

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового господарства та екології

Кафедра екології

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

ТАШЕВ ЕДУАРД ДМИТРОВИЧ

УДК 351:628

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Екологічні та організаційні аспекти управління промисловими відходами на території Житомирської області

101 «Екологія»

Подається на здобуття освітнього ступеня магістра

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

_____ **Е. Д. Ташев**
(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Науковий керівник:

Коморна О. М.

Ph.D, доцент

Житомир – 2025

АНОТАЦІЯ

Ташев Е. Д. Екологічні та організаційні аспекти управління промисловими відходами на території Житомирської області. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 101 – екологія. – Поліський національний університет, Житомир, 2025.

У роботі досліджено сучасний стан та екологічні проблеми поводження з відходами аграрного виробництва у Житомирській області. Проаналізовано структуру та динаміку утворення відходів тваринного й рослинного походження у 2017–2023 рр., визначено основні джерела їх виникнення та масштаби використання у господарстві. Встановлено, що, попри високий рівень утилізації окремих видів органічних відходів, зберігаються серйозні проблеми санітарно-екологічного, соціально-економічного та інституційного характеру. Особливу увагу приділено інфраструктурі оброблення відходів, роботі підприємств з переробки побічних продуктів тваринного походження та потенціалу біогазових технологій.

Метою дослідження є оцінка стану управління аграрними відходами, виявлення проблем та загроз, а також обґрунтування шляхів їх раціональної переробки і повторного використання. Для досягнення мети використано статистичний, порівняльний, графо-аналітичний та системний методи.

Практичне значення дослідження полягає у можливості застосування отриманих результатів органами місцевого самоврядування та сільськогосподарськими підприємствами для підвищення ефективності утилізації органічних відходів, розвитку біоенергетики, виробництва органічних добрив і зменшення негативного впливу на довкілля.

Ключові слова: промислові відходи, Житомирська область, екологічні проблеми, утилізація, переробка, управління відходами, SWOT-аналіз.

SUMMARY

Tashev E. Ecological and Organizational Aspects of Industrial Waste Management in Zhytomyr Region.– Qualification work on the rights of the manuscript.

Qualification work for obtaining a master's degree in specialty 101 – ecology – Polissya National University, Zhytomyr, 2025.

The thesis examines the current state and environmental problems of agricultural waste management in Zhytomyr region. The structure and dynamics of animal and plant waste generation in 2017–2023 are analyzed, with an emphasis on the main sources of their formation and the scale of utilization in agricultural production. It has been established that, despite the relatively high level of utilization of certain types of organic waste, significant sanitary-ecological, socio-economic, and institutional problems remain. Special attention is given to the infrastructure of waste processing, the operation of enterprises dealing with animal by-products, and the potential of biogas technologies.

The aim of the research is to assess the current state of agricultural waste management, identify key problems and threats, and justify the main approaches for rational processing and reuse. To achieve this goal, statistical, comparative, graphical-analytical, and systemic research methods were applied.

The practical significance of the study lies in the possibility of applying the results by local authorities and agricultural enterprises to improve the efficiency of organic waste utilization, promote the development of bioenergy, expand the production of organic fertilizers, and reduce the negative impact on the environment.

Keywords: industrial waste, Zhytomyr region, environmental problems, utilization, recycling, waste management, SWOT analysis.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ УПРАВЛІННЯ ПРОМИСЛОВИМИ ВІДХОДАМИ	9
РОЗДІЛ 2. ОСНОВНІ ДЖЕРЕЛА ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ	
2.1. Основні джерела промислових відходів і їх екологічні наслідки (в контексті Полісся України)	9
2.2. Промисловий розвиток Житомирщини у контексті екологічної безпеки	12
РОЗДІЛ 3. ЕКОЛОГІЧНІ ТА ОРГАНІЗАЦІЙНІ АСПЕКТИ УПРАВЛІННЯ ПРОМИСЛОВИМИ ВІДХОДАМИ НА ТЕРИТОРІЇ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ	20
3.1. Джерела утворення та обсяги промислових відходів у Житомирській області	20
3.2. Утворення та поводження з відходами за категоріями матеріалів і класами небезпеки	23
3.3. Екологічні аспекти утворення та накопичення промислових відходів (2014–2023 рр.)	27
3.4. Джерела утворення відходів видобувної промисловості	30
3.5. Відходи будівництва та знесення	32
3.6. Проблеми та загрози системи управління промисловими відходами	34
ВИСНОВКИ	35
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	

ВСТУП

Актуальність теми дослідження.

