: посівна площа, млн га / врожайність, т/га	6,5 / 2,6	4,7 / 2,2 (↓)	5,2 / 2,4 (↑)	–1,3 млн га

Через це загальний збір зернових у 2022 році скоротився приблизно на 40% від рекордного 2021 р. (коли було зібрано ~86 млн т зернових та олійних). За оцінками Міністерства аграрної політики та Київської школи економіки (КШЕ), зниження виробництва сільгоспкультур у 2022 р. спричинило недоотримання доходів на суму \$14,2 млрд (~520 млрд грн) [68]. Ця сума відображає вартість врожаю, який міг би бути отриманий за відсутності війни (розрахунок проводився на основі середніх показників виробництва 2020–2021 рр. та фактичного скорочення посівних площ і врожайності в 2022–2023 рр [9]).

Втрата врожаю проявляється і в локальному масштабі: багато полів на прифронтових територіях залишалися нескошеними або були знищені обстрілами. Наприклад, у Запорізькій області одне з агропідприємств повідомило, що у 2023 р. врожай озимої пшениці збирався буквально під обстрілами, а на одному полі вигоріло 7 га посівів через атаку дрона [13]. Такі втрати безпосередньо зменшують валове виробництво. В Дніпропетровській та Запорізькій областях 2023 року врожайність пшениці на прифронтових полях становила лише ~1,5 т/га, тоді як у

попередньому році сягала 2,5 т/га [15]. Хоча на урожайність вплинули і погодно-кліматичні фактори (посуха, заморозки), воєнні ризики та неможливість повноцінно доглядати за посівами також відіграли роль у зниженні продуктивності.

У грошовому вимірі втрачений врожай – це найбільша складова економічних збитків агросектору. Оцінки непрямих втрат (втраченого доходу) агросектору, підготовлені KSE спільно з Мінагрополітики, показують, що на вересень 2022 р. сукупні недоотримані доходи аграріїв сягнули \$34,25 млрд ( $\approx$ 1,28 трлн грн) [12][13]. Близько 40% цієї суми (\$14,2 млрд) припадає саме на зменшення виробництва зернових, олійних та інших культур [14]. Ще \$0,349 млрд – на зменшення виробництва продукції тваринництва (м'ясо, молоко, яйця тощо) [15]. Решта втрат агросектору пов'язана зі зниженням цін на продукцію та логістичними обмеженнями. Таким чином, війна фактично “недобрала” значну частку врожаю, який в мирний час Україна б виростила і продала.

Окрім тимчасової втрати врожаю, бойові дії спричинили пряме пошкодження самих земельних ресурсів – забруднення ґрунтів вибуховими речовинами і уламками боєприпасів, утворення вирв та траншей, ерозію і переущільнення ґрунту важкою технікою тощо. Такі впливи зменшують корисну вартість земель: родючі ґрунти потребують дорогого відновлення, а до його проведення земля втрачає економічну цінність (її не можна безпечно і продуктивно використовувати).

За методикою, затвердженою Міндовкілля у квітні 2022 р., шкода від забруднення або засмічення земель обчислюється виходячи з нормативної грошової оцінки (НГО) відповідної ділянки із застосуванням коефіцієнтів, що враховують характер забруднюючих речовин та глибину ураження[17]. Нормативна оцінка сільгоспугідь в Україні до війни варіювалася залежно від області в середньому від ~18 до 32 тис. грн за гектар (табл. 3.2). Якщо земля забруднена важкими металами, хімікатами чи бойовими отруйними речовинами, методика передбачає максимальний коефіцієнт шкоди (земля вважається повністю втраченою для використання) [18]. Таким чином, у випадках серйозного екологічного ураження

можна оцінювати втрату як еквівалент повної вартості землі за нормативною оцінкою.

Таблиця 3.2

**Нормативна грошова оцінка ріллі в окремих областях України  
(станом на 2021 р.)**

Область	НГО ріллі, грн/га	Еквівалент, \$/га*
Миколаївська	18 100	\$490
Чернігівська	23 800	\$640
Херсонська	24 600	\$670
Запорізька	28 500	\$770
Сумська	29 400	\$800
Донецька	31 800	\$860

За офіційними заявами Міністерства захисту довкілля, станом на вересень 2023 р. зафіксовано близько 2 500 випадків завдання шкоди довкіллю внаслідок війни, значна частина з них – це забруднення земель вибухонебезпечними залишками [29]. Сумарна оцінена шкода довкіллю сягнула \$57 млрд (приблизно 2,1 трлн грн) [36-38]. Ця цифра включає всі компоненти (забруднення повітря, вод, ґрунтів, знищення лісів тощо). В структурі екологічних збитків істотну частку становлять збитки ґрунтовому покриву та земельним ресурсам. За даними Міндовкілля, великі масиви родючих ґрунтів забруднені вибухівкою, хімічними отруйними речовинами, нафтопродуктами через обстріли нафтобаз тощо [23].

Так, лише протягом перших 9 місяців війни було випалено понад 100 тис. га екосистем (включно з полями), що вивільнило в ґрунти та атмосферу значну кількість токсичних продуктів горіння [25].

Оцінимо орієнтовно знецінення земельного фонду: за приблизними даними Мінагрополітики, до 10 млн га (треть) усіх українських орних земель могли бути заміновані чи забруднені станом на початок 2023 р [21]. Це узгоджується з оцінками Міністерства внутрішніх справ, що близько 174 тис. км<sup>2</sup> (30% території країни)

зазнали впливу бойових дій і потребують обстеження на вибухові предмети [21]. Хоч не всі ці площі непоправно втрачено, на час війни вони випадають з економічного обігу. Якщо навіть *половина* з цих угідь (5 млн га) тимчасово непридатна для використання, то, умовно, вартість такого “замороженого” земельного капіталу можна оцінити у 125 млрд грн (виходячи із середньої НГО ~25 тис. грн/га). Ця сума відбиває потенційну цінність землі, яка наразі не реалізується через військові ризики.

Окремо слід згадати фізичне руйнування ґрунтового покриву. На полях, що були ареною інтенсивних боїв (особливо у 2022 р. на Київщині, Чернігівщині, навесні 2023 р. на Харківщині та Херсонщині), ґрунт посічений вирвами від снарядів, траншеями, окопами. За підрахунками дослідження CSIS та FAO, тільки в Харківській області вибухи залишили понад 420 000 кратерів на ~655 тис. га орних земель, при цьому вибухами було викинуто і переміщено понад 1,3 млн м<sup>3</sup> ґрунту, близько 4 214 га ґрунтів піддалися “бомбардному” порушенню структури, а 28 286 га можуть містити потенційно небезпечне забруднення [20-22]. Хоча концентрації важких металів у відібраних зразках перевищили норму лише у 1,76% випадків, сам факт втрати верхнього родючого шару на тисячах гектарів є суттєвою проблемою. Подібні пошкодження означають, що без рекультивації такі землі даватимуть меншу врожайність або й зовсім не можуть оброблятися.

За оцінками вітчизняних фахівців, фізичні пошкодження ґрунтів (воронки, колії, окопи тощо) на територіях боїв оцінювалися станом на літо 2022 р. у \$39,6 млн [31]. Йдеться про орієнтовну вартість робіт з рекультивації земель із пошкодженим родючим шаром. Фактично це прямі витрати, яких зазнає держава чи землевласники внаслідок деградації ґрунтів: потрібно завозити ґрунт, планувати територію, проводити меліоративні заходи. Ця цифра (\$39,6 млн) є попередньою і покриває далеко не всю площу постраждалих земель – реальні потреби у відновленні зросли у 2023–2024 рр., особливо після боїв на півдні. За останніми оцінками профільних науковців, відновлення родючості українських ґрунтів після

війни може обійтися у сотні мільйонів, а то й мільярди доларів і триватиме десятиліття [31]. Зокрема, аналітики видання *Delo.ua* наводять сумарну оцінку можливих витрат на повоєнне відновлення ґрунтового покриву близько \$4,7 млрд (це включає як рекультивацію, так і заходи з підвищення родючості на ослаблених ґрунтах) [32].

Отже, деградація земель унаслідок бойових дій спричинила знецінення великої маси земельних ресурсів. Прямий економічний збиток від цього проявляється двояко: (1) втрата капітальної вартості землі (умовно оцінена через НГО як десятки мільярдів гривень невикористаного потенціалу) та (2) потреба в додаткових витратах на рекультивацію, які є вимушеними витратами для відновлення земель (докладніше у підрозділі 3.2 про витрати на рекультивацію).

Воєнні умови призвели до систематичного зниження продуктивності сільськогосподарського виробництва навіть на тих землях, що залишилися в обробітку. Основні причини: дефіцит пального та добрив у 2022 р., ускладнення проведення польових робіт, знищення меліоративних систем (каналів зрошення, дренажів) та інша інфраструктура. Вже в перші місяці війни витрати на виробничі ресурси різко зросли – добрива здорожчали на 50–70%, пальне також, що вимушено скоротило їх внесення. За даними KSE Агроцентру, подорожчання добрив і пального додало ~\$862 млн (~32 млрд грн) до втрат агросектору у 2022 р. (через вимушене зменшення використання або підвищення собівартості)[34]. Менше внесення добрив та ЗЗР, своєю чергою, знижує врожайність культур, тобто ґрунти недоотримують необхідного для підтримання родючості.

Крім того, численні елементи аграрної інфраструктури були фізично зруйновані або пошкоджені, що призвело до прямих економічних збитків. В таблиці 3.3 узагальнено основні категорії прямих збитків сільському господарству від війни станом на вересень 2022 р. (оцінка KSE та Мінагрополітики) та їх вартість.

Таблиця 3.3

### **Прямі збитки сільського господарства України внаслідок війни**

Категорія втрат	Кількісні показники збитку	Оцінка збитків, \$ млрд	Оцінка, млрд грн**
Втрата/пошкодження техніки	~84,2 тис. од. техніки (трактори, комбайни тощо) знищено або пошкоджено	\$2,90	105 грн
Руйнування зерносховищ	9,4 млн т одночасного зберігання втрачено (склади знищені чи захоплені)	\$1,10	40 грн
Знищення багаторічних насаджень (сади, виноградники)	>14,3 тис. га садів і виноградників на постраждалих територіях втрачено	\$0,35	12,6 грн
Втрата запасів ресурсів	0,6 тис. т засобів захисту рослин, 124 тис. т добрив, 11,5 млн л пального – знищено або вкрадено	\$0,10	3,5 грн
Втрата готової продукції	2,8 млн т зернових та 1,2 млн т олійних знищено або викрадено окупантами	\$1,90	69 грн
Разом (прямі збитки агросектору)	(у т.ч. інші втрати, не перелічені вище)	\$6,6	≈240 грн

Як показують дані таблиці 3.3, тільки пряма матеріальна шкода аграрній галузі перевищила 6,6 млрд доларів США (понад 240 млрд грн) станом на осінь 2022 р [18]. Найбільші втрати – це техніка та обладнання (~\$2,9 млрд) і знищені потужності зі зберігання (\$1,1 млрд). Значна також сума втраченої готової продукції на елеваторах або в полях (\$1,9 млрд). Знищення тракторів, комбайнів, вантажівок призвело до того, що навіть на розмінованих полях в аграріїв бракує засобів для обробітку – це додатково знижує потенційну продуктивність земель до поновлення парку техніки.

