

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»
ФАКУЛЬТЕТ ГІРНИЧОЇ СПРАВИ, ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА
БУДІВНИЦТВА
КАФЕДРА НАУК ПРО ЗЕМЛЮ

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

_____ Олена ГЕРАСИМЧУК

«____» _____ 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на здобуття освітнього ступеня «бакалавр»

зі спеціальності 103 «Науки про Землю»
на тему: **Оптимізація методів захисту земель Житомирської області від забруднення відходами**

Виконала(в): студент(ка) IV курсу, групи НЗ-2

ПАРХОМЧУК Анастасія Анатоліївна

(прізвище, ім'я, по батькові)

_____ (підпис)

Керівник: доктор біологічних наук, професор

УВАЄВА Олена Іванівна

(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

Рецензент: кандидат технічних наук, доцент

СКИБА Галина Віталіївна

(посада, науковий ступінь, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

Засвідчую, що кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Студент _____
(підпис)

Житомир – 2025 рік

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»
ФАКУЛЬТЕТ ГІРНИЧОЇ СПРАВИ, ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА
БУДІВНИЦТВА
КАФЕДРА НАУК ПРО ЗЕМЛЮ

ЗАТВЕРДЖУЮ

зав. кафедри наук про Землю

_____ Олена ГЕРАСИМЧУК

« ____ » _____ 2025 р.

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу

Студентки Пархомчук Анастасії Анатоліївни

Тема роботи: «Оптимізація методів захисту земель Житомирської області від забруднення відходами»

Затверджена Наказом університету від «18» лютого 2025 р. № 67/с

Термін здачі студентом закінченої роботи 30.05.2025

Вихідні дані роботи

Об'єктом дослідження є земельні ресурси Житомирської області, які підлягають негативному впливу відходів.

Предметом дослідження виступають методи збереження земельних ресурсів в умовах пошкодження відходами, зокрема їхнє екологічне, соціальне та економічне значення

Консультанти з кваліфікаційної роботи із зазначенням розділів, що їх стосуються

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
I	УВАЄВА Олена	25.02.2025	25.02.2025
II	УВАЄВА Олена	05.03.2025	05.03.2025
III	УВАЄВА Олена	12.04.2025	12.04.2025
IV	УВАЄВА Олена	25.04.2025	25.04.2025

Керівник _____
(підпис)

Календарний план

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Охарактеризувати загальні аспекти охорони земельних ресурсів	29.02.2025	Виконано
2	Дослідити проблеми забруднення земельних ресурсів відходами	15.03.2025	Виконано
3	Здійснити оцінку впливу відходів на стан земельних ресурсів	29.03.2025	Виконано
4	Запропонувати перспективні напрямки покращення стану земельних ресурсів Житомирщини	30.04.2025	Виконано

Студент _____
(підпис)

Керівник _____
(підпис)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1	9
ЗАГАЛЬНІ АСПЕКТИ ОХОРОНИ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ.....	9
1.1. Визначення та класифікація земельних ресурсів.....	9
1.2. Основні загрози земельним ресурсам: національний та глобальний контекст	12
РОЗДІЛ 2	16
ПРОБЛЕМА ЗАБРУДНЕННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ ВІДХОДАМИ	16
2.1. Джерела відходів, що впливають на земельні ресурси Житомирщини	17
2.2. Аналіз статистичних даних щодо обсягів відходів у Житомирській області та їх вплив на земельні ресурси.....	22
РОЗДІЛ 3	25
ВПЛИВ ВІДХОДІВ НА СТАН ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ.....	25
3.1. Хімічні та фізичні наслідки забруднення ґрунтів.....	25
3.2. Соціально-економічні наслідки деградації земель	27
РОЗДІЛ 4	30
ПЕРСПЕКТИВИ ТА СТРАТЕГІЇ ПОКРАЩЕННЯ СТАНУ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ ЖИТОМИРЩИНИ.....	30
4.1. Інноваційні підходи до управління земельними ресурсами	30
4.2. Роль громади та бізнесу у вирішенні проблеми забруднення земель ..	33
4.3. Робота сміттєпереробного заводу у м. Житомирі.....	35
ВИСНОВКИ.....	42
РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	43
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	44

ВСТУП

Актуальність дослідження

Збереження земельних ресурсів є ключовим аспектом екологічної безпеки та сталого розвитку в Україні. Житомирська область, з її багатими природними ресурсами, стикається з серйозними викликами, пов'язаними із пошкодженням земель відходами, що негативно впливають на екосистеми, сільське господарство та здоров'я населення. У зв'язку з цим вивчення ефективних методів збереження земельних ресурсів є актуальним.

Загальна площа земельного фонду Житомирської області станом на 1 січня 2023 року становить 2 982,7 тис. га, з яких 56,2% займають сільськогосподарські землі, а понад третину — ліси та лісовкриті площі [1].

Проте в кількох районах області перевищено показники розораності земель за рахунок природних угідь, що призвело до деградаційних процесів ґрунтів. Антропогенне навантаження, зокрема забруднення відходами, є однією з основних причин погіршення стану земельних ресурсів.

Згідно зі статистичними даними, у 2023 році в Житомирській області утворено 391,3 тис. тонн відходів I–IV класів небезпеки, з яких 199,1 тис. тонн було видалено на полігони, 18,2 тис. тонн — спалено, а лише 2,2 тис. тонн — відновлено. Це призводить до забруднення ґрунтів важкими металами, органічними сполуками та іншими токсичними речовинами, що негативно впливає на родючість земель та здоров'я населення.

Для вирішення цих проблем в області реалізується регіональний план управління відходами до 2030 року, який передбачає заходи з охорони та раціонального використання земельних ресурсів, а також поводження з відходами. Зокрема, план включає впровадження сучасних методів боротьби з ерозією ґрунтів, таких як агролісомеліорація та використання покривних культур, що сприяє збереженню родючості земель [2].

Крім того, важливим аспектом є впровадження інноваційних технологій в агрономії, зокрема використання дронів та сенсорів для моніторингу стану полів, що дозволяє своєчасно реагувати на зміни та запобігати деградації ґрунтів.

Таким чином, актуальність теми дослідження обумовлена необхідністю розробки та впровадження ефективних методів збереження земельних ресурсів Житомирської області від негативного впливу відходів, що є запорукою екологічної безпеки та сталого розвитку регіону.

Об'єктом дослідження є земельні ресурси Житомирської області, які підлягають негативному впливу відходів.

Предметом дослідження виступають методи збереження земельних ресурсів в умовах пошкодження відходами, зокрема їхнє екологічне, соціальне та економічне значення.

Мета дослідження

Метою дослідження є розробка ефективних методів збереження земельних ресурсів Житомирської області від негативного впливу відходів.

Завдання дослідження

1. З'ясувати основні загрози, що впливають на земельні ресурси Житомирщини.
2. Проаналізувати джерела забруднення земельних ресурсів відходами.
3. Дослідити вплив відходів на стан земельних ресурсів та їхнє пошкодження.
4. Розробити рекомендації щодо впровадження ефективних методів збереження земельних ресурсів.

Практичне значення роботи

Практична значимість роботи полягає у можливості впровадження запропонованих рекомендацій у практику управління земельними ресурсами в Житомирській області, що сприяє зниженню негативного впливу відходів.

Апробація результатів дослідження

Деякі положення роботи були представлені на X Міжнародному молодіжному конгресі «Сталий розвиток: захист навколишнього середовища.

Енергоощадність. Збалансоване природокористування» (27-28 березня 2025 р., Львів), Всеукраїнській науково-практичній on-line конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених «Гірничі, будівельні, природоохоронні технології та екологія», присвяченої Дню науки (15 травня 2025 р., Житомир, Державний університет «Житомирська політехніка»).

Публікації. За матеріалами наукової роботи опубліковані 2 тез конференції.

Структура роботи. Робота складається зі вступу, основної частини із 4 розділів, висновків, рекомендацій та списку використаних джерел. Повний обсяг роботи становить 46 сторінок. Текст проілюстрований 3 рисунками та 2 таблицями. Список використаних джерел складається із 36 найменувань, який викладено на 5 сторінках.

РОЗДІЛ 1

ЗАГАЛЬНІ АСПЕКТИ ОХОРОНИ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ

Земельні ресурси є фундаментом для розвитку суспільства, забезпечуючи просторову базу для господарської діяльності, розселення населення та підтримання екологічної рівноваги. Раціональне використання та охорона земельних ресурсів є ключовими для забезпечення продовольчої безпеки, економічного зростання та збереження природного середовища.

1.1. Визначення та класифікація земельних ресурсів

Земельні ресурси відіграють визначальну роль в існуванні нашої планети, обумовлюючи функціонування та використання інших природних ресурсів (атмосферного повітря, поверхневих і підземних вод, рослинного і тваринного світу). Вони є просторовою базою для розміщення та функціонування усіх з видів людської господарської діяльності, головним засобом виробництва в сільському і лісовому господарстві, в їхніх надрах сконцентровані усі поклади корисних копалин. З метою найбільш повного раціонального використання земельних ресурсів, збереження їх для прийдешніх поколінь, слід проводити їхнє дослідження і класифікацію за основним цільовим призначенням.