Проблема управління промисловими відходами є однією з найгостріших для Житомирської області, оскільки регіон характеризується високою концентрацією підприємств добувної та переробної промисловості. Щорічно тут утворюються сотні тисяч тонн відходів, з яких понад 99 % становлять відходи IV класу небезпеки, що при накопиченні створюють серйозні загрози для довкілля. Недостатній рівень утилізації та переробки, відсутність сучасної інфраструктури оброблення й зношені полігони посилюють екологічні ризики та знижують якість життя населення. Вивчення екологічних та організаційних аспектів управління відходами є необхідним для розробки дієвих заходів ресурсозбереження, екологічної безпеки та сталого розвитку регіону.

Об'єкт досліджень – система управління промисловими відходами Житомирської області.

Предмет досліджень – екологічні та організаційні аспекти формування, утилізації, видалення та переробки промислових відходів у Житомирській області.

Мета досліджень – науково обґрунтувати сучасний стан і тенденції утворення промислових відходів у Житомирській області, виявити основні проблеми та загрози у сфері їхнього управління та розробити рекомендації щодо підвищення ефективності системи поводження з відходами.

Методи дослідження:

–статистичний аналіз даних Головного управління статистики та Житомирської ОДА;

–порівняльний аналіз динаміки утворення та поводження з відходами (2010–2023 рр.);

–геоінформаційні методи картографування джерел утворення відходів;

–метод SWOT-аналізу для оцінки сильних і слабких сторін системи управління;

–графоаналітичні методи (побудова діаграм, трендів, інфографік);

–системний підхід для інтегральної оцінки екологічних та організаційних аспектів.

Основні завдання:

–Проаналізувати джерела утворення та динаміку промислових відходів у Житомирській області за 2010–2023 рр.

–Дослідити структуру промислових відходів за галузями та класами небезпеки.

–Визначити екологічні наслідки накопичення та видалення промислових відходів.

–Проаналізувати інфраструктуру управління відходами та виявити її слабкі сторони.

–Провести SWOT-аналіз системи управління промисловими відходами області.

–Запропонувати організаційні та технологічні заходи для підвищення ефективності управління відходами.

Практичне значення. Результати дослідження можуть бути використані органами місцевої влади та підприємствами для вдосконалення системи управління промисловими відходами, планування екологічно безпечних полігонів і впровадження сучасних технологій переробки. Запропоновані рекомендації сприятимуть зменшенню екологічного навантаження на довкілля, раціональному використанню земельних ресурсів та зниженню соціальної напруги серед населення, що проживає поблизу промислових об'єктів.

Апробація результатів дослідження:

1. Шагов Д. О., **Ташев Е. Д.**, Дубиняк О. М. Агроекологічна характеристика ґрунтів та їх властивостей на території фермерського господарства «Надія-Є», с. Яблунівка Звягельського району // Інноваційні технології в агрономії, землеустрої, електроенергетиці, лісовому та садово-парковому господарстві: матеріали міжнародної науково-практичної конференції, 02 жовтня 2025 р. – Біла Церква: БНАУ, 2025. – С. 3–4 [41].

2. Авраменко Т. П., **Ташев Е. Д.**, Дубиняк О. М., Гарастівська О. О. Система управління відходами в Житомирській області: стан та перспективи розвитку // Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване

природокористування: освіта – наука – виробництво: матеріали міжнародної науково-практичної конференції, 2 жовтня 2025 р. – Біла Церква: Білоцерківський НАУ, 2025. – С.7 –9 [42].

Ташев Е. Д. Екологічні та організаційні аспекти управління промисловими відходами на території Житомирської області // Ліс, наука, молодь: матеріали XIII Всеукраїнської науково-практичної конференції, 26 листопада 2025 р. – Житомир: Поліський національний університет, 2025. – С. –112 [43].

Структура та обсяг роботи: кваліфікаційна робота включає 40 сторінок друкованого тексту, 17 рисунків та 43 джерела літератури.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ УПРАВЛІННЯ ПРОМИСЛОВИМИ ВІДХОДАМИ

У сучасній науковій літературі проблема управління промисловими відходами розглядається як комплексна, що поєднує екологічні, економічні та організаційні аспекти. На думку Чертова [4], відходи промисловості виступають не лише як екологічний ризик, але й як потенційний ресурс у системі циркулярної економіки. У працях Wang та ін. [16], Smith [17], Müller [18] підкреслюється важливість повторного використання мінеральних відходів у будівництві та енергетиці як способу зменшення антропогенного навантаження. Дослідження Європейського агентства з навколишнього середовища [10] демонструють, що у країнах ЄС рівень переробки промислових відходів перевищує 50 %, тоді як у країнах Східної Європи цей показник у середньому не перевищує 15 %.