Зрошувальна інфраструктура на півдні країни зазнала катастрофічних руйнувань після підриву Каховської ГЕС у червні 2023 р. Без води залишилися десятки зрошувальних систем, які забезпечували понад 0,5 млн га поливних земель

у Херсонській, Запорізькій, Дніпропетровській областях[41][42]. Це негайно позначилося на врожайності у 2023 р. – багато поливних полів втратили 50–70% потенційного врожаю через засуху після осушення каналів. Відбудова зрошення вимагатиме окремих значних коштів (попередньо Світовий банк оцінював потреби на відновлення іригації та управління водними ресурсами у ~\$1 млрд частково ці кошти перерозподілені з урахуванням катастрофи на Каховському водосховищі) [8,40-42].

Логістична інфраструктура (порти, залізниця) також є критичною для агросектору, але її втрати переважно не відносяться до «земельного фонду». Проте варто зазначити, що блокада портів та удари по елеваторах зменшили ефективний попит на продукцію, знизили ціни на внутрішньому ринку і спричинили додаткові збитки фермерам (це розглядається далі як непрямі втрати).

Отож, прямі збитки земельному фонду України внаслідок війни є багатоміряними. Було втрачено значну частину врожаю 2022–2023 рр. (недоотримано сільськогосподарської продукції на сотні мільярдів гривень), деградація та забруднення ґрунтів зумовили знецінення землі як ресурсу, а фізичні пошкодження інфраструктури й техніки додали ще десятки мільярдів гривень прямих збитків. Сукупно ці втрати ослабили продовольчу безпеку країни та позбавили бюджети різних рівнів істотних надходжень. Водночас, для повноти картини необхідно врахувати *непрямі* наслідки – такі як довгострокові втрати від неможливості експортувати продукцію, витрати на розмінування й відновлення земель, упущені вигоди в наступні роки тощо [15,18].

### **3.2. Розрахунок непрямих втрат і витрат на рекультивуацію**

Повномасштабна війна докорінно змінила умови збуту та логістики української сільгосппродукції. Блокада чорноморських портів з лютого 2022 р. до липня 2022 р. практично унеможливила експорт зерна, що призвело до надлишку пропозиції на внутрішньому ринку та різкого падіння внутрішніх цін. За даними

KSE, у вересні 2022 р. середньозважені внутрішні ціни на основні експортно орієнтовані культури були на 60,7% нижчі, ніж до вторгнення[44]. Хоча згодом роботу зернових коридорів частково відновили (серпень 2022 – липень 2023 р.), напади РФ на портову інфраструктуру та зрив “зернової угоди” влітку 2023 р. знов погіршили ситуацію [45]. Високі логістичні витрати альтернативних сухопутних маршрутів (через західний кордон) теж лягли тягарем на фермерів. В результаті недоотриманий виторг через логістичні проблеми та обвал цін склав близько \$18,5 млрд ( $\approx 690$  млрд грн) станом на осінь 2022 р. [46]. Це найбільша складова непрямих втрат агросектору (понад 50% від їх загальної суми \$34,25 млрд).

До непрямих втрат також відносять підвищені витрати виробників, які виникли через війну: вищі ціни на пальне, добрива, необхідність купувати генератори через відключення електрики, витрати на захисне обладнання для працівників тощо. Хоча частина цих втрат уже врахована у прямих збитках (як знищені ресурси), але решта проявляється як зростання собівартості і відповідно недоотриманий прибуток. За згаданою оцінкою KSE, додаткові витрати аграріїв в 2022 р. через війну становили  $\sim$ \$862 млн [33].

Соціально-економічні непрямі втрати земельного фонду складніше піддаються кількісній оцінці, але є важливими. Замінування земель призводить до простою фермерських господарств, люди втрачають роботу або змушені переселятися. Згідно зі звітами Світового банку, сільське населення в зонах бойових дій переживає скорочення доходів і погіршення продовольчої безпеки, що матиме довготривалий негативний ефект[22][44-45]. Кожен незасіяний гектар – це недоотриманий ВВП країни і податкові надходження. У 2022 р. аграрний ВВП України впав приблизно на 30–40% порівняно з 2021 р., і це відобразилося на всій економіці (агросектор традиційно забезпечував близько 10% ВВП та понад 40% валютної виручки від експорту до війни).

На основі комплексної оцінки Мінагрополітики та KSE (станом на кінець 2022 р.), структура непрямих втрат агросектору виглядає наступним чином:

1. Падіння цін і логістичні обмеження – *близько 54%* всіх втрат ( $\cong$  \$18,5 млрд);
2. Скорочення виробництва продукції (рослинництва і тваринництва) – *близько 43%* (\$14,5 млрд, з них \$14,2 млрд рослинництво і ~\$0,35 млрд тваринництво[15]);
3. Збільшення собівартості (додаткові витрати) – *~2,5%* (\$0,86 млрд).

Ці втрати відображають упущену вигоду галузі. В подальші роки (2023–2025) вони частково повторюються: поки війна триває, аграрії щорічно недоотримують доходи через менший експорт і дешевший внутрішній ринок. Це слід враховувати при плануванні економічного відновлення.

**Розмінування** – перший і обов’язковий етап на шляху повернення постраждалих земель до господарського використання. Масштаб проблеми величезний: Україна стала найбільш замінованою країною світу – за площею забруднення мінами вона перевершила навіть Афганістан і Камбоджу[27]. За оцінками МВС, до 174 тис. км<sup>2</sup> потенційно небезпечних територій потребують обстеження та очищення, з них значна частина – це сільгоспугіддя. Оцінки Міноборони та Мінагрополітики на початку 2023 р. коливалися від 470 тис. га пріоритетних агроземель, які слід розмінувати в першу чергу, до 2,5 млн га загалом забруднених земель сільгосппризначення[54]. Дослідження GLOBSEC давало ще більшу цифру – до 5 млн га (15% довоєнних угідь) можуть бути наразі непридатними через міни та боєприпаси [18, 45].

Усвідомлюючи цю проблему, уряд України у 2023 р. запровадив Державну програму компенсації витрат на гуманітарне розмінування земель с/г призначення. Суть програми: держава через спеціальний фонд оплачує (спочатку 80%, а згодом 100%) вартість робіт з обстеження та очищення полів від вибухонебезпечних предметів, що проводяться сертифікованими операторами. Власник чи користувач землі подає заявку, після чого через систему прозорих аукціонів Prozorro визначається підрядник і ціна робіт. Такий ринковий механізм вже дозволив

знизити середню ціну розмінування на 19,5% порівняно з початковими очікуваннями[20][38].

За даними Мінекономіки, станом на вересень 2023 р. в рамках програми було укладено 80 договорів на розмінування загальною площею 14,4 тис. га, з яких вже фактично очищено 3,4 тис. га земель. Вартість робіт склала ~856 млн грн, що була профінансована державою [60]. Середня фактична ціна розмінування склала близько 58 тис. грн за 1 га (після проведення торгів)[56]. На початку реалізації програми аналогічна вартість оцінювалася у ~72,5 тис. грн/га, тобто конкуренція серед операторів знизила ціну на ~20%. У 2024–2025 рр. ціни тримаються на рівні 58–62 тис. грн/га залежно від регіону та складності робіт. За словами народної депутатки Н. Южаніної, на основі аукціонів початку 2025 р. середня вартість розмінування 1 га становить ~62 тис. грн (при цьому, за оцінками Мінекономіки, загальна площа потенційно небезпечних земель зросла до 140 тис. км<sup>2</sup>) [40-41].

Для кращої ілюстрації масштабів фінансових потреб розглянемо такий розрахунок: якщо фактична ціна очищення 1 га ~60 тис. грн, то очистка 1 млн га с/г земель коштуватиме ~60 млрд грн. При потенційно забруднених 2–5 млн га – йдеться про 120–300 млрд грн (тобто \$3–8 млрд) тільки на розмінування полів. Ці цифри співмірні з оцінками Світового банку: у березневому звіті RDNA 2023 потреби на “Explosive Hazards Management” (розмінування) на наступні 10 років оцінено у \$29,8 млрд. За пріоритетом аграрні землі йдуть попереду, тож значна частка цієї суми стосується саме сільгоспугідь.

Станом на середину 2025 р. програма розмінування просувається, хоча й повільно відносно масштабу завдання. За липень 2025 р. було додатково повернуто до використання 330 га с/г земель, розпочато роботи ще на 900 га[66][67]. Кількість фермерів, що подають заявки, зростає після інформаційної кампанії Мінекономіки[68]. У бюджеті 2023 р. було передбачено 0,5 млрд грн на компенсації, у 2024 р. – 1,5 млрд, на 2025 р. планують 2 млрд грн[69]. Проте цих сум явно недостатньо: за оцінками експертів, для розмінування всіх забруднених

земель в Україні може знадобитися близько 1 трлн грн [38-39]. Очевидно, без масштабної міжнародної допомоги така задача неспідожна.

Таким чином, витрати на розмінування вже становлять сотні мільйонів гривень і в перспективі зростуть до десятків і сотень мільярдів. Це критично важливі витрати, адже без розмінування не можна проводити жодних відновлювальних робіт на землі. Як влучно зазначила Міністр економіки Ю. Свириденко: «Без розмінування ми не зможемо повністю запустити економіку... Розмінування – це стартова точка відновлення» [24,30].

Наостанок зазначимо, що впроваджуються інновації для здешевлення та прискорення розмінування: використання дронів для аеророзвідки, нейромереж для розпізнавання мін на зображеннях тощо. Якщо вдасться підвищити продуктивність саперів (зараз один сапер очищує ~20 м<sup>2</sup> на день), то сумарні витрати можуть бути дещо меншими, ніж прямий екстрапольований розрахунок. Але у будь-якому разі йдеться про десятки мільярдів гривень на багато років вперед.

Рекультивация земель – комплекс робіт з відновлення ґрунтового покриву та родючості на порушених землях. В контексті воєнних збитків рекультивация включає: засипання та вирівнювання воронки, демонтаж та зарівнювання траншей, відновлення верхнього родючого шару (додання чорнозему або стимуляція природного відновлення), очищення ґрунту від забруднюючих речовин (нафтопродуктів, важких металів, залишків вибухівки).

Вартість рекультивации сильно залежить від технологій та ступеня ураження ґрунту. За оцінками профільних інженерних компаній, відновлення 1 га родючого шару може коштувати від ~\$150 за га до \$1 000 000 за кубометр (!) ґрунту – останнє стосується випадків, коли ґрунт настільки токсичний, що потребує вилучення і захоронення як небезпечні відходи. Звичайно, більшість випадків – не настільки екстремальні. У таблиці 3.4 наведено орієнтовні вартісні рамки для різних методів очищення ґрунтів.