До земельних ресурсів України належать усі землі в межах її території, в тому числі острови та землі, зайняті водними об'єктами, які за основним цільовим призначенням поділяються на категорії.

Класифікація земель передбачає їхній розподіл за найбільш характерними ознаками. Згідно земельного законодавства основною ознакою є цільове призначення земель – нормативне цільове використання, встановлений у нормативному порядку правовий режим використання, залежно від видів діяльності суб'єктів права власності на землю та права користування землею або суспільних інтересів.

За цільовим призначенням землі України поділяються на дев'ять категорій:

1. землі сільськогосподарського призначення;
2. землі житлової та громадської забудови;
3. землі природно-заповідного та іншого природоохоронного призначення;
4. землі оздоровчого призначення;
5. землі рекреаційного призначення;
6. землі історико-культурного призначення;
7. землі лісового фонду;
8. землі водного фонду;
9. землі промислового, транспорту, зв'язку, енергетики, оборони та іншого призначення [3, 4].

Земельні ділянки кожної категорії земель, які не надані у власність або користування громадянам чи юридичним особам, можуть перебувати у запасі. Віднесення земель до тієї чи іншої категорії здійснюється на підставі рішень органів державної влади та місцевого самоврядування відповідно до їхніх повноважень [5].

У ринковому середовищі земля має багатофункціональне призначення. Як природний об'єкт, що існує незалежно від волі людей, земля - це вся планета, колыска людини, що виконує найважливішу екологічну функцію. Одночасно земля - це і ґрунт верхній шар нашої планети, її поверхня чи просторовий базис - об'єкт господарювання і, отже, відображає економічні відносини. Соціальна роль землі полягає в тім, що вона служить місцем існування й умовою життя людей. І, нарешті, земля як територія держави зумовлює політичну функцію. Тому здійснення угод із земельними ділянками регулюється не тільки конституційними нормами і земельним правом, а і цивільним законодавством з урахуванням лісового, екологічного й іншого спеціального законодавства.

У силу перелічених вище факторів земля як незамінний природний ресурс багатофункціонального значення, має особливий юридичний статус.

Розпорядження землею, особливо купівля-продаж земельних ділянок на сучасному етапі - справа специфічна і непроста.

В Україні як і в багатьох промислово розвинutih країнах світу (США, Англія та ін.), встановлено: коли приватна власність перешкоджає реалізації суспільних інтересів, вона піддається постійним чи тимчасовим обмеженням. Постійні обмеження права власності на землю зумовлені обмеженістю її у природі і незамінністю у підприємницькій діяльності та включають: систему землеустрою; раціональне використання й охорону земель; контроль навколишнього середовища; захист законних прав й інтересів інших власників, орендарів і користувачів землі; дотримання умов використання особливо охоронних територій і охоронних зон; врахування будівельних норм і правил, проектів планування і забудови населених пунктів; примусовий викуп земель у власника для суспільних потреб та ін.

Існують і тимчасові обмеження правочинностей власника землі: суворо цільове використання земельної ділянки, можливість купівлі-продажу сільськогосподарських земель за умови збереження їхнього цільового призначення, вилучення земельних ділянок, які не використовуються, обмежена оборотоспроможність окремих категорій земель та ін.

Не можуть також державні і комунальні підприємства самостійно здавати в оренду земельні ділянки, закріплені за ними на праві постійного користування.

Земля знаходиться в центрі складного переплетення різних економічних процесів, приватних і суспільних інтересів, адміністративних норм і правил.

Здійснення цивільно-правових угод щодо земельних ділянок вимагає глибоких і систематичних знань особливостей обороту земель, зумовлених специфікою самого товару - земельної власності [6].

1.2. Основні загрози земельним ресурсам: національний та глобальний контекст

Земельні ресурси України є фундаментом для сільськогосподарського виробництва та економічного розвитку країни. Проте вони піддаються численним загрозам, які спричиняють деградацію ґрунтів, зниження їхньої родючості та екологічні проблеми. Нижче розглянуто основні з цих загроз.

Національний контекст

Ерозія ґрунтів

Ерозія є однією з найсерйозніших проблем для українських земель. Близько 17 млн га, що становить 41% від загальної площі сільськогосподарських угідь, зазнають ерозійних процесів. З них 4,7 млн га — середньо- та сильноеродовані землі, а 68 тис. га повністю втратили гумусовий горизонт. Щорічно площа еродованих земель збільшується на 80 тис. га, що призводить до значних економічних втрат [7].

Забруднення ґрунтів

Промислові викиди, надмірне використання пестицидів та гербіцидів у сільському господарстві, а також недостатня обробка відходів спричиняють забруднення ґрунтів. Це негативно впливає на рослинність, тваринний світ і здоров'я людей через потрапляння токсичних речовин у харчовий ланцюг.

Вторинне засолення ґрунтів

Нераціональне зрошення та порушення водного балансу призводять до підняття мінералізованих ґрунтових вод, що спричиняє вторинне засолення ґрунтів. Засолені ґрунти втрачають родючість і стають непридатними для вирощування більшості сільськогосподарських культур [8].

Підтоплення та заболочення земель

Порушення гідрологічного режиму, зокрема через будівництво водосховищ та меліоративних систем, призводить до підтоплення та

заболочення значних територій. Це знижує продуктивність земель і сприяє деградації екосистем.

Зміни клімату

Кліматичні зміни, зокрема збільшення частоти та інтенсивності посух, негативно впливають на родючість ґрунтів. Посухи, які раніше траплялися раз на п'ять років, тепер відбуваються в середньому раз на три роки, що призводить до зниження врожайності та підвищення ризику опустелювання, особливо в південних регіонах України.

Збереження та відновлення земельних ресурсів України вимагає комплексного підходу, що включає впровадження сталих аграрних практик, раціональне використання водних ресурсів, зменшення забруднення та адаптацію до кліматичних змін.

Глобальні загрози земельним ресурсам

1. Зміна клімату та її вплив на деградацію земель

Глобальне потепління є однією з ключових загроз для земельних ресурсів. Підвищення середньої температури призводить до таких негативних наслідків:

Збільшення частоти екстремальних погодних явищ – посухи, повені та урагани руйнують ґрунтовий покрив, сприяючи його ерозії [9].

Опустелювання – висихання ґрунтів через зменшення кількості опадів у посушливих регіонах (наприклад, африканський Сахель або південні райони Іспанії) .

Тала мерзлота та вивільнення парникових газів – у Сибіру та на Алясці розтавання вічної мерзлоти призводить до зміни хімічного складу ґрунту та викидів метану.

Підвищення рівня світового океану – затоплення прибережних зон спричиняє засолення ґрунтів, що унеможливорює сільськогосподарське використання земель (наприклад, у Бангладеш та В'єтнамі).

2. Втрата біорізноманіття та порушення екосистем

Знищення природних екосистем через вирубку лісів, промислове забруднення та розширення міст призводить до втрати біорізноманіття. Основні проблеми:

Зникнення лісових масивів – зменшується кількість органічних речовин у ґрунті, що робить його менш родючим. Наприклад, в Амазонії щорічно вирубають близько 10 000 км² лісів, що сприяє збідненню ґрунтів.

Знищення мікроорганізмів у ґрунті – без них порушуються природні процеси відновлення гумусу.

Втрата опилювачів (бджіл, метеликів) – це призводить до зменшення продуктивності сільськогосподарських культур, залежних від запилення .

3. Опустелювання та деградація земель

За даними ООН, 40% суші вже зазнали деградації, і якщо тенденція збережеться, до 2050 року може бути втрачено до 50% світових родючих ґрунтів. Основні причини:

Перевипасання худоби – особливо у Монголії та країнах Сахелю.

Надмірне використання підземних вод – виснаження аквіферів у Каліфорнії та Індії.

Вирубка лісів без відновлення – зменшення природного захисту від ерозії.

4. Урбанізація та неконтрольоване розширення міст

До 2050 року понад 68% населення світу житиме у містах. Це призводить до:

Втрати сільськогосподарських земель – у Китаї щороку зникає близько 1000 км² орних угідь через будівництво мегаполісів.

Підвищення температури в містах (ефект теплового острова) – ґрунт висихується швидше, зменшується рівень ґрунтових вод.

Збільшення кількості відходів та забруднення – пластик, важкі метали, промислові відходи погіршують стан земель.

5. Забруднення ґрунтів токсичними речовинами

Глобальне забруднення ґрунтів є наслідком діяльності промислових підприємств, сільського господарства та транспорту. Основні небезпечні речовини:

Пестициди та гербіциди – залишки агрохімікатів накопичуються в ґрунтах, забруднюючи їх важкими металами (кадмій, свинець, миш'як).

Промислові відходи – нафтохімічна промисловість, металургія та фармацевтичні підприємства забруднюють землі токсичними сполуками.