В Україні питання класифікації, обліку та утилізації промислових відходів розглянуто у роботах Гончарука [5], Дубовика [6], Лук'яненка [7]. Автори наголошують, що найбільшими утворювачами відходів є підприємства добувної та переробної промисловості, зокрема каменеобробної галузі. Карпенко [8] зазначає, що частка гірничих відходів сягає 70 % від загального обсягу відходів промисловості в окремих регіонах України.

Важливим аспектом є нормативно-правове регулювання. У працях Сафранчука [11] та Яковенка [12] аналізуються проблеми імплементації європейських директив, зокрема Директиви 2008/98/ЄС «Про відходи». Автори підкреслюють, що на практиці існує значний розрив між задекларованими принципами і фактичним станом системи управління відходами в Україні, що виявляється у низькому рівні обліку та контролю, застарілості реєстрів та недосконалості механізмів стимулювання підприємств.

Соціально-економічні наслідки поводження з відходами досліджували Пахомов [19] та Захаров [20]. Вони доводять, що неефективне управління відходами зумовлює не лише екологічні проблеми (забруднення ґрунтів,

поверхневих та підземних вод), але й соціальні — зростання напруги серед населення, падіння інвестиційної привабливості регіонів.

Житомирська область є одним із провідних промислових регіонів України за обсягами видобування та переробки мінеральних ресурсів. За даними Головного управління статистики у Житомирській області [13], у 2023 році підприємствами області утворено 251,5 тис. т промислових відходів, з яких найбільшу частку становили відходи переробної (139,8 тис. т) та добувної промисловості (96,2 тис. т) [42].

Суттєвий внесок у формування відходів здійснюють підприємства будівельних матеріалів та каменеобробної галузі. У дослідженнях Власенка [28] та Кравчука [27] відзначається, що понад 200 родовищ облицювального каменю (граніти, габро, лабрадорити) формують потужний потік шламових та некондиційних відходів, які переважно відносяться до IV класу небезпеки, але займають значні площі земель [43].

За даними Житомирської ОДА [14; 15], у регіоні нараховується понад 1500 підприємств каменеобробної галузі, з яких лише незначна частина впроваджує сучасні технології переробки шламів. Решта підприємств складають відходи у відвалах або вивозять їх на полігони ТПВ, які вже близькі до перевантаження.

У 2023 році в області було накопичено понад 5,64 млн т відходів у спеціально відведених місцях [13]. Це створює загрозу для земельних та водних ресурсів, а також посилює соціальне невдоволення серед місцевого населення.

Згідно з дослідженнями Chen і Xu [31], Li [32] та Rojas [36], одним із ефективних шляхів зменшення обсягів відходів є використання їх як вторинної сировини у будівництві та дорожньому господарстві. В Україні такі підходи ще перебувають на стадії впровадження, хоча потенціал використання будівельних відходів як вторинного ресурсу є значним [27; 28].

У Житомирській області впровадження ресурсозберігаючих технологій перебуває на початковому рівні. КП «Екосервіс» Житомирської обласної ради розпочало будівництво спеціалізованого полігону для складування та подальшої

переробки відходів каменеобробної галузі [14]. Проте обсяг залучених підприємств поки що незначний, а більшість працює за застарілими технологіями.

Аналіз літературних джерел показує, що промислові відходи залишаються одним із найбільш проблемних екологічних факторів Житомирської області. У структурі відходів домінують мінеральні (від видобувної та каменеобробної промисловості) та відходи виробництва неметалевих будівельних матеріалів. Більшість із них належать до IV класу небезпеки, але при накопиченні формують значний екологічний ризик. Система управління відходами характеризується низьким рівнем утилізації (8 %) та слабким контролем з боку державних структур.

Зарубіжний досвід свідчить, що ефективне управління промисловими відходами можливе лише за умови інтеграції принципів циркулярної економіки, розвитку технологій повторного використання та створення сучасної інфраструктури. Для Житомирської області актуальним є не лише технічне вдосконалення процесів, а й оновлення нормативно-правової бази та статистичного обліку [41,42,43].

РОЗДІЛ 2

ОСНОВНІ ДЖЕРЕЛА ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ

2.1. Основні джерела промислових відходів і їх екологічні наслідки (в контексті Полісся України)

Промислові відходи є однією з найважливіших складових техногенного навантаження на довкілля Полісся України. Специфіка цього регіону, який характеризується високою лісистістю, значними запасами мінерально-сировинних ресурсів та низькою щільністю промислової інфраструктури, водночас зумовлює формування локальних осередків підвищеного антропогенного тиску. Найбільші обсяги відходів утворюються у видобувній промисловості, переробці мінеральних будівельних матеріалів, деревообробній та целюлозно-паперовій галузях, а також у виробництві харчових продуктів [1-5].