### Орієнтовна вартість технологій рекультивації забруднених ґрунтів

Технологія очищення/відновлення ґрунту	Оцінна вартість
Механічне очищення, зняття забрудненого шару	від \$150 за 1 га (поверхнєве зрізання) до \$1 000 000 за 1 куб.м (спеціалізоване захоронення)
Термічна десорбція (вигорання забруднень)	\$10–70 за 1 куб.м ґрунту
Промивання (хімічне вилуговування)	\$30–300 за 1 куб.м ґрунту
Стабілізація (зв'язування токсинів)	\$50–120 за 1 куб.м ґрунту
Агротехнологічні методи (фіторе mediaція, сидерація)	від \$100 за 1 куб.м ґрунту
Хімічна екстракція (вилучення забрудників)	\$150–500 за 1 куб.м ґрунту
Компостування (біологічне очищення)	~\$200 за 1 куб.м ґрунту
Хімічне окислення/відновлення	\$200–500 за 1 тону ґрунту

*Джерело:* оцінки інженерної компанії MCL та дані міжнародних практик рекультивації. Зазначені діапазони цін дуже широкі, оскільки залежать від рівня забруднення і масштабів робіт.

Як видно з таблиці 3.4, *дешевші методи* (термічна десорбція, промивка) можуть застосовуватися для відносно легких забруднень і при великих обсягах робіт. *Дорожчі технології* (хімічна екстракція, компостування) – для сильнозабруднених ґрунтів локально. *Найдорожчий сценарій* – це коли ґрунт неможливо очистити і його треба утилізувати: власне тому вказано до \$1 млн за кубометр при захороненні токсичного ґрунту як відходів. У контексті воєнних реалій України, на щастя, поки що не виявлено масштабних зон хімічного зараження, які вимагали б тотальної заміни ґрунту. Попередні дослідження FAO в Харківській області засвідчили відсутність небезпечних рівнів забруднення важкими металами у більшості проб [28]. Отже, основна маса рекультиваційних заходів полягатиме у *технічній рекультивації* (вирівнювання, усунення слідів боїв)

та біологічній рекультивації (відновлення родючості шляхом сівби багаторічних трав, сидератів, внесення органіки).

На державному рівні програма системної рекультивації земель поки що не запущена – очевидно, через те, що багато територій ще в окупації чи небезпечні. Однак вже зараз проводяться поодинокі проекти. Наприклад, у 2023 р. на деокупованих полях Чернігівщини і Сумщини агрономи засівали проміжні культури для фітореMediaції ґрунту. У післявоєнний період (2024–2030 рр.) планується державна програма відновлення довкілля, куди увійде і компонент рекультивації ґрунтів[80]. Наразі Міндовкілля спільно з UNEP проводять оцінку наслідків підриву Каховської ГЕС для ґрунтів і готують відповідну програму відновлення – цей досвід буде використано і для інших регіонів.

Щодо вартості, то попередня оцінка фізичного відновлення ґрунтів (\$39,6 млн), згадана вище [30], виглядає як “крапля в морі” реальних потреб. Якщо рахувати усі поля з вирвами, яких сотні тисяч гектарів, навіть просте вирівнювання і дискування землі (без глибокого очищення) обійдеться в декілька тисяч гривень на гектар, що вже складає мільярди на всю площу. А глибока рекультивація окремих ділянок – це сотні тисяч гривень на гектар. Додамо, що рекультивація потребує техніки (бульдозерів, екскаваторів), які теж можуть бути знищені чи перевантажені іншими завданнями.

Необхідним супровідним елементом є проведення регулярних досліджень стану ґрунтів на звільнених територіях. Моніторинг потрібен для виявлення забруднень (хімічних, радіологічних тощо) та оцінки ефективності рекультивації. Уже зараз залучені вчені з України та ЄС роблять аналізи ґрунту на деокупованих землях. Але це точкові ініціативи. Держекоінспекція та Держгеокадастр матимуть завдання після війни здійснити повномасштабну інвентаризацію стану земель. В бюджетах 2023–2024 рр. на це цільових коштів не було, фінансування йде через гранти (наприклад, ФАО та ВПП ООН спільно з українськими науковцями проводять проект з картографування вирв і забруднень) [14][23].

Очікується, що витрати на моніторинг складатимуть відносно невелику частку загальних витрат відновлення (кілька відсотків), але їх не можна ігнорувати. Адже належна діагностика дозволяє оптимізувати витрати на рекультивацію, *цільспрямовано* застосовуючи дорогі технології лише там, де це справді потрібно.

Наприклад, якщо аналіз показує, що в ґрунті немає надлишку важких металів, немає сенсу витрачати сотні доларів на хімічну екстракцію – достатньо агротехнічних прийомів. Тому інвестиції в лабораторії і мобільні діагностичні комплекси є виправданими. За оцінками експертів, на обладнання для моніторингу ґрунтів Україні потрібно ~\$50–100 млн, і ще стільки ж на проведення самих досліджень протягом десятиліття (ці цифри поки орієнтовні і можуть бути уточнені урядом у плані відновлення).

Окрім безпосереднього фінансування робіт (розмінування, рекультивація), держава і донори запровадили програми компенсаційних виплат аграріям, що зазнали втрат через війну. Найпоширеніші напрямки: пряма фінансова допомога для відновлення діяльності, пільгові кредити, дотації на закупівлю техніки замість втраченої, гранти на розвиток садівництва на деокупованих територіях тощо.

Зокрема, у 2022–2023 рр. діяла програма виплат тим фермерам, чиї посіви були знищені внаслідок бойових дій або хто не зміг засіятися. Компенсація надавалася в розрахунку на гектар незасіяної площі або за тону загиблого врожаю (по лінії Мінагрополітики спільно з грантовими коштами ЄС). Станом на середину 2023 р. сумарно українські аграрії отримали близько 40 млрд грн різних видів допомоги і компенсацій (включаючи списання кредитів, відстрочки податкових платежів, пряму допомогу) [38]. Ця сума значно менша за загальні втрати, але відіграла важливу роль у підтримці аграрного сектору на плаву.

Згадана вище програма компенсації вартості розмінування – фактично теж підтримка агровиробників. Адже державний бюджет бере на себе витрати, які інакше мали б покривати самі фермери (більшість з яких фінансово не спроможні оплатити розмінування сотень гектарів). Наразі (2023–2024 рр.) компенсація

покриває 100% витрат на розмінування поля, що робить цю послугу фактично безкоштовною для заявників [ 20-22].

Ще один напрям – компенсація за пошкоджену техніку і майно. Такі механізми тільки напрацьовуються. Існує державний Реєстр збитків, куди агрокомпанії вносять інформацію про втрачені активи, але питання виплат залежать від репарацій або міжнародних судових позовів до РФ. В бюджеті України прямі компенсації за знищене майно наразі не передбачені (окрім житлових програм для громадян). Тим не менш, уряд анонсував створення *фонду відшкодування збитків аграріям* після війни, куди можуть піти конфісковані російські активи або допомога партнерів [30-32].

Отож, непрямі втрати доповнюють картину прямих збитків і значно збільшують економічний тягар війни на земельний фонд. Лише за 2022 р. агросектор недоотримав понад 1,2 трлн грн потенційних доходів через воєнні фактори (блокада, падіння цін, менший врожай) [12]. Ці втрати продовжуються і у 2023–2024 рр., доки тривають бойові дії. Паралельно, країна вимушено витрачає величезні кошти на нівелювання цих втрат: мільярди гривень на розмінування, в перспективі – на рекультивацію земель, підтримку фермерів, відбудову іригації. Такий “подвійний удар” – одночасна втрата прибутків і виникнення нових витрат – створює безпрецедентне навантаження на економіку. Розуміння розмірів цих втрат і витрат необхідне для планування післявоєнного відновлення, що розглянуто у наступному підрозділі.

### **3.3. Прогноз економічних наслідків та оцінка відновлювальних заходів**

Перспективний аналіз до 2030 р. дозволяє оцінити, як різні сценарії розвитку подій – від швидкого миру до затяжного конфлікту – вплинуть на загальні економічні наслідки для земельного фонду та які ресурси знадобляться для його відновлення. Нижче розглянуто три сценарії: базовий (війна завершується у

близькій перспективі, відновлення ведеться поступово), песимістичний (бойові дії затягуються, масштаби руйнувань зростають, відновлення відкладається) та оптимістичний (швидке завершення війни і мобілізація міжнародної допомоги для прискореного відновлення) [18,20].

Ключовими показниками для прогнозу є: площа земель, що потребуватимуть відновлення до 2030 р., обсяг необхідних коштів (на розмінування, рекультивацію, відбудову інфраструктури) та очікуваний економічний ефект відновлювальних заходів (підвищення врожайності, повернення землі в обіг, зростання аграрного ВВП). Прогноз спирається на наявні оцінки збитків (розділи 3.1–3.2), плани уряду (Наприклад, План відновлення України, напрацьований Нацрадою відновлення[89]) та міжнародні оцінки потреб (звіти Світового банку RDNA та ін.). Всі суми подано у цінах 2023 р. (в гривнях та доларах для зручності).

Припущення базового сценарію: активна фаза війни завершується до кінця 2024 р.; з 2025 р. розпочинається масштабне відновлення. Площа додатково постраждалих земель до кінця війни зростає незначно (основні втрати вже понесені до 2024 р.). Міжнародна допомога надходить, але обмежена поступово – Україна щороку отримує кошти, приблизно відповідні оцінкам RDNA, але з певним дефіцитом покриття.

Масштаб відновлення: базовий сценарій близький до розрахунків Світового банку у *Third Rapid Damage and Needs Assessment (RDNA3)* та *RDNA4*. За ним, протягом 2023–2033 рр. Україні потрібно близько \$3 млрд на відновлення довкілля та природних ресурсів і \$30 млрд на розмінування[90][64]. Якщо вважати, що третина цих коштів стосується саме земельного фонду (решта – ліси, водні ресурси, урбанізовані території), то отримаємо приблизно \$1 млрд на екологічну рекультивацію земель і \$10 млрд на очищення сільгоспугідь від вибухонебезпечних предметів. Разом – ~\$11 млрд, або близько 400 млрд грн за поточним курсом. Саме такі обсяги фінансування закладаються як потреба на 2024–2030 рр. для земельного сектору в базовому сценарії.

Площа відновлення: до 2030 р. планується повернути в сільгоспоборот практично всі угіддя, які були придатні до війни, за винятком хіба що невеликих ділянок, що підлягають консервації (наприклад, найбільш забруднені, які до 2030 р. вирішать залишити під заповідні зони чи лісорозведення). Це означає розмінування та базову рекультивацію приблизно 5 млн га земель. З них інтенсивно сільське господарство могло б вестися на 4–4,5 млн га, а решта 0,5–1 млн га може перейти під ліси, полезахисні смуги, природні заповідники (як способи екологічного відновлення деградованих земель).

Витрати та результат: таблиця 3.5 підсумовує прогнозовані витрати в базовому сценарії та очікувані результати до 2030 р.