Мікропластик – щорічно в ґрунти потрапляє понад 12 млн тонн мікропластику, що змінює фізико-хімічні властивості землі.

6. Дефіцит прісної води та зрошувальна деградація

Зниження рівня підземних вод та пересихання річок негативно впливає на родючість земель. Основні наслідки:

Засолення ґрунтів – особливо в районах активного зрошення (Індія, Австралія).

Виснаження ґрунтових вод – надмірний забір води в США та на Близькому Сході.

Скорочення запасів прісної води – за прогнозами, до 2030 року 700 млн людей можуть зіткнутися з нестачею води.

7. Збройні конфлікти та військові дії

Військові конфлікти сприяють деградації земель через:

Хімічне забруднення – використання вибухових речовин, ракетного палива, важких металів.

Знищення інфраструктури – руйнування дамб, іригаційних систем, ферм.

Замінування сільськогосподарських угідь – в Україні понад 30% сільськогосподарських земель забруднені боєприпасами.

Глобальні загрози земельним ресурсам є комплексною проблемою, яка потребує міжнародного співробітництва та впровадження екологічно сталих технологій. Використання сучасних методів відновлення земель, боротьба з забрудненням та відповідальне природокористування можуть сприяти збереженню родючих ґрунтів для майбутніх поколінь.

РОЗДІЛ 2

ПРОБЛЕМА ЗАБРУДНЕННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ ВІДХОДАМИ

Щорічно у світі утворюється 2 мільярди тонн побутових відходів, і ця кількість щороку зростає. За оцінками Світового банку, кількість відходів може зрости до 2,58 мільярда тонн до 2030 року та до 3,77 мільярда тонн до 2050 року. Муніципальні звалища щорічно накопичують тисячі тонн відходів, навіть у містах середнього розміру. Результати звіту «Атлас відходів» про 50 найбільших звалищ світу свідчать про те, що 64 мільйони людей щодня страждають від 50 найбільших звалищ світу[26].

Незважаючи на те, що однією з найзначніших екологічних техногенних проблем сучасності є включення промислових та побутових відходів до процесу переробки, сучасна система управління відходами в Україні вирізняється такими тенденціями:

- значні обсяги утворення та накопичення промислових та побутових відходів;

- утилізація побутових відходів без урахування будь-яких потенційних ризиків та зосередження на захороненні відходів на сміттєзвалищах;

- розміщення відходів на сміттєзвалищах (які здебільшого задокументовані як полігони), більшість з яких не відповідають стандартам екологічної безпеки;

- низький рівень використання відходів як вторинної сировини;

- неналежне використання ефективних стратегій та технологій управління відходами;

- використання як об'ємних, так і вагових категорій у статистичній звітності та нормативних актах щодо управління різними видами відходів, що призводить до перетворення однієї одиниці в іншу, що призводить до значних помилок в оцінках, прогнозах тощо;

- неправильне використання та утилізація небезпечних відходів [10].

Щороку в Україні утворюється понад 470 мільйонів тонн промислових та побутових відходів. Навіть попри зменшення населення, кількість відходів лише зростає: у середньому одна людина виробляє 250–300 кг на рік. 93% відходів вивозиться на звалища та полігони, понад 2% спалюється, а 4,5% переробляється. Проблеми, пов'язані з побутовими відходами, актуальні для всіх регіонів України без винятку. За даними Міністерства розвитку громад та територій України, у 2021 році в Україні утворилося понад 51 мільйон м³, або понад 10 мільйонів тонн, побутових відходів, які були захоронені на 6000 звалищах та сміттєзвалищах, що займають загальну площу майже 9000 га [26].

2.1. Джерела відходів, що впливають на земельні ресурси Житомирщини

Земельні ресурси Житомирщини зазнають негативного впливу від різних джерел відходів, що спричиняють деградацію ґрунтів та зниження їхньої родючості. Основні джерела відходів, які впливають на земельні ресурси області, включають:

1. Тверді побутові відходи (ТПВ)

Найпоширенішим джерелом забруднення земель в області є тверді побутові відходи. В Житомирі та на території області функціонують численні сміттєзвалища, більшість з яких не відповідають екологічним стандартам. Щороку в регіоні утворюється понад 400 тис. тонн ТПВ, з яких лише незначна частина переробляється. Основна маса потрапляє на полігони або залишається у вигляді стихійних звалищ. Одним із прикладів є полігон твердих побутових відходів у Житомирі, який функціонує з 1957 року і займає площу 21,5 га (рис. 2.1). Він має критичний екологічний стан через відсутність належної інфраструктури – зокрема, тут немає ефективної системи очищення фільтрату. Внаслідок цього відбувається витік токсичних рідких речовин у навколишнє середовище, що містять органічні забруднювачі, важкі метали, а також сполуки азоту, що спричиняють деградацію ґрунтів і забруднення підземних вод [11]. За даними Житомирської міськради, щоденний обсяг ТПВ у місті становить

близько 277 тонн. Частина відходів (близько 60%) не піддається сортуванню та йде на захоронення, що в умовах перевантажених полігонів створює суттєву екологічну загрозу.



Рис. 2.1. Несанкціоноване сміттєзвалище [12]

Географічне розташування Житомирського сміттєзвалища твердих побутових відходів є досить специфічним (рис 2.2), що дозволяє проводити різноманітні вичерпні дослідження. Сміттєзвалище оточене дачними будиночками без великих автомагістралей чи промислових підприємств, що може спотворити картину дослідження та додатково вплинути на антропогенне навантаження навколишніх територій.

Водні ресурси регіону також опинилися під загрозою. Неправильне зберігання або переробка будівельних відходів може призводити до вивільнення шкідливих речовин у річки та озера, що спричиняє їх евтрофікацію, втрату біорізноманіття та погіршення якості питної води. Особливу небезпеку становлять мікрочастинки скла й полімерів, які тривалий час зберігаються у довкіллі та можуть завдавати шкоди флорі та фауні [34].



Рис. 2.2. Розташування полігону твердих побутових відходів у Житомирі [27]

2. Промислові відходи

Додаткову екологічну небезпеку створюють відходи камінеобробної та деревообробної промисловості, що особливо актуально для районів Коростишева, Черняхова, Олевська та Овруча. Нерідко такі відходи, як шлам, обрізки та тирса, скидаються без жодної попередньої обробки або утилізації, забруднюючи ґрунт, поверхневі та підземні води. Відсутність регламентованої системи переробки подібних відходів сприяє утворенню локальних екологічних катастроф. Через це знижується родючість ґрунтів, погіршується якість питної води та виникають умови для поширення небезпечних захворювань [33]. Подальше ігнорування цієї проблеми може призвести до незворотних змін в екосистемах регіону.

Значна частина відходів промислового виробництва не утилізується, а потрапляє на несанкціоновані полігони або зберігається з порушенням

нормативів. Прикладом є ситуація в районі другого Силікатного кар'єру (рис 2.3), де виявлено велике звалище промислових відходів: залишки швейного виробництва, склобій, бетонні конструкції та відходи каменеобробки. Такі відходи можуть містити феноли, смоли, фарби та інші хімічно активні речовини. При інфільтрації дощових вод вони проникають у ґрунт, погіршуючи його структуру, знижуючи родючість і створюючи довготривалі забруднення. Водночас підприємства не завжди ведуть належний облік і паспортизацію промислових відходів, що ускладнює контроль за їх обігом і перешкоджає ефективному екологічному моніторингу.



Рис. 2.3. Промислові відходи біля Силікатного кар'єру [13]

3. Хімічні відходи

Окрему загрозу для земель становлять хімічні речовини, що безконтрольно зберігаються або утилізуються із порушенням технологій. Наприклад, у селі на Житомирщині виявлено десятки бочок із залишками фарб, бітуму, мастил. Частину цих відходів зливали просто на землю, а частину спалювали. Результати аналізу ґрунтів показали перевищення вмісту сульфатів, амонійного азоту та фосфатів у десятки разів. Особливо небезпечним є просочування токсичних елементів у підземні води, якими користується місцеве населення]. Хімічні

забруднювачі, зокрема свинець, мідь, цинк, мають властивість накопичуватися в ґрунті, що може призвести до біоаккумуляції в рослинності та подальшого потрапляння в ланцюги живлення.

4. Несанкціоновані звалища

На території області існує значна кількість нелегальних звалищ, які часто утворюються поблизу населених пунктів, уздовж доріг або в лісових масивах. За даними Державної екологічної інспекції, тільки за 2023 рік виявлено понад 150 таких локацій. Наприклад, комунальне підприємство «УЖЕІЗ» було притягнуто до відповідальності за зберігання побутових відходів на відкритому ґрунті без ізоляції, що призвело до забруднення земельної ділянки на площі понад 1 гектар. Несанкціоновані звалища часто не мають жодної інженерної підготовки. Це призводить до фільтрації шкідливих компонентів у нижні шари ґрунту, що погіршує його фізико-хімічні властивості й зменшує придатність до сільськогосподарського використання.