У структурі промислових відходів Полісся провідне місце займають мінеральні відходи добувної промисловості (граніти, лабрадорити, габро, каоліни, піски), які формуються під час видобування та первинної обробки корисних копалин. Значні обсяги таких відходів накопичуються у відвалах та шламосховищах, створюючи ризики деградації земель та забруднення поверхневих і ґрунтових вод. Водночас, деревообробна та целюлозно-паперова промисловість утворює велику кількість органічних відходів (тирса, тріска, паперовий шлам), які часто не використовуються як вторинна сировина, а спалюються чи захоронюються, що посилює викиди парникових газів і локальне забруднення атмосфери [11-14].

Важливим джерелом відходів є будівельний сектор, особливо у контексті воєнних руйнувань та реконструкцій 2022–2024 рр., коли різко зросли обсяги будівельного сміття (бетон, цегла, метали, змішані матеріали). Низький рівень роздільного збирання і повторного використання цих відходів призводить до перевантаження полігонів твердих побутових відходів та втрати потенційно цінної вторинної сировини [12, 14].

Екологічні наслідки утворення і накопичення промислових відходів у Поліссі проявляються у таких формах: деградація земельних ресурсів у зонах

кар'єрів та відвалів, що знижує їх природно-господарську цінність; забруднення поверхневих та підземних вод сполуками важких металів, нафтопродуктами, продуктами хімічної промисловості; погіршення стану атмосферного повітря через пилові викиди та неконтрольоване спалювання відходів; накопичення техногенних масивів, що трансформують природні ландшафти та знижують екологічну стійкість територій. [8-11].

Таким чином, промислові відходи в Поліссі України є ключовим фактором екологічного навантаження, що поєднує як локальні, так і транскордонні ризики. Подолання цих загроз можливе лише шляхом переходу до принципів циркулярної економіки, впровадження сучасних технологій утилізації та розширення практик використання відходів як вторинної сировини для будівництва, енергетики та рекультиваци порушених земель [9-13].

2.2. Промисловий розвиток Житомирщини у контексті екологічної безпеки

Промисловий сектор Житомирської області є важливою складовою регіональної економіки, проте одночасно виступає значним джерелом утворення відходів. У процесі виробничої діяльності підприємств формуються різні типи промислових відходів:

основних виробництв – залишки технологічних процесів, спрямованих на випуск кінцевої продукції;

допоміжних виробництв – побічні продукти, пов'язані із забезпеченням роботи основних цехів;

обслуговуючого господарства – відходи ремонтно-механічних цехів, складів, котелень, автотранспортних підрозділів.

За статистичними спостереженнями, у 2023 році в промисловості області працювало 1563 підприємства, що становить 22,1% від усіх підприємств регіону. Водночас у сфері промислової діяльності задіяні 3520 фізичних осіб-підприємців (ФОПів), які формують близько 8% усіх ФОПів. Загалом у 2023 році в

Житомирській області діяло понад 51 тис. суб'єктів господарювання, із яких понад 5 тис. працювали у промисловості.

На рисунку 1 нижче подано співвідношення загальної кількості суб'єктів господарювання, підприємств та фізичних осіб-підприємців (ФОПів), у тому числі в промисловості.

Аналіз структури господарюючих суб'єктів свідчить, що промисловість займає помітну нішу в економіці регіону. Хоча частка підприємств промислової сфери становить лише близько 22% від загальної кількості підприємств, саме вони формують основні обсяги відходів і визначають екологічне навантаження на довкілля. Значна кількість малих підприємств і ФОПів вказує на децентралізовану структуру промисловості, що ускладнює організацію єдиної системи обліку та поводження з відходами. Це створює необхідність у посиленні координації, контролю та розробці спільних підходів до управління промисловими відходами на рівні області.