Таблиця 3.5

**Оцінка потреб та результатів відновлення земельного фонду  
(базовий сценарій, до 2030 р.)**

Напрямок відновлення	Орієнтовні витрати, млрд грн (2023–2030)	Очікуваний результат (показник 2030 р.)
Гуманітарне розмінування с/г земель	300 млрд грн (≈ \$8 млрд)	~5 млн га полів очищено від мін та боєприпасів; повна безпека для робіт на цих землях
Рекультивація ґрунтів (технічна + біо)	80 млрд грн (≈ \$2,1 млрд)	~1 млн га ґрунтів з відновленою родючістю; підвищення врожайності на рекультивованих землях на 10–20%
Відбудова агроінфраструктури (склади, зрошення, техніка)	40 млрд грн (≈ \$1,05 млрд)	Поновлено елеваторні ємності 10 млн тонн; відновлено зрошення на 0,5 млн га; закуплено 50 тис. од. техніки
Екомоніторинг, науковий супровід	5 млрд грн (≈ \$0,13 млрд)	Створена система моніторингу ґрунтів; регулярні аналізи на 100% відновлених територій, контроль якості
Разом (земельний фонд)	425 млрд грн (≈ \$11,3 млрд)	Аграрне виробництво повернулося на ≈95% довоєнних площ; врожайність на відновлених землях досягла 80–90% від показників незайманих

Напрямок відновлення	Орієнтовні витрати, млрд грн (2023–2030)	Очікуваний результат (показник 2030 р.)
		земель; продовольча безпека та експортний потенціал відновлено

*Примітка:* Цифри – оцінка авторів на основі даних RDNA4 [40][42], Мінекономіки та експертних припущень. За базового сценарію до 2030 р. Україна поступово повертає роль великого агропостачальника: валовий збір зернових може сягнути ~70 млн т (проти ~85 млн т у 2021 р.), експорт продовольства – ~80% довоєнного рівня за рахунок відновлених земель.

Припущення песимістичного сценарію: війна затягується на кілька років (активні бойові дії йдуть і в 2025, і потенційно пізніше). Руйнування продовжуються, площа забруднених земель збільшується. Відновлення відкладається: розмінування масово не проводиться до завершення бойових дій, кошти міжнародної допомоги надходять обмежено (основні обсяги – після війни). Економічна криза всередині країни ускладнює співфінансування відновлення.

Наслідки для земельного фонду: за такого сценарію збитки значно зростають. Якщо припустити, що до вже постраждалих 5 млн га додасться ще, скажімо, 2 млн га нових уражених земель (через тривалі бої, можливі нові зони окупації), то загальна площа, що потребуватиме відновлення, буде ~7 млн га. До того ж, ґрунти на вже уражених територіях зазнають *деградації від простою*: ерозія на некультивованих замінованих полях, втрата гумусу без сівозміни. Відповідно, витрати на рекультивацію зростуть, бо земля “відстає” від нормального агрономічного циклу більше років.

Оцінка витрат: грубо, розмінування 7 млн га за ціною ~60 тис. грн/га = 420 млрд грн тільки на очищення (майже як в базовому). Але проблема, що при затяжній війні ціни можуть вирости (через інфляцію, дефіцит саперів тощо). Також, з урахуванням більших руйнувань інфраструктури, вкладати доведеться більше в

техніку, меліорацію. Оцінимо, що сумарно витрати до 2030 р. у песимістичному випадку можуть скласти ~600 млрд грн (тобто приблизно \$15–16 млрд). Це на ~40% більше, ніж у базовому.

Економічні втрати: чим довше триває війна, тим більші упущені вигоди. За песимістичного сценарію до 2030 р. Україна так і не повернеться на довоєнні обсяги агровиробництва. Наприклад, валовий збір зернових може триматися на рівні 50–60 млн т, експорт – на 50–60% довоєнного. Недоотримана аграрна виручка за 2024–2030 рр. може скласти ще десятки мільярдів доларів. Це, в свою чергу, означає менше внутрішніх ресурсів для відновлення (замкнене коло бідності).

Відновлення та результати: припустимо, війна закінчилася у 2026 р. Тоді активна фаза розмінування і відновлення почнеться з 2027 р. і триватиме щонайменше до середини 2030-х. До кінця 2030 р., у кращому разі, буде встигнуто очистити, скажімо, 4–5 млн га (з 7 млн потрібних), а повністю відновити родючість – на 2–3 млн га. Багато земель все ще лежатимуть обезлюдненими. У таблиці 3.6 представлені узагальнені показники песимістичного сценарію.

Таблиця 3.6

### Оцінка потреб та результатів (песимістичний сценарій)

Показник	Оцінка до 2030 р. (песимістичний)
Забруднено, пошкоджено земель	~7 млн га
Необхідно розмінувати до 2030 р.	~7 млн га (встигнуто $\leq$ 5 млн га)
Загальні витрати на відновлення	~600 млрд грн ( $\approx$ \$16 млрд)
З них фактично вкладено до 2030 р.	~400 млрд грн (дефіцит фінансування, частину робіт відкладено)
Частка відновлених земель (кінець 2030)	~60% (від довоєнних площ)
Валове виробництво агропродукції у 2030	~70% від рівня 2021 р.
Якість ґрунтів на відновлених площах	Середня (врожайність ~70% від нормальної, потрібне подальше покращення)

*Примітка:* У песимістичному сценарії навіть до 2030 р. значна частина земель залишатиметься небезпечною чи деградованою. Повна їх реінтеграція відсувається на 2030-ті роки, а загальні витрати можуть зрости (бо роботи розтягуються в часі, ціни зростають). Цей сценарій небажаний, бо гальмує економічне відновлення країни.

Припущення оптимістичного сценарію: війна завершується в найближчі місяці (наприкінці 2024 р.), вже з 2025 р. залучаються масовані міжнародні інвестиції у відновлення. Безпекова ситуація швидко стабілізується, що дозволяє оперативно розгорнути роботи. Україна отримує пріоритетне фінансування на розмінування і екологічне відновлення (наприклад, в рамках програми від ЄС чи Світового банку). Ефективність використання коштів висока – реформи прискорили процедури, мінімізували корупцію, завдяки чому кожен вкладений долар дає максимальний результат [38-39].

Наслідки для земельного фонду: у оптимістичному варіанті обсяг вже завданих збитків не зменшиться, але вдасться уникнути нових. Тобто постраждала площа залишиться близько 5 млн га, як оцінювалося на 2023 р. Можливо, навіть менше, якщо частину територій звільнять без боїв (мінімально зруйнувавши). Головне – початок відновлення з 2025 р. скоротить період простою земель, не дасть їм деградувати довго. Відповідно, рекультивация буде простішою (земля “ще жива”).

Оцінка витрат: припустимо, міжнародна спільнота погоджується повністю профінансувати потреби, оцінені Україною. Наприклад, у Плані відновлення (Лугано, 2022) на компонент “Екологічна безпека” пропонувалося ~\$15 млрд на 10 років[94][95], з них на землю можна спрямувати 5–7 млрд. Додамо витрати на агроінфраструктуру. Разом, оптимістично, ≈\$10 млрд (≈370 млрд грн). Але завдяки кращому менеджменту ці гроші можуть забезпечити більший обсяг робіт, ніж у базовому сценарії та за короткий час.

Темпи виконання: розмінування оптимістично може проводитись в 2–3 рази швидше, ніж планувалося, за рахунок залучення сотень міжнародних саперів, новітнього обладнання. Наприклад, щороку очищують по 1 млн га (замість 0,5 млн га). Тоді за 5 років можна покрити 5 млн га. Рекультивація паралельно – теж прискореними темпами із залученням техніки з-за кордону. Вже до 2030 р. майже всі придатні землі будуть відновлені і повернуті в господарство.

Очікувані результати: Україна досягає або й перевищує довоєнний рівень виробництва продовольства. Врожай зернових у 2030 р. може перевищити 80 млн т (завдяки підвищенню урожайності на оновлених землях і впровадженню нових технологій). Структура посівів оптимізована, частина еродованих земель пішла під ліси, що покращує екологічну стійкість. Сільські громади відроджуються, отримують імпульс розвитку.

Нижче (табл. 3.7) зведені основні параметри оптимістичного сценарію.

Для наочності порівняємо ключові показники трьох сценаріїв. Бачимо, що різниця між песимістичним і оптимістичним сценаріями в частині витрат не така разюча (близько 1,5-кратна), тоді як у частині результатів – дуже велика (різниця у врожайності, залучених площах).

Це пояснюється тим, що при затягуванні війни деякі витрати просто відкладаються на після 2030 р., але все одно будуть потрібні. Натомість економічні вигоди від швидкого відновлення (продукція, експорт, податки) в оптимістичному сценарії реалізуються раніше і в більшому обсязі, ніж у песимістичному.

Таблиця 3.7.

### Оцінка потреб та результатів (оптимістичний сценарій)

Показник	Оцінка (оптимістичний сценарій)
Постраждала площа земель	~5 млн га (не збільшується після 2024 р.)
Розміновано до 2030 р.	~5 млн га (100% небезпечних полів)
Загальні витрати на відновлення	~370 млрд грн ( $\approx$ \$10 млрд) – повністю профінансовано міжнародно
Час відновлення основного фонду	2025–2030 рр. (5–6 років інтенсивних робіт)

Показник	Оцінка (оптимістичний сценарій)
Частка відновлених земель (2030)	~90–95% (майже всі, крім невеликих ділянок)
Агровиробництво у 2030 р.	≥100% від рівня 2021 р. (можливе зростання)
Стан ґрунтів	Добрий, родючість відновлено, застосовано найкращі практики (ER=0)*

*Примітка:* ER (ecological risk) = 0 означає, що ґрунти не містять небезпечних залишків війни, придатні для органічного землеробства (умовно). В оптимістичному сценарії Україна буде відновлення за принципом “build back better” – впроваджує сучасні технології, сталий розвиток, що узгоджується з цілями ЄС та ООН[40][41].

Загальна вартість відновлення земельного фонду до довоєнного стану, виходячи з наведених оцінок, можна округлено визначити у \$10–15 млрд ( $\approx$  400–600 млрд грн). Ця сума включає розмінування, рекультивацію, відбудову агроінфраструктури і супутні витрати. Вона співставна з 1,5–2 річними довоєнними ВВП аграрного сектору України (для порівняння, в 2021 р. аграрний ВВП був близько \$20 млрд). Тобто, аби компенсувати збитки та відновити землю, треба вкласти величезні кошти – але ці вкладення окупляться в майбутньому зростанням виробництва.

Водночас, за даними Міндовкілля, потенційні збитки довіллю, які Україна планує стягнути з агресора, становлять на порядок більшу суму – понад \$50 млрд [22]. Сюди включаються і землі, і ліси, і вода, і повітря. Якщо вдасться отримати репарації, вони могли б покрити значну частину витрат на відновлення. Але розраховувати на це в короткостроковій перспективі не варто, тому Україна вже зараз шукає фінансування у партнерів.

Отож, сценарний аналіз підтверджує критичну важливість якнайшвидшого завершення бойових дій та мобілізації ресурсів на відновлення земель. У базовому сценарії, якого дотримуються оцінки міжнародних організацій, потрібно близько 400 млрд грн на довілльєве відновлення земельного фонду до 2030 р., і це дозволить повернути агросектор на ~90% потужності. Песимістичний сценарій означає втрату

цілого десятиліття розвитку і більші витрати у майбутньому. Оптимістичний же – амбіційний, але цілком реальний при підтримці світової спільноти – дозволить не тільки відновити, а й модернізувати українське сільське господарство на основі сталих практик. Загальна вартість відновлення земельного фонду, хоча й вимірюється сотнями мільярдів гривень, є інвестицією в майбутнє економічне зростання, продовольчу безпеку та екологічну стійкість України. Зрештою, родючі українські чорноземи – це національне багатство, яке має бути збережене і примножене для наступних поколінь.