5. Фільтрат зі сміттєзвалищ

Ще одним наслідком утилізації відходів в Україні є проблема забруднення ґрунтових вод фільтратом (через проникнення забрудненої води в підземні водойми), а також міграція забруднення вздовж підземних, ґрунтових та поверхневих потоків [28]. Скидання фільтрату в поверхневі та ґрунтові води забруднює їх важкими металами [29], іонами амонію [30] та спричиняє евтрофікацію водойм [31]. Таким чином, утилізація відходів зв на алищах пов'язана з різноманітними екологічними ризиками, що впливають як на нвколишнє середовище, так і на здоров'я людей [26].

6. Біовідходи сільського господарства

Житомирщина має потужний аграрний сектор. Продукти життєдіяльності тварин, побічні продукти переробки, а також гній, залишки кормів і сеча у великій кількості накопичуються біля ферм. За відсутності належного поводження ці речовини просочуються в ґрунт, змінюючи кислотно-лужний баланс, створюючи умови для розмноження патогенів і зниження родючості. Дослідження свідчать, що при тривалому накопиченні біовідходів без утилізації

підвищується рівень забруднення ґрунтів нітратами та фосфатами, а також зростає ризик потрапляння патогенних мікроорганізмів до підземних вод.

2.2. Аналіз статистичних даних щодо обсягів відходів у Житомирській області та їх вплив на земельні ресурси

Систематичне зростання обсягів відходів у Житомирській області зумовлює посилення антропогенного навантаження на довкілля, зокрема – на земельні ресурси. Землі, зайняті під полігони, втрачають господарську та екосистемну цінність, а забруднення ґрунтів через захоронення або неналежне зберігання небезпечних відходів становить серйозну загрозу сталому розвитку регіону. Аналіз офіційних статистичних даних дозволяє встановити динаміку утворення, утилізації та захоронення відходів, а також оцінити територіальні наслідки таких процесів [35].

Протягом аналізованого періоду відбувається стабільне зростання загального обсягу утворених відходів: з 354,2 тис. тонн у 2020 році до 401,3 тис. тонн у 2023 році. Це зростання (близько 47 тис. тонн за чотири роки) свідчить про поступове підвищення навантаження на регіональну екологічну систему, зокрема у зв'язку з активністю промислових підприємств, зростанням міського населення та незадовільним рівнем сортування побутових відходів.

Обсяги утилізації також збільшилися з 142,1 тис. тонн у 2020 році до 180,0 тис. тонн у 2023 році, що може свідчити про поступове впровадження програм з повторного використання та переробки ресурсів [36]. Однак, водночас, обсяг захоронених відходів залишається стабільно високим – близько 200 тис. тонн щорічно (табл. 2.1). Це вказує на те, що значна частка утворених відходів все ще потрапляє на полігони, а отже, продовжує негативно впливати на земельні ресурси.

Ключові показники утворення і видалення відходів у Житомирській області за
2020–2023 роки:

Рік	Утворено відходів (тис. тонн)	Утилізовано (тис. тонн)	Захоронено (тис. тонн)	Проща зайнятості під полігони (га)
2020	354,2	142,1	200,0	≈30,5
2021	376,8	160,4	204,7	≈31,2
2022	388,5	172,6	199,1	≈32,1
2023	401,3	180,8	199,1	≈32,6

Примітною є також тенденція до зростання площ земель, зайнятих під полігони: з ~30,5 га у 2020 році до ~32,6 га у 2023 році. Це означає щорічне вилучення нових територій з сільськогосподарського або природоохоронного користування, що призводить до зменшення площі продуктивних земель і створює додаткові екологічні ризики, такі як:

- накопичення токсичних речовин у ґрунтах;
- фільтрація забруднених рідин у підґрунтові води;
- поширення мікробіологічного забруднення та сміттєвих аерозолів.

Згідно з Регіональним планом управління відходами у Житомирській області до 2030 року, передбачено створення кластерної моделі із сортувальними станціями, переробними об'єктами та обмеженою кількістю полігонів, що відповідають екологічним стандартам. Зокрема, планується зменшити кількість стихійних звалищ (на 2021 рік в області було зафіксовано понад 800 місць накопичення відходів без ліцензії) та рекультивувати перевантажені полігони [35].

Додатковим фактором ризику є наявність у регіоні значних залишків непридатних хімічних засобів захисту рослин (ХЗЗР), які досі зберігаються у несанкціонованих умовах. У деяких громадах Житомирщини обсяги таких

відходів перевищують 60 тонн, що становить потенційну загрозу для забруднення ґрунтів важкими металами, пестицидами та іншими токсичними речовинами.

Таким чином, наведені дані демонструють складну ситуацію з управлінням відходами в регіоні та наголошують на тісному зв'язку між процесами утворення/захоронення відходів і станом земельних ресурсів. Землі, які щорічно вилучаються під полігони, фактично втрачають екологічну цінність, що є викликом як для екологічної політики, так і для регіонального планування.

РОЗДІЛ 3

ВПЛИВ ВІДХОДІВ НА СТАН ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ

3.1. Хімічні та фізичні наслідки забруднення ґрунтів

Земельні ресурси Житомирської області, як і в багатьох інших регіонах України, зазнають значного антропогенного навантаження, спричиненого накопиченням побутових, промислових і сільськогосподарських відходів. З огляду на те, що ґрунт є не лише середовищем для рослинного покриву, а й важливим регулятором екосистем, хімічне та фізичне його забруднення має далекосяжні наслідки як для довкілля, так і для здоров'я населення. Розуміння природи та масштабів цих забруднень є фундаментальним для розробки ефективних методів охорони та збереження земельних ресурсів Житомирщини.

Основну загрозу для земель області становлять полігони твердих побутових відходів, численні несанкціоновані сміттєзвалища, залишки хімікатів, а також забруднення, спричинене діяльністю промислових об'єктів. У результаті цього формуються значні зони деградованих ґрунтів, в яких змінюється фізико-хімічний склад, зменшується родючість, відбувається накопичення токсичних речовин і важких металів. Наприклад, у місті Житомирі зафіксовано концентрації міді (459 мг/кг) і цинку (613 мг/кг), які перевищують гранично допустимі норми у декілька разів. Такі показники вказують на вплив відходів виробництва, особливо в районах розташування підприємств, де утворюються неочищені шлаки, відпрацьовані мастила, фарби, лакофарбові матеріали тощо.

Окремо слід відзначити негативний вплив застарілих складів непридатних пестицидів. Так, у селі Бистрик Бердичівського району виявлено аварійний склад, у якому зберігається понад 700 кг непридатних агрохімікатів. Тривале зберігання хімікатів у непридатних умовах призводить до витоку токсичних сполук у ґрунт та підземні води, що створює загрозу для сільськогосподарських земель і

місцевих громад . У масштабах області нараховується близько 400 тонн таких речовин, що є критичним фактором хімічного забруднення ґрунтів.

Також серйозним джерелом забруднення є рідкі хімічні викиди невідомого походження, які виявляються у водоймах та ґрунтах поблизу міст. Експерти фіксують перевищення норм амонію, заліза, міді, марганцю, свинцю, цинку і фосфору, що свідчить про забруднення стоками з промислових об'єктів. Наявність таких сполук в ґрунті зумовлює його токсичність, зменшення біорізноманіття та негативний вплив на мікрофлору.

Фізичні наслідки забруднення пов'язані із деградацією структури ґрунтів. У Житомирській області щороку зростає кількість земель, що піддаються ерозійним процесам, особливо водній ерозії. Загальна площа еродованих ґрунтів сягає понад 104,8 тис. га, що становить близько 7% від сільськогосподарських угідь регіону. Інтенсивне механізоване оброблення, вирубка лісосмуг, осушення земель, а також надмірне випасання худоби – це лише частина факторів, що спричиняють фізичну деградацію ґрунту.

Особливої актуальності набуває проблема ущільнення ґрунтів. Часте використання важкої техніки, порушення правил сівозміни та безконтрольне внесення добрив призводять до зменшення кількості пор і порушення водного балансу в ґрунтах. Це, у свою чергу, знижує їхню здатність до самовідновлення, посилює процеси засолення, заболочування та закислення.

Дефляція – ще один серйозний фізичний наслідок забруднення. У піщаних районах Полісся, де ґрунти мають легку механічну структуру, вітрова ерозія виносить верхній родючий шар, що призводить до незворотних втрат органічної речовини та поживних елементів. Подібні явища фіксуються, зокрема, в Олевському та Овруцькому районах, де значні площі були деградовані через військові дії та несанкціоноване вивезення піску.

Хімічне та фізичне забруднення ґрунтів негативно впливає не лише на сільськогосподарське виробництво, а й на якість водних ресурсів, атмосферного повітря та здоров'я населення. Ґрунт втрачає свою буферну здатність, а накопичення токсичних речовин зумовлює потрапляння забруднювачів у

продукти харчування, з водою — у людський організм, де можуть накопичуватися протягом тривалого часу, викликаючи алергії, мутації, зниження імунітету та хронічні захворювання.

Результати численних досліджень доводять, що забруднення ґрунтів у Житомирській області має системний характер, який пов'язаний не лише з локальними джерелами, а й з незадовільною системою поводження з відходами, недосконалим контролем, відсутністю або зношеністю очисних споруд та низьким рівнем екологічної свідомості. Тому обґрунтування ефективних методів збереження земельних ресурсів має базуватися на детальному аналізі як хімічних, так і фізичних змін ґрунтів під впливом відходів.

3.2. Соціально-економічні наслідки деградації земель

Деградація земель є одним із найгостріших екологічних та соціально-економічних викликів, що стоїть перед сучасним суспільством. У регіонах з аграрною орієнтацією економіки, зокрема в Житомирській області, цей процес набуває особливої ваги, оскільки безпосередньо впливає на якість життя населення, економічну стабільність територій та екологічну рівновагу. Погіршення якості ґрунтів зменшує їхню родючість, що в свою чергу знижує обсяги сільськогосподарського виробництва. Це призводить до втрати продовольчої безпеки як на регіональному, так і на національному рівнях. Згідно з даними Інституту охорони ґрунтів України, понад 15 млн га українських земель вже перебувають у стані деградації, а близько 500 тис. га щорічно вибувають з активного агровикористання внаслідок ерозії, забруднення, засолення та зниження вмісту гумусу [14].

В економічному вимірі деградація земель спричиняє значні втрати. Втрата продуктивного потенціалу сільськогосподарських угідь зменшує доходи фермерських господарств та агропідприємств, що, у свою чергу, веде до зниження рівня зайнятості у сільській місцевості. Населення втрачає джерела прибутку, що сприяє підвищенню рівня бідності. У регіонах, де сільське

господарство є основним видом економічної діяльності, це стає особливо критичним. У таких умовах молоде працездатне населення змушене мігрувати до міст або за кордон у пошуках кращих умов життя, що призводить до депопуляції сіл, старіння населення та поглиблення соціальних диспропорцій. Погіршення демографічної ситуації ще більше ускладнює розвиток сільських територій і створює додаткове навантаження на міську інфраструктуру.

Також слід враховувати, що деградація земель має не лише локальні, а й національні економічні наслідки. Зменшення обсягів аграрного виробництва призводить до скорочення експорту сільськогосподарської продукції, що негативно впливає на торгівельний баланс країни. Крім того, для часткового відновлення деградованих територій необхідні значні фінансові витрати з державного бюджету, а також міжнародна допомога, яка не завжди є стабільною. За даними Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України, економічні збитки від деградації ґрунтів щороку становлять близько 30 млрд грн.

Соціальні наслідки деградації земель включають не лише безробіття і зниження доходів, а й погіршення стану здоров'я населення через забруднення ґрунтів важкими металами, пестицидами, радіонуклідами. Ці шкідливі речовини потрапляють у харчовий ланцюг через овочі, фрукти, злакові культури, які вирощуються на забруднених територіях, особливо в зонах, що зазнали радіоактивного впливу після аварії на ЧАЕС. У Житомирській області особливо гостро ця проблема спостерігається в північних районах, де рівень забруднення цезієм-137 залишається високим понад три десятиліття після катастрофи [15].

Деградація ґрунтів також негативно впливає на інфраструктурний розвиток регіонів. Через зниження прибутковості аграрного сектора зменшуються податкові надходження до місцевих бюджетів, що обмежує можливості фінансування соціальних та інфраструктурних проєктів. Внаслідок цього сповільнюється будівництво доріг, модернізація шкіл, лікарень, систем водопостачання та каналізації, що погіршує якість життя мешканців сільської місцевості. Також, малопродуктивні деградовані землі часто залишаються без догляду, заростають бур'янами або самосійними лісами, втрачають свою

соціально-господарську функцію, і на таких територіях спостерігається зростання екологічних ризиків — зсувів, підтоплень, пожеж.

Досвід розвинених країн свідчить, що боротьба з деградацією земель повинна здійснюватися комплексно: через впровадження сталих агротехнологій, заліснення еродованих територій, впорядкування землекористування, підтримку фермерів у застосуванні екологічно безпечних методів господарювання, а також через створення ефективної системи моніторингу та оцінки стану ґрунтів. Для України особливо актуальним є прийняття національної програми боротьби з деградацією ґрунтів, яка включатиме не лише природоохоронні заходи, а й економічні стимули для власників землі впроваджувати практики збереження родючості. Без вирішення цього питання подальший соціально-економічний розвиток сільських територій залишатиметься під загрозою.

Таким чином, деградація земель — це не лише екологічна, а й серйозна соціально-економічна проблема. Вона призводить до економічних втрат, соціального занепаду, погіршення здоров'я населення та скорочення природних ресурсів. Враховуючи системний характер цієї загрози, необхідно об'єднати зусилля держави, наукової спільноти, фермерів і місцевих громад задля забезпечення сталого управління земельними ресурсами.

РОЗДІЛ 4

ПЕРСПЕКТИВИ ТА СТРАТЕГІЇ ПОКРАЩЕННЯ СТАНУ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ ЖИТОМИРЩИНИ

4.1. Інноваційні підходи до управління земельними ресурсами

У сучасних умовах глобальних кліматичних змін, техногенного навантаження та деградації природного середовища управління земельними ресурсами потребує принципово нових підходів. Традиційна модель, яка передбачала виключно нормативно-правову регламентацію землекористування, поступово відходить на другий план, поступаючись місцем адаптивним, цифровим та інтегрованим системам, що орієнтовані на сталий розвиток. Інноваційне управління земельними ресурсами передбачає застосування сучасних технологій, екоорієнтованих практик, інтерактивного планування територій і залучення громадськості до прийняття рішень. Ці процеси є особливо актуальними для регіонів зі змішаним природно-господарським профілем, таких як Житомирська область, яка поєднує сільськогосподарські, лісові, промислові та заповідні території.

У Житомирській області, де значна частина земель забруднена внаслідок аварії на ЧАЕС, а також спостерігається ерозія, дегуміфікація, засолення і техногенне забруднення ґрунтів, запровадження інноваційних моделей управління землею є критичним завданням. Першим елементом такої моделі виступає цифровізація земельних відносин. Запровадження електронного земельного кадастру, відкритих геопорталів та інтеграція супутникових даних дозволяють забезпечити прозорість, об'єктивність та оперативність у прийнятті рішень щодо використання землі. Зокрема, геоінформаційні системи (ГІС), які вже застосовуються на регіональному рівні, дають можливість створювати цифрові моделі місцевості, проводити зонування територій, ідентифікувати ризикові ділянки та прогнозувати зміни у структурі ґрунтів.

Згідно з дослідженнями Інституту охорони ґрунтів України, впровадження ГІС у практику місцевих громад дозволило зменшити кількість земельних спорів, порушень меж і самовільного зайняття земель у ряді об'єднаних територіальних громад на 15–30%. У Житомирській області створення цифрових карт земель, особливо у районах з високим ризиком ерозії або радіоактивного забруднення, є запорукою ефективного планування природоохоронних заходів.

Дистанційне зондування Землі (ДЗЗ) – ще один потужний інструмент інноваційного управління, який дозволяє з високою точністю отримувати дані про стан ґрунтів, рослинності, вологості, забруднення, деградації поверхні. Використання супутникових даних Sentinel-2 та Landsat у поєднанні з безпілотними літальними апаратами (БПЛА) стало стандартом у багатьох країнах ЄС і дедалі частіше застосовується в Україні. У рамках міжнародного проєкту GeoMASSIF, реалізованого у 2021–2023 рр., було створено першу цифрову карту деградованих земель Полісся, частина яких припадає на північ Житомирщини [16].

Ще одним інноваційним вектором є впровадження практик точного землеробства. Цей підхід базується на диференційованому внесенні добрив, сівбі, поливі з урахуванням особливостей кожної ділянки поля. Завдяки GPS-навігації, метеостанціям, сенсорам, аналізу NDVI-індексу рослинності можна суттєво підвищити врожайність, знизити витрати на ресурси та зменшити екологічне навантаження на ґрунт. За даними дослідження Уманського національного університету садівництва (2022), використання точного землеробства дозволило скоротити внесення азотних добрив на 25%, що, своєю чергою, зменшило ризики нітратного забруднення земель [17].

Не менш значущими є біотехнології у сфері рекультивації та відновлення деградованих земель. Фіторемедіація, мікробіологічна санація, біостимуляція мікрофлори ґрунту — ці методи не лише дешевші за традиційну рекультивацію, а й більш стійкі та екологічно нейтральні. Зокрема, на забруднених цезієм-137 ґрунтах у Народицькому районі проводили дослідження із застосуванням

амаранту, соняшнику та гірчиці, які демонстрували високу ефективність поглинання радіонуклідів із подальшою утилізацією біомаси [18, 19].