## РОЗДІЛ 4. ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО МІНІМІЗАЦІЇ ЕКОЛОГІЧНИХ ЗБИТКІВ І ВІДНОВЛЕННЯ ЗЕМЕЛЬ

### 4.1. Система заходів з відновлення ґрунтів та рекультивації територій

Відновлення земель, пошкоджених війною, – комплексне завдання, що вимагає поєднання інженерних, агротехнічних та біологічних методів. Пропонована система заходів включає декілька етапів:

1. Розмінування та очищення території від воєнних відходів. Першочергово необхідно забезпечити безпеку на постраждалих землях, видаливши вибухонебезпечні предмети (міни, нерозірвані боєприпаси) та великі фрагменти військової техніки й спорядження. Для цього рекомендується:

— Провести суцільне обстеження сільгоспугідь, лісів і населених пунктів за допомогою сучасних методів: аеророзвідки, дронів з магнітометрами, детекторів металів і георадарів. Це дозволить картувати райони найбільшого забруднення боєприпасами [20,24,38].

— Залучити професійні саперні підрозділи (ДСНС, ЗСУ) та міжнародні гуманітарні організації (Halo Trust, NPA тощо) до пріоритетного розмінування сільськогосподарських земель, щоб якнайшвидше повернути їх у використання. Пріоритет варто надавати територіям з високою продуктивністю та значенням для продовольства.

— Паралельно організувати збір і утилізацію військового сміття: уламків техніки, металобрухту, колючого дроту, мішків з піском тощо. Це не лише зробить ландшафт безпечним, а й зменшить потрапляння забруднюючих речовин у ґрунт (наприклад, витік мастил з покинутої техніки).

— Запровадити спеціальні пункти утилізації і переробки зібраного металу та вибухових залишків, щоби мінімізувати ризики вторинного забруднення при їх

утилізації. Наприклад, відпрацьовані снаряди і гільзи можна переплавити на метал на спеціалізованих підприємствах.

— Використовувати досвід міжнародних програм гуманітарного розмінування після конфліктів: за потреби звертатися по технічну допомогу (механізовані розмінувальні комплекси, навчання персоналу). Кооперуватися з фермерами та місцевими громадами, які можуть вказати місця найбільшої концентрації вибухових предметів (поля боїв, розташування військ тощо).

2. Відновлення рельєфу і ґрунтового покриву. Після очищення від вибухових предметів слід приступити до рекультивації ландшафту:

— Засипка воронки та траншей. За роки боїв утворилися тисячі воронки від бомб і снарядів, викопано окопи та бліндажі. Необхідно провести їх планування: воронки заповнити ґрунтом (по можливості – тим, що вийнято поряд, або завезти зі здорових ділянок), траншеї зарити бульдозерами. Це дозволить відновити суцільність ґрунтового профілю і уникнути застою води або, навпаки, ерозії у цих місцях.

— Розрихлення ущільнених ґрунтів. На полях, де проходила важка техніка, ґрунт сильно ущільнений ("колія танків"). Потрібно застосувати глибоке рихлення (глибокородзпущувачами на тракторах) на глибину 40-60 см, щоб відновити пористість ґрунту і проникність для коренів та води.

— Нанесення родючого шару. У випадках, коли верхній гумусовий горизонт повністю втрачено (здутий вибухом чи вигорів), бажано поновити верхній шар. Один із способів – перемістити родючий ґрунт зі здорових ділянок або використати органо-мінеральні субстрати (суміш компосту, торфу, сапропелю) для покриття збіднених ділянок. Це дуже актуально для воронки: заповнивши їх підручним ґрунтом, зверху внести шар чорнозему товщиною 20-30 см, щоб рослини могли рости.

— Вапнування та гіпсування. У місцях, де відбулися хімічні вибухи або зафіксовано підкислення ґрунту (наприклад, від окислення вибухівки), слід

провести хімічну меліорацію. Внесення вапна ( $\text{CaCO}_3$ ) нейтралізує кислоту і покращує структуру ґрунту, а гіпс ( $\text{CaSO}_4$ ) може допомогти на засолених ділянках (якщо були підтоплення морською водою або ропою з шахт).

— Меліоративні роботи. Якщо війна змінила гідрологічні умови (наприклад, поле стало заболочуватись через пошкоджений дренаж), треба відновити дренажні канали і труби, прочистити зруйновані канали, відновити греблі ставків. Навпаки, на деяких полях, можливо, треба збудувати нові вологитримуючі смуги, щоб запобігти змиву оголеного ґрунту.

— Контроль ерозії. Багато захисних лісосмуг на півдні було вирубано для будівництва укріплень або згоріло. Рекомендується розпочати програму відновлення лісосмуг: посадити нові смуги дерев між полями (кожні 300-500 м), використовуючи швидкоростучі і посухостійкі породи (акація, дуб черешчатий, гледичія тощо). Це захистить розрихлені після боїв поля від дефляції (вітрового видування) та збереже вологу [12,19].

— Біоремедіація ґрунту. Після механічної рекультивації доцільно застосувати природні механізми очищення ґрунтів. Один з підходів – фіторемедіація: засівання ділянок, забруднених важкими металами, спеціальними рослинами-“акумуляторами”. Досліди показують, що соняшник, гірчиця, коноплі можуть витягувати з ґрунту свинець, кадмій та інші метали[6][7]. Такі рослини вирощують, потім збирають і утилізують (не використовують в їжу). Кілька циклів фіторемедіації суттєво знизять концентрацію токсинів. Також можна висаджувати фітосорбенти: наприклад, тополі добре накопичують важкі метали – їх садять на забруднених смугах, а через 10-15 років забирають деревину.

— Внесення органічних матеріалів. Для відновлення біоти ґрунту і зв'язування токсикантів рекомендується внесення великих доз органічних добрив: перепрілого гною, компосту, сапропелю. Органічна речовина, багата на гумінові кислоти, може зв'язувати іони важких металів у недоступні форми, а також стимулює розвиток мікроорганізмів, які можуть розкласти органічні вибухові залишки. Наприклад,

введення 30-40 т/га компосту на забруднених полях покращить стан ґрунту протягом 1-2 років.

— Інокуляція ґрунту корисними мікроорганізмами. Ґрунтова мікрофлора у зонах бойових дій була пригнічена. Можна штучно внести корисні мікробіологічні препарати: азотфіксуючі бактерії (ризобактерії), препарати на основі грибів-триходерми, ефективні мікроорганізми (ЕМ-препарати). Вони допоможуть відновити біологічний цикл в ґрунті та прискорити детоксикацію органічних забрудників.

— Лісомеліорація на непридатних землях. Деякі території можуть виявитися настільки забрудненими чи еродованими, що ведення сільського господарства на них стане економічно не вигідним чи небезпечним. Для таких ділянок рекомендується консервація земель з допомогою лісомеліорації: висадити ліс або степову рослинність для природного відновлення. Це одночасно й екологічний крок, і спосіб поступового природного очищення (ліс зв'яже токсини, а через багато років можна зібрати деревину і видалити разом з нею частину забрудників).

3. Відновлення сільськогосподарського використання та підвищення стійкості. Після базових рекультиваційних заходів необхідно повернути землі до продуктивного стану, при цьому застосовуючи принципи сталого землеробства:

— Запровадити сівозміни з кулісними та сидеральними культурами. На перехідний період варто висівати культури, що швидко ростуть і структурують ґрунт, як-от бобові (люпин, буркун) та злакові на сидерат. Вони збагатять ґрунт азотом, покращать його структуру, а також допоможуть вивести нітрати чи інші забрудники. Після зеленого добрива ґрунт можна орати або використовувати no-till, залежно від стану [15,18].

— Впровадити консервативні методи обробітку на вразливих землях: мінімальна оранка, щоб не піднімати глибинні шари з можливими забрудненнями; no-till (нульовий обробіток) для збереження структури там, де її відновили. Це також зменшить ерозію та запилювання токсичного пилу.

— Приділити увагу вологозбереженню: зруйновані війною системи зрошення і осушення потребують ревізії. Деся слід відновити поливи (південь), деся – протиерозійні заходи (тераси на схилах Донбасу). Зрошення бажано вдосконалити (краплинне замість дощування, щоб зменшити вилуговування ґрунту).

— Моніторинг урожаю на вміст забрудників. Перед відновленням товарного виробництва потрібно перевірити продукцію з відновлених земель (зерно, овочі) на вміст важких металів, діоксинів, радіонуклідів. Якщо у якомусь місці значення перевищують норми – тимчасово використовувати цю продукцію не для харчування, а на технічні цілі (біоетанол, біогаз тощо) або продовжити фітоочищення.

— Озеленення та створення буферних зон. Довкола відновлених полів варто мати буферні смуги лісу чи лугів, які виконуватимуть роль біофільтрів. Наприклад, навколо промислових зон, що постраждали, посадити лісополоси з тополі, яка вбиратиме забруднення і захищатиме сусідні поля від пилу. Біля річок створити прибережні захисні смуги з очерету, верболозу, які фільтруватимуть стік з полів.

— Відновлення інституційного контролю якості земель. Необхідно укріпити службу державного моніторингу ґрунтів: регулярно відбирати зразки ґрунту на рекультивованих територіях, аналізувати їх у лабораторіях (на важкі метали, пестициди, нафтопродукти) і публікувати дані. Це дозволить оцінювати прогрес очищення і коригувати заходи.

4. Природоохоронне відновлення (в біосферному контексті). Не слід забувати, що земельний фонд – це не лише поля, а й природні екосистеми. Рекомендується:

— Провести інвентаризацію та охорону унікальних воєнних ландшафтів, що можуть відновитись природним шляхом. Наприклад, ділянки, які тривалий час були в “сірій зоні” без людей, стали прихистком для дикої природи. Їх можна

оголосити новими заказниками чи розширити існуючі заповідники. Це своєрідна “рекультивация природи природою” – дати екосистемам шанс самовідновитися без антропогенного пресу.

— Допомогти у відновленні природних степів і луків. Наприклад, на місці колишніх боїв у степу (частина Луганського заповідника) – активно посіяти насіння місцевих трав, прискорити їх повернення. У Чорноморському заповіднику – створити штучні гніздування для птахів, щоб пришвидшити відновлення популяцій.

— Розчищення водойм від наслідків руйнувань. Якщо в озеро чи річку потрапило багато ґрунту чи сміття, його бажано вибрати земснарядом, щоб відновити природну глибину і проточність. Те саме з каналами зрошення: очистити їх від наносів, які утворилися після вибухів дамб.

— Встановлення систем моніторингу біорізноманіття на рекультивованих територіях – щоб відслідкувати, як повертаються види, які були, і чи не з’являються інвазивні (скажімо, заростання пустирів бур’янами). За потреби – керувати сукцесіями (наприклад, підсіювати аборигенні види, косити бур’ян перед насіннєвим визріванням) (табл.4.1) [7,18].

Таблиця 4.1

### Приклади практичних заходів з відновлення земельного фонду України

№	Регіон / ініціатор	Суть заходу	Результати / ефект	Особливості реалізації
1	Київщина (звільнені райони)	Дослідні посіви гірчиці для очищення ґрунтів (фітореMediaція)	Зниження концентрації важких металів у ґрунті на 10–20% за один сезон	Пілотні проекти, що підтвердили ефективність біологічного методу
2	Херсонщина (за підтримки ФАО та WFP)	Комплексна програма відновлення: супутникове	Забезпечено безпеку та поетапне повернення земель	Міжнародна допомога, координація з

		зондування → розмінування → хімічний аналіз ґрунтів → підтримка фермерів	до агровикористання	місцевими громадами
3	Північні регіони (місцеві громади)	Засипання окопів і траншей, висадка дерев на місцях блокпостів	Одночасне відновлення ландшафту та створення меморіальних зелених зон	Використання техніки комунальних служб, залучення населення
4	Донбас (післявоєнна перспектива, науковці)	Створення мережі демонстраційних полігонів рекультивациі	Випробування різних технологій відновлення, підготовка агрономів і лісівників	Освітньо- науковий підхід, поширення кращих практик у регіоні

Система відновлення ґрунтів після війни має складатися з послідовних кроків: очищення, виправлення фізичних і хімічних властивостей ґрунту, біологічної ремедіації, повернення до сталого використання та подальшого моніторингу. Ці заходи, виконані комплексно, забезпечать поступове відродження продуктивності та екологічних функцій земельного фонду України.

#### **4.2. Міжнародні практики постконфліктного відновлення земель**

Світовий досвід відновлення довкілля після військових конфліктів доволі обмежений, адже порівняно небагато країн стикались з необхідністю рекультивациі великих територій, забруднених війною. Проте існуючі прецеденти та міжнародні програми можуть надати цінні уроки для України. Розглянемо деякі практики:

Війна у В'єтнамі залишила важку спадщину: мільйони мін і бомб, а також масштабне хімічне забруднення (агент «Оранж» – дефоліант з діоксинами).

Міжнародна допомога у повоєнний період була спрямована насамперед на розмінування. США та інші країни фінансували програми очищення полів – за 40 років знешкоджено понад 700 тис. мін та UXO. Важливу роль відіграли гуманітарні організації (HALO Trust, MAG) та навчання місцевих саперів. Щодо діоксинів: В'єтнам за підтримки ООН та США запустив проекти біоремедіації та ґрунтоочистки на місцях колишніх американських баз, де забруднення було найвищим. Застосовували термічне знешкодження ґрунту (великі мобільні печі) і фітоочищення болотних ділянок. Хоча проблема не усунута повністю, рівень діоксинового забруднення ґрунтів суттєво знизився у порівнянні з 1970-ми.

Довготривале і наполегливе розмінування – ключ до повернення земель громадянам. Міжнародна підтримка в цьому критична. Також В'єтнам демонструє, що навіть надскладні забрудники (діоксини) можна поступово локалізувати й знешкодити за допомогою сучасних технологій, якщо є фінансування і політична воля [22,38].

Після війни 1991р. в Кувейті лишились сотні нафтових фонтанів і забруднених нафтою пустель. ООН створила Комісію з компенсацій (UNCC), яка профінансувала ряд екопроектів за рахунок виплат Іраку. Для відновлення земель застосували: - Очищення нафтонасичених пісків. Використовували мобільні установки для промивання ґрунту: пісок відділяли, промивали гарячою водою з поверхнево-активними речовинами, нафту збирали. Так очистили десятки квадратних кілометрів пустелі. - Біодеградація нафти. На менш забруднених ділянках вносили спеціальні бактерії-нефтедеструктори, а також орали ґрунт для аерації. За кілька років мікроби зменшили вміст вуглеводнів у ґрунті до прийняттого рівня. - Відновлення біорізноманіття. З 1994 р. Кувейт почав програму з посадки місцевих пустельних рослин в районах, де нафтові плями прибрано, щоб стабілізувати ґрунт і запобігти пиловим бурям. Водночас, було створено заповідник "Аль-Ахмаді" на 355 км<sup>2</sup>, де природа відновлювалася без втручання людини.

Міжнародний механізм компенсацій дозволив фінансувати складні екологічні роботи – схожу модель (спецфонд репарацій) варто прагнути реалізувати. Також видно цінність комбінування технологічних рішень (промивка ґрунту) і природних (біодеградація, самовідновлення заповідних зон) [40-42].

На Балканах війни спричинили забруднення від бомбардувань хімічних заводів, нафтобаз, а також масове мінування сільських районів. Дії з відновлення включали:

1. Широкомасштабне гуманітарне розмінування. Створено Хорватський центр розмінування та аналогічні установи в Боснії; під егідою ООН та ЄС працювали сапери з багатьох країн. За 20 років очистили більшість орних земель – близько 30 тис. га в Хорватії повернуто фермерам. Витрачено понад \$1 млрд міжнародної допомоги.

2. Проект UNEP по оцінці та відновленню промислових ділянок. Після бомбардувань 1999 р. в Сербії заводів у Панчева та Крагуєваця UNEP провела оцінку: ґрунти забруднені ртуттю, етилен-дихлоридом, нафтою. На гранти ЄС та уряду Чехії здійснено очищення: відкачали забруднені ґрунтові води, забрали верхній шар ґрунту на токсичні звалища, засіяли території травою.

3. Залучення громад до екологічних ініціатив. У Боснії місцеві громади за підтримки USAID започаткували "Cash for work": безробітним платили за участь у розчищенні завалів, посадці дерев, ремонті каналів. Це і соціальна допомога, і внесок у відновлення довкілля.

4. Правове закріплення рекультивації. У Хорватії закон про війни визначив, що держава зобов'язана провести очистку територій та може притягнути до суду винних у "екоциді" для відшкодування. Хоча це здебільшого декларації, але юридичні рамки є.

Балканський досвід показує важливість координації через національні центри розмінування і підтримки з боку ЄС. Також цікава практика "громадської рекультивації" – залучення місцевих мешканців, що створює робочі місця і

прискорює відбудову. Крім того, варто перейняти досвід правових механізмів: можливо, прийняти закон про екологічне відновлення, щоб кожна громада мала план, а держава – зобов'язання.

Хоча в Руанді не було екологічних бомбардувань, але геноцид привів до занепаду сільського господарства і деградації земель (тераси покинули, ерозія). Уроком Руанди є інтеграція екологічного відновлення з соціальним примиренням:

1. Впровадили загальнонаціональний щомісячний день праці “Умуганда”, коли всі громадяни спільно працюють над суспільно корисними справами – часто це поліпшення землі (копати канали, садити дерева, ремонтувати дороги). Це згуртувало суспільство і допомогло швидко відновити терасування схилів, лісові смуги тощо.

2. За підтримки Світового банку проведено програму Land Husbandry, Water Harvesting: дрібним фермерам допомагали будувати водозбірні колодязі, протиерозійні греблі на полях, що підняло врожаї і зменшило деградацію землі.

Волонтерський рух і згуртованість українців вже проявились під час війни – цей ресурс можна скерувати на екологічне відновлення (акції з посадки лісів, розчищення річок). Також важливо підтримати дрібних фермерів технологіями відновлення (збір дощової води, органічне землеробство) – можливо, через програми грантів чи технічної допомоги [36,44].

У 2022 р. ООН прийняла “Принципи захисту довкілля під час збройних конфліктів”, що хоч і не юридично обов'язкові, але задають орієнтир. Один з принципів – країни повинні відновлювати довкілля і включати це у мирні угоди. На практиці, в мирних угодах останніх років (Колумбія 2016, Філіппіни 2014) передбачалися пункти про реабілітацію деградованих земель як частина післявоєнної відбудови. ICRC (Міжнародний Комітет Червоного Хреста) теж розробив *настанови* для військових з мінімізації шкоди довкіллю та порад для післяконфліктного періоду. Наприклад, рекомендується якнайшвидше прибрати та утилізувати військові залишки, щоб зменшити довготривалий вплив.

Можливість перейняти конкретні програми:

1. Програма "Oil for Food" в Іраку (1997-2003) дозволила відновити зрошення і підтримати сільське господарство під санкціями. Україна може ініціювати щось подібне: наприклад, "Grain for Green" – міжнародний механізм обміну українського продовольства на фінансування екологічного відновлення.

2. Eastern Europe Environmental Partnership (E5P) – фонд ЄБРР для енергоефективності, він вже виділив кошти на деякі проекти в Україні. Можна лобіювати, щоб мандат фонду розширили на фінансування “зеленого” відновлення земель (наприклад, проекти з відновлення боліт, лісів як внесок у кліматичні цілі).

Отже, міжнародний досвід підказує кілька ключових моментів:

— Розмінування – перший і найважчий етап, в якому критичною є підтримка світової спільноти (фінансами, технологіями, експертами).

— Екологічне відновлення потрібно інтегрувати з іншими аспектами відбудови (економічним, соціальним, правовим). Важливо залучити громади, місцевих жителів – вони часто найкраще знають територію і зацікавлені у її відновленні.

— Не все можна і треба відновлювати до “як було” – іноді краще надати природі можливість відродитися (екологічний підхід), або змінити користування земель (наприклад, створити парк замість розорювання) [45-47].

— Необхідна підтримка міжнародних інституцій – як фінансова, так і експертна. Україна вже отримує таку підтримку (звіти UNEP, проекти ФАО), треба її нарощувати.

Використання міжнародних практик постконфліктного відновлення земель допоможе уникнути помилок і прискорити рекультивацію українських земель. Світовий досвід доводить, що навіть надзвичайні екологічні проблеми війни можуть бути значною мірою вирішені – за умови належного планування, ресурсів і залучення всіх зацікавлених сторін.

### 4.3. Механізми фінансування природоохоронних і відновлювальних робіт

Ефективне відновлення земель після війни потребує значних фінансових ресурсів. Вартість розмінування, рекультивації ґрунтів, відновлення інфраструктури та природоохоронних заходів вимірюється мільярдами доларів. Очевидно, що покрити ці витрати лише за рахунок державного бюджету України – надзвичайно складно, особливо в повоєнний період, коли економіка ще відновлюватиметься. Тому необхідно залучати диверсифіковані джерела фінансування, включаючи міжнародну допомогу, репарації, інноваційні фінансові механізми та приватні інвестиції [15,18].

Згідно з міжнародним правом, Російська Федерація як держава, що здійснила агресію, несе відповідальність за завдані збитки. У ідеалі, після завершення війни має бути створений механізм виплати репарацій Україні, який би включав і компонент компенсації екологічної шкоди. Потенційні шляхи:

1.Рішення міжнародного суду (наприклад, Міжнародний Суд ООН) з вимогою до РФ виплатити певну суму за докiллєві збитки. Прецедент – рішення Ради Безпеки ООН про відповідальність Іраку 1991 р., на основі якого діяла UNCC. Для цього Україна вже збирає доказову базу (ЕкоЗагроза, кримінальні справи).