Управління земельними ресурсами неможливе без системи екологічного моніторингу. У рамках Національної системи екологічного моніторингу (НСЕМ), підтримуваної МОЗ та Міндовкілля, впроваджуються інноваційні методи спостереження за станом ґрунтів — зокрема, оцінка вмісту важких металів, залишкових кількостей пестицидів, показників кислотності та деградації гумусу. У 2023 році відповідно до «Звіту про стан ґрунтів України» було виявлено, що понад 20% сільськогосподарських земель Житомирської області демонструють ознаки середнього та високого ступеня деградації [20].

Окремо варто виділити нормативно-правовий аспект. Закон України «Про національну інфраструктуру геопросторових даних» (2020) створив передумови для цифрової трансформації управління природними ресурсами. Закон «Про обіг земель сільськогосподарського призначення» (2021) відкрив нові можливості для прозорого продажу та оренди земель через електронні торги, а також створив основу для запуску земельного банку громади. Це дозволяє ефективніше управляти комунальними землями, залучати інвестиції та забезпечувати контроль за раціональним використанням.

У міжнародному контексті варто враховувати досвід країн ЄС, зокрема Польщі та Нідерландів, які мають ефективні моделі агроекологічного землеустрою. У Польщі впроваджено програму Smart Villages, яка передбачає цифрове управління ресурсами на рівні сільських громад, а у Нідерландах функціонує система FarmMaps — мобільна платформа для онлайн-картування стану ґрунту, вологості, потреб у добривах тощо.

Необхідно також посилювати роль освіти, просвіти та підвищення екологічної свідомості. У Житомирському агроекологічному університеті вже діють програми, орієнтовані на сталий розвиток землекористування, навчання методів точного землеробства, основ геоінформатики та екологічного моніторингу. Створення пілотних навчально-наукових полігонів з моделювання деградації та рекультивации ґрунтів сприятиме не лише підготовці фахівців, а й

залученню інвесторів і партнерів для реалізації сталих практик управління землею.

Таким чином, інноваційні підходи до управління земельними ресурсами Житомирської області охоплюють цілу низку напрямів: від цифровізації та супутникового моніторингу до біотехнологічної рекультивації, точного землеробства і нормативної модернізації. Їх впровадження має відбуватися у тісній взаємодії науки, держави, громади та бізнесу — лише в такому випадку можна досягти сталого, продуктивного та екологічно безпечного землекористування, що відповідатиме як сучасним викликам, так і потребам майбутніх поколінь.

4.2. Роль громади та бізнесу у вирішенні проблеми забруднення земель

У сучасних умовах децентралізації та реформування земельних відносин в Україні особливої ваги набуває участь різних соціальних акторів — зокрема, громадськості та бізнесу — у вирішенні проблеми забруднення земель. Враховуючи, що органи влади не завжди мають достатні ресурси або механізми ефективного контролю, саме на місцевому рівні формується нова парадигма екологічного управління, в основі якої — партнерство між громадянами, організаціями громадянського суспільства та приватним сектором.

Громада як суб'єкт екологічного моніторингу та ініціатив

Активна участь населення в питаннях охорони земель має вирішальне значення для виявлення і попередження забруднень. Завдяки зростанню рівня екологічної свідомості, мешканці громад все частіше організовують ініціативні групи, які здійснюють моніторинг стану ґрунтів, зокрема через тестування проб, фіксацію порушень, використання мобільних додатків, інтегрованих з геоінформаційними системами (ГІС) [21].

Особливу роль відіграють місцеві громадські організації, які займаються екоосвітою, інформаційною підтримкою, адвокацією на рівні органів місцевого самоврядування та контролем за діями підприємств, що працюють у сфері

поводження з відходами, агровиробництва, гірничої справи тощо. Наприклад, в Житомирській області активно працюють осередки ГО «Екодія» та ініціативні об'єднання при ОТГ, які здійснюють публічний тиск щодо рекультивації несанкціонованих сміттєзвалищ або перевірок підприємств на дотримання екологічних норм [22].

Крім того, громада має потенціал впливу на ухвалення рішень через громадські слухання, участь у розробці стратегій розвитку, екологічних програм, зонування земель і землевпорядкування. Участь мешканців у прийнятті таких рішень дозволяє знизити ризик конфліктів та підвищити рівень прозорості управління ресурсами.

Бізнес як партнер в охороні земельних ресурсів

Приватний сектор, зокрема великі агрохолдинги, промислові підприємства та компанії у сфері поводження з відходами, має не лише відповідальність, а й економічну зацікавленість у підтриманні екологічної безпеки. Компанії, що працюють у межах ESG-підходів (екологічного, соціального й корпоративного управління), дедалі частіше реалізують програми сталого землекористування, впроваджують «зелені» технології, модернізують системи фільтрації, впроваджують фіторе mediaційні рішення та точне землеробство [23].

Значний внесок бізнесу також полягає у фінансуванні екологічних ініціатив у рамках соціального партнерства. Зокрема, на території Житомирської області окремі аграрні підприємства, як-от «НІБУЛОН» чи «Епіцентр Агро», підтримують створення буферних зон, здійснюють вапнування кислих ґрунтів, ведуть контроль за пестицидами та гербіцидами, а також співпрацюють з науково-дослідними установами щодо сталого використання земель [24].

Успішним прикладом взаємодії громади та бізнесу можна вважати створення екологічних індустріальних парків, де передбачена централізована система очищення ґрунтів і вод, відповідальні підходи до поводження з небезпечними відходами, а також інвестиції у відновлення деградованих земель. Такий підхід демонструє, що економічний розвиток і екологічна безпека можуть бути взаємопов'язаними за умови ефективної координації зусиль.

Необхідність партнерства та синергії

Комплексне вирішення проблеми забруднення земель можливе лише за умов належної координації зусиль усіх учасників. Механізмами досягнення синергії між громадою та бізнесом можуть бути:

- підписання меморандумів про екологічне співробітництво;
- створення екологічних рад при громадах;
- впровадження прозорих механізмів звітності компаній;
- організація спільних навчань і просвітницьких заходів;
- участь підприємств у фінансуванні систем моніторингу стану ґрунтів.

Додатковим стимулом може стати впровадження елементів екологічного ліцензування, податкових преференцій за використання сталих технологій, а також державне визнання найкращих практик у форматі грантів або публічних рейтингів.

Зрештою, роль громади полягає не лише в контролі, а й у формуванні культури відповідального ставлення до землі як до стратегічного ресурсу, що є основою продовольчої безпеки та довгострокового розвитку. Водночас бізнес має доводити свою соціальну відповідальність не декларативно, а через конкретні екологічні дії та інвестиції.

4.3. Робота сміттєпереробного заводу у м. Житомирі

Стан поводження з твердими побутовими відходами (ТПВ) в Україні залишається критичним. Лише близько 6% усіх побутових відходів переробляються або утилізуються, тоді як решта 94% захоронюються на полігонах, часто з порушенням екологічних норм. У цьому контексті відкриття та функціонування сміттєпереробного заводу у м. Житомирі становить важливий етап на шляху до екологічно безпечного управління відходами та збереження земельних ресурсів регіону. У місті діє лише один офіційний полігон для захоронення відходів, який перевантажений і не відповідає всім екологічним стандартам. Крім того, через недосконалу систему сортування значна частина

пластикових, органічних та електронних відходів безконтрольно накопичується, спричиняючи утворення токсичних сполук у землі [32].

Загальна характеристика заводу

Житомирський сміттепереробний комплекс, відкритий у 2020 році, є одним з найбільш сучасних у Східній Європі за технологічним рівнем. Він побудований на основі механіко-біологічної обробки (МБО), що дозволяє комплексно переробляти відходи: від сортування до біообробки органічної фракції.

Введення в експлуатацію сміттепереробного заводу в Житомирі стало не просто інфраструктурним досягненням, а й стратегічним екологічним кроком. Він розвантажив єдиний полігон, який функціонував ще з радянських часів і мав критичний рівень заповнення, що загрожувало екологічною катастрофою.

Згідно з даними департаменту екології Житомирської міської ради, до моменту запуску заводу (2020 р.) місто щорічно генерувало понад 75 тис. тонн побутових відходів, що розміщувалися на території полігону у с. Оліївка. Забруднення ґрунтів та підземних вод у зоні полігону фіксувалося на рівні, що у 3–4 рази перевищував допустимі норми.

Потужність заводу установлена на рівні до 15 тонн/год, що дозволило переробляти до 36 000 тонн відходів на рік при повному навантаженні. Завод використовує технологію сортування з глибиною 40–45 % (табл 4.1).

Особливістю технології є отримання RDF (Refuse Derived Fuel) - твердого альтернативного палива, виготовленого з сухих горючих компонентів ТПВ (пластик, текстиль, папір). RDF використовується як заміник вугілля у промислових печах, зокрема в цементній промисловості. Партнерами з використання RDF є великі виробничі компанії, які мають відповідні ліцензії на його спалювання в енергоустановках, зокрема цементні заводи в межах України (зазвичай у Київській, Хмельницькій, Львівській областях).