2.Використання заморожених активів РФ за кордоном. Нині під санкціями сотні мільярдів доларів активів Центрального банку РФ та олігархів. Розробляються правові механізми направити ці кошти на відбудову України. Наприклад, ЄС розглядає створення фонду, куди під контролем будуть залучені доходи від управління замороженими активами. Якщо такий фонд буде, важливо, щоб частина коштів цільово йшла на екологічне відновлення (скажімо, 10% фонду відбудови – на природоохоронні проекти).

3.Прямі виплати: малоімовірно, що РФ добровільно щось виплачуватиме, але можливо у рамках майбутніх перемовин буде домовленість про компенсацію (як,

наприклад, було після аварії МН17 або інших інцидентів). Україна може наполягати на включенні екологічного компонента у будь-які угоди.

Уже зараз партнери України підтримують проекти гуманітарного розмінування та екологічної оцінки (наприклад, уряди Японії, Канади фінансують саперів, ЮНЕП проводить оцінки) (табл.4.2.)

Таблиця 4.2

**Можливі донорські механізми фінансування екологічного відновлення України у післявоєнний період**

№	Джерело фінансування	Потенційні напрями підтримки	Особливості / умови
1	Фонд відновлення України (Recovery Fund)	Реконструкція, у т.ч. екологічні проекти: відновлення плавнів, озеленення Донбасу, центри утилізації боєприпасів	Міжнародна платформа G7, ЄС, Світовий банк; потребує якісних проектних заявок
2	Міжнародні фінансові організації (МФО)	Цільові гранти та кредити	Координація з урядом, довгострокові програми
3	Світовий банк	Пільгові кредити на очищення вод та ґрунтів	Має успішний досвід у подібних проектах у світі
4	ЄБРР (через ЕБР чи напряму)	Утилізація небезпечних відходів, модернізація очисних споруд (Слов'янськ, Сіверський Донець)	Інвестиції в інфраструктуру, "зелену" модернізацію
5	Зелений кліматичний фонд (GCF)	Відновлення лісів, торфовищ, екологізація промисловості	Обґрунтування: війна спричинила викиди CO <sub>2</sub> та втрату поглиначів
6	Глобальний екологічний фонд (GEF)	Відновлення біорізноманіття, створення заповідників	Доступ до грантових коштів під природоохоронні програми

7	USAID (США, Канада)	Розробка планів з відновлення довкілля, підтримка Міндовкілля	Продовження діючих програм, стратегічна допомога
8	Японія	Технології очищення ґрунтів і вод	Досвід післявоєнної відбудови та ліквідації наслідків ядерних аварій
9	ЄС (механізм RebuildUkraine, преінвестиційні гранти)	Екологічні проекти в контексті майбутнього вступу до ЄС	Найпотужніший потенційний донор; інтеграція в європейську систему екологічного відновлення

Україна має обмежені бюджетні можливості, але може:

1. Спрямувати частину екологічного податку та надходжень від користування природними ресурсами на повоєнне відновлення. Наприклад, збільшити екоподаток для підприємств і звільнити від нього ті кошти, що інвестуються у рекультивацію.

2. Створити Державний цільовий фонд відновлення довкілля (аналог фонду Чорнобиля у 90-х). Наповнювати його з різних джерел: бюджет, донори, репарації, штрафи за екозлочини. Цей фонд фінансував би проекти рекультивації, видавав субвенції громадам на екологічні роботи.

3. Випуск "зелених" облігацій. Україна може випустити державні "зелені облігації відновлення" – цінні папери, кошти від яких підуть саме на екопроекти. Міжнародні інвестори можуть зацікавитися купівлею таких облігацій з певними гарантіями (наприклад, ЄІБ міг би виступити гарантом). Це інструмент, який використовували для відбудови після стихійних лих [30, 41].

4. Місцеві бюджети та приватний сектор. Місцеві громади, коли почнуть відновлювати економіку, можуть співфінансувати локальні проекти (наприклад, місто виділяє кошти на рекультивацію свого звалища, а донор додає решту). Також приватні агрохолдинги, зацікавлені в поверненні земель до використання, можуть

інвестувати у розмінування і очистку – особливо якщо держава надасть стимули (податкові знижки, пріоритетне право оренди на відновлені ділянки). Вже є приклад: деякі агрокомпанії самі фінансують розмінування своїх полів через приватних підрядників, бо це їм економічно вигідно. Держава може узаконити такий механізм, забезпечивши сертифікацію якості розмінування.

5. Підтримка екологічного страхування. Можна запровадити схеми страхування екологічних ризиків: наприклад, страхування врожаю на частково забруднених землях (на випадок, якщо продукція не пройде контроль якості – фермер отримає виплату). Такі поліси можуть субсидуватися державою або підтримуватись міжнародними фондами, що зробить банки більш готовими кредитувати аграріїв на уражених територіях.

Українці вже успішно збирали і збирають кошти на військові потреби, можна робити кампанії і на екологічні. Наприклад, акція "Віднови гектар лісу" – кожен бажаючий по всьому світу може профінансувати посадку певної кількості дерев у постраждалому лісі (подібні кампанії були після пожеж в Австралії). Великі міжнародні корпорації, що працюють в Україні або мають інтерес, можуть інвестувати у відновлення. Наприклад, технологічні гіганти можуть профінансувати створення систем екологічного моніторингу (Google – супутниковий аналіз змін землі), нафтові компанії – очистку нафтозабруднень тощо. Для цього уряду варто активно промотувати ідею: “Допоможіть відновити природу України – внесок у глобальну екобезпеку”.

Механізм "borrowing to rebuild nature" – залучення інвестицій під майбутні доходи від відновлених ресурсів. Наприклад, держава може надати концесію на рекультивацію та використання певних земель приватній компанії: компанія витрачає кошти на очистку, а потім отримує право користуватися землею певний час (вирощувати на ній щось, продавати рекреаційні послуги). Це ризиково і потребує контролю, але в принципі, якщо знайдеться інвестор, який вірить, що

після відновлення земля даватиме прибуток, то він може взяти на себе фінансування [36, 42].

Окремо варто підкреслити: забезпечення прозорості та ефективності фінансування – ключове, щоб донори були готові давати гроші. Необхідно мати:

1. Чіткі кошториси і пріоритети (де розмінувати, де садити ліси – сплановано).
2. Механізми аудиту і звітності, залучення громадськості до контролю (наприклад, публічний портал з інформацією: стільки-то грошей витрачено на таке-то поле, розміновано стільки-то га).
3. Антикорупційні гарантії, щоб кошти не розчинились у невідомих напрямках – донори цього вимагатимуть.

Підсумовуючи, фінансування відновлення земельного фонду має спиратися на міжнародну підтримку (репарації, донорські гроші), доповнюватися національними зусиллями (фонди, податки, приватні інвестиції) і використовувати інноваційні підходи (зелені облігації, соціальні кампанії). Ключовим буде переконати світ, що відновлення українського довкілля – це інвестиція в глобальну екологічну безпеку і сталий розвиток, і що виділені кошти принесуть реальні результати. При належному фінансуванні Україна зможе реалізувати масштабні рекультиваційні проекти, які повернуть життя на сплюндровані війною землі.

Отож, практичні заходи з мінімізації воєнних екозбитків передбачають поетапне відновлення земель: від розмінування й первинної рекультивації ґрунту – до повернення сталого землекористування та охорони природних територій. Для їх реалізації необхідно використовувати найкращі світові практики, адаптуючи їх до українських реалій. Досвід В'єтнаму, Кувейту, Балкан та інших регіонів вказує на критичну важливість належного планування, участі місцевих громад та підтримки міжнародних партнерів у таких роботах. Фінансування відновлення повинне базуватися на поєднанні репарацій від агресора, міжнародної донорської допомоги, державних ресурсів і приватних інвестицій [17,48-50].

Різноманітні механізми – від фондів відбудови та зелених облігацій до краудфандингу – мають бути задіяні для акумулювання достатнього обсягу коштів. Вкрай необхідним є прозорий контроль за використанням цих фінансів та ефективне управління проектами рекультивації. Виконання рекомендацій, окреслених у цьому розділі, дозволить знизити масштаб довготривалих екологічних втрат і забезпечити якнайшвидше відродження продуктивності та екологічної рівноваги на землях України.

## ВИСНОВКИ

1. Повномасштабна війна в Україні спричинила безпрецедентні екологічні наслідки для земельного фонду країни. Перед повномасштабною війною земельний фонд України перебував в стані інтенсивного використання, а екологічний стан земель характеризувався як задовільний. У ґрунтах зон бойових дій виявлено комплексну деградацію – механічне руйнування структури, втрату гумусу, хімічне забруднення важкими металами та вибуховими речовинами, пригнічення біоти.

2. Війна кардинально погіршила стан земельного фонду України. Повномасштабні бойові дії спричинили деградацію й забруднення ґрунтів на величезних просторах. У зонах активних бойових дій показник токсичності ґрунту досягає 99,8%. Взагалом, близько 20% орних земель не використовується через мінування та окупацію, знищено до 15% лісових площ країни, понад третина заповідних територій зазнала руйнувань.

Наслідки проявляються у різкому погіршенні якості ґрунтів, втраті їх родючості і екологічних функцій, створенні загроз для здоров'я людей і існування екосистем.

3. Загальну вартість відновлення земельного фонду до довоєнного стану, можна округлено визначити у \$10–15 млрд ( $\approx$  400–600 млрд грн). Ця сума включає розмінування, рекультивацію, відбудову агроінфраструктури і супутні витрати. Потенційні збитки довіллю, які Україна планує стягнути з агресора, становлять на порядок більшу суму – понад \$50 млрд. Якщо вдасться отримати репарації, вони могли б покрити значну частину витрат на відновлення.

4. Поступове відродження продуктивності та екологічних функцій земельного фонду України можливе за умови фінансування, міжнародної підтримки (репарації, донорські гроші), повинно доповнюватися національними зусиллями (фонди, податки, приватні інвестиції) та впровадженням інноваційних підходів (зелені облігації, соціальні кампанії).

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Беспалько Р., Гуцул Т., Казімір І., Мирончук К. Сучасні підходи до оцінювання черговості гуманітарного розмінування територій // *Технічні науки та технології*. – 2023. – №1 (31). – С. 146–157. – DOI: 10.25140/2411-5363-2023-1(31)-146-157.
2. Бондар О.Б., та ін. Аналіз результатів впливу військових дій на довкілля та інфраструктуру України // *Scientific Bulletin of UNFU*. – 2025. – Т. 35, №1. – С. 60–67.
3. Бондар О.І., Галушкіна Т.П., Тафтай В.В. Екологічна складова в моделі повоєнного відновлення земель України внаслідок збройної агресії РФ // *Науково-інноваційний розвиток агровиробництва як запорука продовольчої безпеки України: матеріали VI Всеукраїнської конференції*. – 2023. – С. 24.
4. Борщевська О.М. Публічно-правові та приватноправові аспекти визначення дефініції «екоцид» під час військової агресії // *Правова держава*. – 2023. – №49. – С. 113–129. – DOI: 10.18524/2411-2054.2023.49.276017.
5. Галушкіна Т.П. Зелений порядок денний для України в просторовому вимірі: сценарії та інструменти : монографія. – Львів: ННВК «АТБ», 2023. – 290 с.
6. Галушкіна Т.П., Тафтай В.В., Афанасьєва О.О. Екологічна репарація та економічні інструменти забезпечення зеленого зростання економіки України за умов повоєнного часу // *Вісник ОНУ. Економіка*. – 2022. – Т. 27, Вип. 3 (93). – С. 96–100. – DOI: 10.32782/2304-0920/3-93-17.
7. Гречана С.І. Соціально-економічна ефективність розвитку громад і регіонів: побудова системи показників в умовах повоєнного відновлення // *Economics and Law*. – 2022. – №4 (67). – С. 43–56. – DOI: 10.15407/econlaw.2022.04.043.
8. Данкевич В.Є., Данкевич Є.М., Данкевич А.Є., Наумчук В.В. Економічна, продовольча та екологічна безпека в умовах післявоєнної відбудови: світовий досвід // *Modern Economics*. – 2023. – №41. – С. 45–53. – DOI: 10.31521/modecon.V41(2023)-07.

9. Демчук А.М., Ленгер Я.І. Юридична відповідальність за екологічні правопорушення у сфері земельних відносин в Україні // *Історико-правовий часопис*. – 2024. – Т. 23, №2. – С. 26–33.
10. Денисенко І.С., Бень А.П., Берегова Г.Д. Базові інструменти імплементації процедури оцінювання збитків // *Збірник наукових праць*. – 2022. – С. 301.
11. Дугінець Г., Колодко Н. Економічне відновлення та розвиток країн після збройних конфліктів: досвід для України // *Foreign trade: economics, finance, law*. – 2023. – №130 (5). – С. 46–65. – DOI: 10.31617/3.2023(130)04.
12. Дугінець Г., Ніжейко К. Міжнародна технічна допомога в повоєнній відбудові України // *Вісник КНТЕУ*. – 2022. – №143 (3). – С. 36–49. – DOI: 10.31617/visnik.knute.2022(143)02.
13. Лівак А.П. Порівняльний аналіз міжнародних методик відновлення земель після збройних конфліктів та їх застосування в Україні // *Академічні візії*. – 2024. – Вип. 31.
14. Огієвич А., Дадикіна К. Екологічна безпека природно-заповідного фонду України: виклики і загрози під час воєнного стану // *Наукові інновації та передові технології*. – 2023. – №14 (28). – С. 426–437. – DOI: 10.52058/2786-5274-2023-14(28)-11.
15. Полтавець А. Втрати земельного фонду. Основні показники визначення шкоди та збитків земельному фонду від збройної агресії. – 24.05.2022. – URL: <https://hromady.org/viznachennya-shkodi-ta-zbitkiv-zavdanixvnaslidok-vijni-chastina-2/> (дата звернення: 17.09.2025).
16. Садова Т.С., Тютюнник В.П., Горовенко В.К. Особливості минулорічного осіннього вірмено-азербайджанського збройного конфлікту: деякі актуальні рекомендації для України // *Наука і оборона*. – 2021. – №1. – С. 13–20. – DOI: 10.33099/2618-1614-2021-14-1-13-20.
17. Садова Т.С., Устінова І., Власенко Н. Екоцид та повоєнне відновлення белігеративних ландшафтів України: проблеми, досвід, перспективи // *Grail of Science*. – 2023. – №27. – С. 558–668. – DOI: 10.36074/grail-of-science.12.05.2023.113.

18. Садова Т.С., Чорній В. Шляхи відродження економіки України в післявоєнний період із урахуванням світового досвіду // *Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Економічні науки.* – 2022. – №6 (2). – С. 219–223. – DOI: 10.31891/2307-5740-2022-312-6(2)-37.
19. Сакаль О.В., Демчук Л.І., Ленгер Я.І. The current state of the natural environment under the influence of war // *Ecological Sciences.* – 2022. – №4. – С. 19–22. – DOI: 10.32846/2306-9716/2022.eco.4-43.3.
20. Сакаль О.В., Маївка М.С., Крупін В.Є. Оцінювання шкоди та збитків, завданих Україні внаслідок збройної агресії: земельні ресурси // *Управління та раціональне використання земельних ресурсів в територіальних громадах у повоєнний період: матеріали VII Всеукраїнської конференції.* – 2024. – С. 49.
21. Скрипник Л., Яницька В. Стратегічний план відновлення порушених земель внаслідок бойових дій // *Наукові інновації та передові технології.* – 2023. – №11 (25). – С. 423–433. – DOI: 10.52058/2786-5274-2023-11(25)-423-433.
22. Сплодитель А., Голубцов О., Чумаченко С., Сорокіна Л. Забруднення земель внаслідок агресії Росії проти України : монографія. – Київ, 2023. – 154 с.
23. Супрун О.О. Оцінка екологічної шкоди, завданої земельному фонду України під час війни // *Progressive Opportunities and Solutions of Advanced Society.* – 2022. – С. 253.
24. Тютюнник В.П., Горовенко В.К. Особливості минулорічного осіннього вірмено-азербайджанського збройного конфлікту: деякі актуальні рекомендації для України // *Наука і оборона.* – 2021. – №1. – С. 13–20. – DOI: 10.33099/2618-1614-2021-14-1-13-20.
25. Україна. Закон України «Про Державний земельний кадастр». – Закон №3613-VI від 07.07.2011 (редакція від 10.12.2021). – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3613-17> (дата звернення: 17.09.2025).
26. Україна. Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення». – Відомості Верховної Ради України, 1994, №27. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4004-12> (дата звернення: 17.09.2025).

27. Україна. Закон України «Про охорону земель». – Відомості Верховної Ради України, 2003, №39. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/962-15> (дата звернення: 17.09.2025).

28. Україна. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища». – Відомості Верховної Ради України, 1991, №41. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12> (дата звернення: 17.09.2025).

29. Україна. Закон України «Про охорону праці». – Відомості Верховної Ради України, 1992, №49. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12> (дата звернення: 17.09.2025).

30. Україна. Закон України «Про оцінку впливу на довкілля». – Відомості Верховної Ради України, 2017, №29. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2059-19> (дата звернення: 17.09.2025).

31. Україна. Земельний кодекс України. – Відомості Верховної Ради України, 2002, №3–4. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14> (дата звернення: 17.09.2025).

32. Україна. Кабінет Міністрів України. Постанова №1102 від 10.10.2014 «Деякі питання організації робіт з гуманітарного розмінування території України». – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1102-2014-%D0%BF> (дата звернення: 17.09.2025).

33. Україна. Кабінет Міністрів України. Постанова №284 від 19.04.1993 «Про порядок визначення та відшкодування збитків власникам землі та землекористувачам». – Редакція від 26.06.2019. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/284-93-%D0%BF> (дата звернення: 17.09.2025).

34. Україна. Кабінет Міністрів України. Постанова №326 від 20.03.2022 «Про затвердження Порядку визначення шкоди та збитків, завданих Україні внаслідок збройної агресії Російської Федерації». – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/326-2022-%D0%BF> (дата звернення: 17.09.2025).

35. Україна. Кодекс законів про працю України. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/322-08> (дата звернення: 17.09.2025).

36. Україна. Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства №295 від 18.05.2022 «Методика визначення шкоди та збитків, завданих земельному фонду України внаслідок збройної агресії Російської Федерації». – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0586-22#Text> (дата звернення: 17.09.2025).

37. Україна. Наказ Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів №167 від 04.04.2022 «Методика визначення розміру шкоди, завданої землі, ґрунтам внаслідок надзвичайних ситуацій та/або збройної агресії». – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0406-22#Text> (дата звернення: 17.09.2025).

38. Устінова І., Власенко Н. Екоцид та повоєнне відновлення белігеративних ландшафтів України: проблеми, досвід, перспективи // *Grail of Science*. – 2023. – №27. – С. 558–668. – DOI: 10.36074/grail-of-science.12.05.2023.113.

39. Устінова І., Власенко Н. Екоцид та повоєнне відновлення белігеративних ландшафтів України: проблеми, досвід, перспективи // *Grail of Science*. – 2023. – №27. – С. 558–668. – DOI: 10.36074/grail-of-science.12.05.2023.113.

40. Кардаш Д.М., Лазебна О.М. Наслідки впливу військових дій на навколишнє середовище: Екологічні наслідки військових дій. Матеріали науково-практичної конференції, - Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова – Київ, 2018. 79-81 с.

41. Курепін В. М. Воєнні конфлікти, як глобальні екологічні проблеми суспільства: Педагогічні інновації : матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції - Миколаїв : МНАУ, 2021 р. 156-158 с.

42. Дідовець Ю.Ю., Колосков В.Ю., Колоскова Г.М. Аналіз компонентів забруднення ґрунтів під час вибухів: Перспективи виробництва біосировини енергетичних культур на рекультивованих землях: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції – Дніпро : ДДАЕУ, 2022. 179-181 с.

43. Купінець Л.Є. Економіко-екологічні збитки від псування земель сільськогосподарського призначення в регіонах активних військових дій: Перспективи виробництва біосировини енергетичних культур на рекультивованих землях: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції – Дніпро : ДДАЕУ, 2022. 187-190 с.

44. Требін М. Війни в історії людства та їхні наслідки: уроки для України: Вісник Львівського університету. Серія філос.-політолог. Студії, 2015. №6.89 – 99с.
45. ASTM E1527-21. Standard Practice for Environmental Site Assessments: Phase I ESA. – West Conshohocken: ASTM, 2021.
46. Basic Principles and Guidelines on the Right to a Remedy and Reparation for Victims of Gross Violations of International Human Rights Law and Serious Violations of International Humanitarian Law : Resolution adopted by the General Assembly on 16 December 2005. – URL: <https://www.ohchr.org/sites/default/files/2021-08/N0549642.pdf> (дата звернення: 17.09.2025).
47. Bonchkovskiy O., et al. War-induced soil disturbances in north-eastern Ukraine // *Science of the Total Environment*. – 2025. – Article 176377. – DOI: 10.1016/j.scitotenv.2025.176377.
48. Chvalyuk G.V., Hrubenko V.V., Humeniuk G.B., Matsiuk O.B. How War Destroys Ukraine's Ecology // *Scientific Notes of the Ternopil Volodymyr Hnatyuk National Pedagogical University. Series: Biology*. – 2022. – Vol. 82, No. 4. – С. 49–64. – DOI: 10.25128/2078-2357.22.4.6.
49. Chvalyuk G.V., Hrubenko V.V., Humeniuk G.B., Matsiuk O.B. How War Destroys Ukraine's Ecology // *Scientific Notes of the Ternopil Volodymyr Hnatyuk National Pedagogical University. Series: Biology*. – 2022. – Vol. 82, No. 4. – С. 49–64. – DOI: 10.25128/2078-2357.22.4.6.
50. Datsko O., et al. Ecological Assessment of Heavy Metal Content in Agricultural Lands Affected by Bombardment // *Journal of Ecological Engineering*. – 2024. – Vol. 25, No. 2. – С. 114–126. – DOI: 10.12911/22998993/192669