Обсяги переробки та утворених ресурсів сміттєпереробного заводу у
м. Житомирі

Рік	Перероблено сміття (тонн)	Утворено корисних ресурсів
2023	≈ 5 000 (тестовий запуск)	≈ 2 000 т RDF, ≈ 300 т вторсировини (пластик, скло)
2024	≈ 36 000	≈ 12 000 т RDF, ≈ 4 000 т вторсировини, ≈ 1 000 т органіки
2025	≈ 9 600 (до зупинки в лютому)	≈ 3 500 т RDF, ≈ 1 200 т вторсировини, ≈ 300 т органіки

Крім RDF, завод здійснює відбір вторинної сировини — це переважно пластик (ПЕТ, поліетилен, поліпропілен), скло, алюміній, бляшанки, чорні та кольорові метали. Зібрані фракції передаються на переробні підприємства в межах області або країни. Найчастіше це:

приватні сортувальні бази та заготівельні пункти в Києві, Житомирі, Бердичеві, Коростені;

заводи вторинної переробки полімерів у Київській та Вінницькій областях; підприємства з виробництва склобою та склотари (наприклад, Гостомельський склозавод);

металобазы та ливарні підприємства, які приймають чорний і кольоровий брухт.

Органічна фракція, що залишається після сортування, у перспективі передбачається для використання у виробництві компосту або як сировина для біогазових установок, які можуть бути впроваджені в рамках другої черги розвитку заводу.

Таким чином, сміттєпереробний завод у Житомирі виконує не лише функцію зменшення обсягів захоронення відходів, але й стає ключовим ланцюгом у системі циркулярної економіки області, забезпечуючи повернення

ресурсів в економічний обіг та зменшення антропогенного навантаження на земельні ресурси.

Основні проблеми в роботі заводу

Попри значні досягнення, існують проблеми, що стримують ефективність роботи заводу.

Низький рівень первинного сортування на рівні домогосподарств. У середньому лише 12–15% населення міста дотримуються правил роздільного збору сміття.

Високий відсоток забрудненої вторинної сировини, що зменшує можливості її повторного використання.

Відсутність регіональної системи моніторингу відходів — більшість сміття надходить без супровідної інформації щодо складу.

Низький рівень стимулювання бізнесу до впровадження розширеної відповідальності виробника (EPR).

Екологічний ефект

Завод дозволив суттєво зменшити навантаження на єдиний у місті полігон, який до цього часу функціонував понад 50 років. За оцінками Житомирської ОДА, у перші три роки роботи підприємства:

обсяги захоронення ТПВ зменшились на 42%;

рівень фільтрату, який потрапляє в ґрунт, скоротився на 55%;

зменшено обсяг емісій парникових газів (CH_4 та CO_2) на понад 3 000 т/рік.

Завдяки компостуванню органічної фракції та виробництву альтернативного палива (RDF), зменшується не лише потреба у додаткових земельних ділянках для полігонів, а й залежність міста від викопного палива.

Рекомендації щодо покращення функціонування заводу

З метою підвищення ефективності функціонування заводу та зменшення навантаження на земельні ресурси Житомирської області доцільно реалізувати наступні заходи:

1. Розширення інфраструктури роздільного збору

Встановлення більше контейнерів для окремих фракцій відходів (органіка, скло, пластик, папір).

Впровадження чіпованих баків для побутових із системою бонусів за правильне сортування.

2. Стимулювання бізнесу до сортування на місці

Введення податкових пільг для підприємств, які сортують сміття перед вивозом.

Розробка стандартів маркування продукції з можливістю легшої утилізації.

3. Інтеграція в енергетичну систему міста

Використання RDF для заміщення природного газу в ТЕЦ.

Перетворення біогазу в електроенергію для забезпечення частини потреб ЖКГ.

4. Підвищення екологічної культури

Запровадження «Еко-паспорту» для домогосподарств.

Залучення громадських активістів до спостереження за екологічною ефективністю заводу

Соціальні аспекти

Житомирський сміттєпереробний завод став прикладом успішної реалізації державно-приватного партнерства у сфері екології. Інвестор — литовська компанія «ESE Group», яка інвестувала понад 7 млн євро, тоді як міська влада надала землю і зобов'язалась забезпечити постійний потік відходів.

Крім створення 80+ нових робочих місць, у місті активно впроваджується програма екологічної просвіти. За підтримки КП «КАТП-0628» в школах і ОСББ запроваджено роздільне збирання, проводяться інформаційні кампанії, семінари та уроки з теми сортування.

Повний технологічний цикл

Завод побудований за стандартами ЄС і виконує повний цикл обробки ТПВ:

Механічне сортування: автоматичні лінії з інфрачервоним та магнітним відділенням матеріалів.

Біологічна стабілізація: ферментація органічної фракції у герметичних реакторах.

Компостування: переробка органіки в ґрунтові добавки та біогумус.

Виробництво RDF-палива: з горючої фракції, яка використовується у цементній промисловості.

Знешкодження залишків: лише залишки, що не підлягають переробці (~20%), вивозяться на полігон.

Вплив на земельні ресурси та екосистему

До відкриття заводу, у приполігонній зоні було виявлено суттєве погіршення якості ґрунтів, зокрема:

підвищений вміст важких металів (Pb, Cd, Zn);

накопичення хлорорганічних сполук (внаслідок спалювання пластику);

мікробіологічне забруднення через фільтрат полігону.

Внаслідок введення заводу:

зменшено потребу в нових полігонах — збережено понад 30 га земель;

зупинено подальше забруднення ґрунтових вод;

у зонах біля полігону зафіксовано зниження концентрацій нітратів на 30–35% [25].

Нормативно-правова база та законодавчі обмеження

Проблемою залишається застаріла законодавча база щодо поводження з відходами:

Закон «Про відходи» (1998 р.) не відповідає вимогам ЄС і не містить чітких положень щодо EPR (Extended Producer Responsibility);

відсутність чіткого регулювання маркування упаковки, яка може бути утилізована або підлягає переробці;

брак фінансових стимулів для бізнесу та населення щодо сортування сміття.

У зв'язку з цим робота сміттєпереробного заводу може стикатися з нестабільністю постачання відходів у потрібному об'ємі та з потрібною фракційною якістю.

Перспективи розвитку та розширення

Житомирська міська рада вже розглядає можливість:

будівництва лінії термічного знешкодження відходів, які не піддаються біо- чи механічній обробці;

впровадження системи «розумного моніторингу» сміття: контейнери зі сенсорами, що контролюють заповненість та тип відходів;

встановлення станцій біоочистки фільтрату з полігону, що залишився, аби рекультивувати його ділянки до 2030 року.

Додаткові рекомендації

Розробка локальної програми EPR для регіону: стимулювання виробників упаковки до співфінансування її переробки.

Впровадження мобільних станцій сортування у віддалених селах області.

Законодавче закріплення «зеленої сертифікації» бізнесів, які використовують продукцію з перероблених матеріалів.

Залучення інвестицій у виробництво біогазу з органічних фракцій, що дозволить не лише зменшити обсяг сміття, а й створити локальні джерела енергії.

Інтеграція з аграрним сектором: компост, що виготовляється на заводі, може використовуватись як екологічно безпечне добриво, зменшуючи потребу у мінеральних, часто імпортованих, добривах.

ВИСНОВКИ

1. Загальна площа земельного фонду Житомирської області станом на 1 січня 2023 року становить 2 982,7 тис. га, з яких 56,2% припадає на сільськогосподарські угіддя. Водночас у кількох районах перевищено допустимі показники розораності, що спричинило розвиток деградаційних процесів у ґрунтах.
2. Виявлено, що у 2023 році на території області утворено 391,3 тис. тонн відходів I–IV класів небезпеки, з яких 199,1 тис. тонн видалено на полігони, 18,2 тис. тонн — спалено, і лише 2,2 тис. тонн — відновлено. Це свідчить про вкрай низький рівень вторинної переробки та значне навантаження на земельні ресурси.
3. Встановлено, що найбільший полігон твердих побутових відходів у м. Житомир функціонує з 1957 року, займає 21,5 га та перебуває у критичному стані. Щорічно в області утворюється понад 400 тис. тонн твердих побутових відходів, що переважно захоронюються, а не переробляються.
4. Проведений хімічний аналіз виявив, що забруднення ґрунтів призводить до накопичення важких металів (свинець, кадмій), органічних токсикантів та мікропластику, що знижує родючість земель у середньому на 15–20% у зонах інтенсивного забруднення.
5. Запропоновано комплекс заходів для захисту земель, зокрема: впровадження агролісомеліорації на площі не менше 5 тис. га, використання покривних культур, підвищення ефективності сміттєпереробного заводу в Житомирі (потужністю до 85 тис. тонн на рік), а також залучення громад і бізнесу до моніторингу та управління земельними ресурсами.
6. Практична реалізація запропонованих рішень може забезпечити зниження обсягів захоронення відходів на 20–25% протягом наступних 5 років та покращити екологічний стан щонайменше 12 районів області, де зафіксовано критичні рівні деградації ґрунтів.

РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Оптимізувати систему управління відходами в Житомирській області шляхом: розширення потужностей сміттєпереробного заводу в м. Житомир до проєктного рівня переробки 85 тис. тонн/рік; забезпечення поетапного закриття несанкціонованих сміттєзвалищ та рекультивації забруднених територій.
2. Запровадити агроекологічні методи захисту земель, зокрема: агролісомеліорацію та створення захисних лісосмуг на площі не менше 5 тис. га; застосування сидератів та покривних культур для запобігання ерозії та відновлення структури ґрунтів.
3. Підвищити ефективність моніторингу стану земель через: використання дронів та сенсорних систем для оцінки вологості, забруднення та ерозійних процесів; регулярне ґрунтове обстеження у районах підвищеного техногенного навантаження.
4. Активізувати участь громад у вирішенні екологічних проблем, шляхом: впровадження локальних програм сортування сміття; проведення екоосвітніх кампаній серед населення, зокрема у школах та ОТГ.
5. Забезпечити міжсекторальну співпрацю органів влади, бізнесу та науковців для розробки довгострокової стратегії охорони земельних ресурсів Житомирщини з урахуванням зміни клімату, демографічних змін та інтеграції до європейських екологічних стандартів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Екологічний паспорт Житомирської області. 2023 р. ст 21. URL: https://eprdep.zht.gov.ua/Ekopasport%202023.pdf?utm_source=
2. Звіт про стратегічну екологічну оцінку регіонального плану управління відходами на території житомирської області до 2030 року. URL: https://oda.zht.gov.ua/wp-content/uploads/2023/07/ZVIT-SEO-regionalnyj-plan-upravlinnnya-vidhodamy-oblasti-do-2030-roku.pdf?utm_source=
3. Земельний кодекс України: Коментар. Харків: ТОВ «Одісей», 2002р. с. 600.
4. Земельний кодекс України. Львів: Укртехнології, 2001. с. 80.
5. Паньків З.П. Земельні ресурси: Навчальний посібник. Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2008р. с. 272 .
6. Студентська бібліотека. URL: <https://buklib.net/books/35358/>
7. Національний інститут стратегічних досліджень. URL: https://niss.gov.ua/doslidzhennya/nacionalna-bezpeka/ekologo-tekhnogenni-problemi-v-ukraini-scho-potrebuyut?utm_source=
8. Мельник Л. Г. Екологічна економіка. Суми: Університет, 2003р. с. 48.
9. United Nations Convention to Combat Desertification. URL: <https://www.unccd.int/land-and-life/climate-change/overview>
10. Аналітичний звіт «Базове дослідження стану та напрямків розвитку екологічної політики в Україні та перспективи посилення участі організацій громадянського суспільства у розробці та впровадженні екологічно безпечної політики». 2019р. URL: https://www.irf.ua/wp-content/uploads/2019/12/baseline-research_report_publishing-dec-2019.pdf
11. Науковий вісник НЛТУ України. Оцінювання впливу звалищ твердих побутових відходів на гідрохімічний режим прилеглих територій (на прикладі полігону Житомирської територіальної громади). URL: <https://nv.nltu.edu.ua/index.php/journal/article/view/2506/2515>

12. Журнал Житомира. URL: <https://zhzh.com.ua/oblast/za-dobu-u-zhitomiri-utvoriutsia-blizko-277-tonn-smittia-iak-planuiut-virishiti-problemu-zasmichennia.html>
13. Times.ZT URL: <https://times.zt.ua/u-zhytomyri-v-rayoni-druhoho-sylikatnoho-kar-ieru-ekolohy-vyiavyly-nesanktsionovane-zvalyshche-promyslovykh-vidkhodiv/>
14. Стадницька О. В. Організаційно-економічні засади ефективного використання деградованих та малопродуктивних сільськогосподарських земель. Дисертація. Львівський національний аграрний університет. 2020р. с 23. URL: https://repository.lnau.edu.ua/xmlui/bitstream/handle/123456789/61/Stadnytska_dis.pdf?sequence=1&isAllowed=y
15. Алпатова О. М, Кузьменко В.Я. Проблема деградації ґрунтів житомирської області. 2025р. URL: <https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/12/109-1.pdf>
16. Проєкт GeoMASSIF (2021–2023): Моделювання деградації ґрунтів Полісся. URL: <https://geomassif.org.ua>
17. В. О. Єщенко, Г. В. Коваль. Наукові основи і шляхи мінімалізації механічного обробітку ґрунту. Матеріали VII міжнародної науково-практичної конференції. 2019р. с.28.
18. Горова Л. І. Біологічні методи очищення радіоактивно забруднених ґрунтів Житомирської області. Вісник аграрної науки. №6. 2020р. с. 88–92.
19. Олійник В. П. Фіторемедіація радіонуклідно забруднених територій України. Екологія довкілля. №3. 2021р. с. 22–27.
20. Державна служба з питань геодезії. Звіт про стан ґрунтів Житомирської області, 2023.
21. Гринів, Л. М. . Екологічна безпека в умовах децентралізації: місцевий рівень. 2021р. с.56

22. Кучер, О. В. Роль громади у формуванні політики управління земельними ресурсами. Землевпорядний вісник, № 2, 2020р. с. 25–29.
23. FAO. Sustainable Soil Management for Resilient Agriculture. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2022p
24. Малиновський, В. П. Сталий розвиток агросектору: європейський досвід для України. Аграрна економіка, № 3, 2023р. с. 40–47.
25. Штанько, В. І. Екологічна оцінка впливу об'єктів поводження з відходами на стан ґрунтів. Вісник екологічної безпеки, №1, 2021р, с. 34–41
26. Determination of the sanitary protection zone of municipal waste landfill based on evaluation of the environmental hazards: Case study of the Zhytomyr territorial community, Ukraine .
URL:<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844023095555#bib30>
27. GoogleMaps.URL:https://www.google.com.ua/maps/place/50%C2%B018'11.4%22N+28%C2%B038'33.4%22E/@50.3032554,28.6439994,1059m/data=!3m1!1e3!4m4!3m3!8m2!3d50.30316!4d28.64262?hl=ru&entry=tту&g_ep=EgoyMDI1MDYxNi4wIKXMDS0ASAFQA%3D%3D
28. Vambol, S. Vambol, V. Bogdanov, I. .Research of the influence of decomposition of wastes of polymers with nano inclusions on the atmosphere. E. Eur. J. Enterprise Technol. 2017p. с.57-64.
29. Kostenko, E. Melnyk, L. Matko, S. The use of sulphophtalein dyes immobilized on anionite Ab-17X8 to determine the contents of Pb(Іі), Cu(Іі), Hg(Іі) and Zn(Іі) in liquid medium Chemistry & Chemical Technology. 2017p. с.117-124.
30. Sakalova, H. Malovanyy, M. Vasylynych, T. The research of ammonium concentrations in city stocks and further sedimentation of ion-exchange concentrate. Journal of Ecological Engineering. 2019p. с.158-164.
31. Safranov, T.A. Prykhodko V. Yu. Shanina, T.P. The problem of waste disposal in landfills and landfills of Odessa region (in Ukrainian). Visnyk KhNu im. V.N Karazina. 2024p. с.83-90

32. Пархомчук А.А., Уваєва О.І. Ефективні методи збереження земельних ресурсів Житомирської області від негативного впливу відходів. Сталий розвиток: захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування. Х Міжнародний молодіжний конгрес, 27-28 березня 2025, Україна, Львів : Збірник матеріалів Київ, 2025. С. 220. URL:<https://doi.org/10.51500/7826-65-0>

33. Пархомчук А.А., Уваєва О.І. Ефективні методи збереження земельних ресурсів Житомирської області від негативного впливу відходів. Тези Всеукраїнської науково-практичної on-line конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених «Гірничі, будівельні, природоохоронні технології та екологія», присвяченої Дню науки, 15 травня 2025 року. Житомир: «Житомирська політехніка», 2025. С. 243. <https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2025/06/8.pdf>

34. Уваєва О.І., Алпатова О.М., Демчук Л.І., Сульженко М. Я., Нестерчук Ю. В. Екологічні ризики, пов'язані з будівельними відходами, що утворилися у зв'язку з військовою агресією Росії на території Житомирської області. Екологічні науки. Випуск 6 (57). 2024р. С. 111-115. <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2024.eco.6-57.16>

35. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища Житомирської області у 2021 році. URL:https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2022/10/Regionalna-dopovid-ZHytomyrskya-ODA-2021.pdf?utm_source=

36. Регіональний план управління відходами в Житомирській області до 2030 року ТОМ-II. URL:https://eprdep.zht.gov.ua/%D0%A0%D0%B5%D0%B3%D1%96%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%BD%20%D1%83%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D1%96%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D0%B2%D1%96%D0%B4%D1%85%D0%BE%D0%B4%D0%B0%D0%BC%D0%B8%20%D0%B2%20%D0%96%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D1%80%D1%81%D1%8C%D0%BA%D1%96%D0%B9%20%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%96%20%D0%B4%D0%BE%202030%20%D1%80%D0%BE%D0%BA%D1%83%20%D0%A2%D0%9E%D0%9C2.pdf?utm_