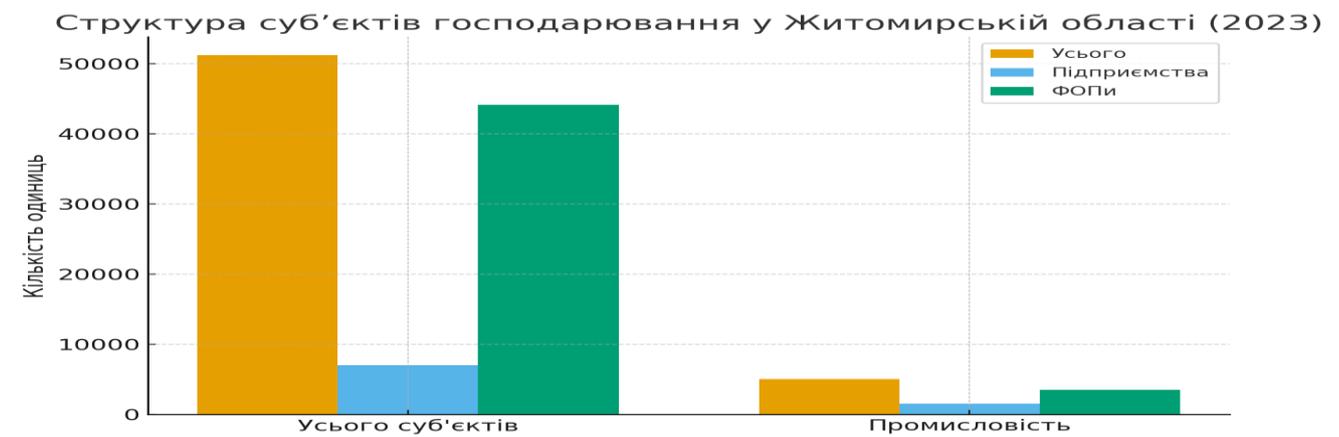


Рис. 1. Співвідношення загальної кількості суб'єктів господарювання, підприємств та фізичних осіб-підприємців (ФОПів)

Аналіз динаміки утворення промислових відходів у Житомирській області за 2018–2023 роки показує, що загальний обсяг щороку коливається у межах 790–940 тис. т з тенденцією до зростання. Найнижчий рівень утворення спостерігався у 2020 році, що пояснюється пандемічними обмеженнями та спадом промислового виробництва. Починаючи з 2021 року відбулося відновлення виробничої активності, що відобразилося на зростанні обсягів утворених відходів.

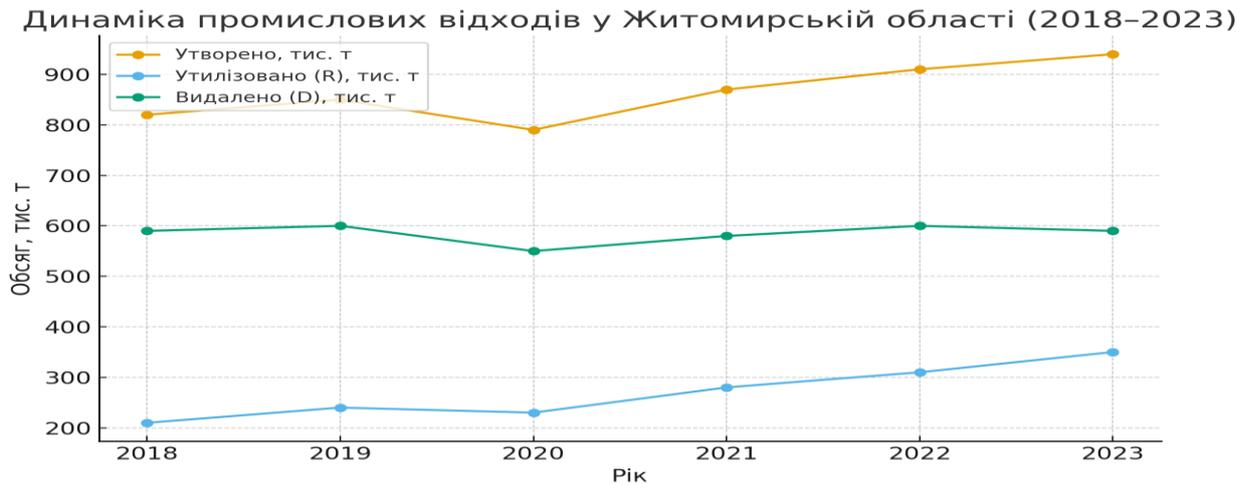


Рис. 2. Динаміка утворення промислових відходів у Житомирській області за 2018–2023

Частка відходів, спрямованих на утилізацію, поступово зростає з 210 тис. т у 2018 році до 350 тис. т у 2023 році. Це свідчить про позитивні зрушення у впровадженні практик повторного використання та перероблення. Водночас абсолютні обсяги видалених відходів залишаються високими (понад 0,5 млн т щорічно), що вказує на значну залежність системи управління від полігонів та складування.

Структура операцій з промисловими відходами у 2023 р.

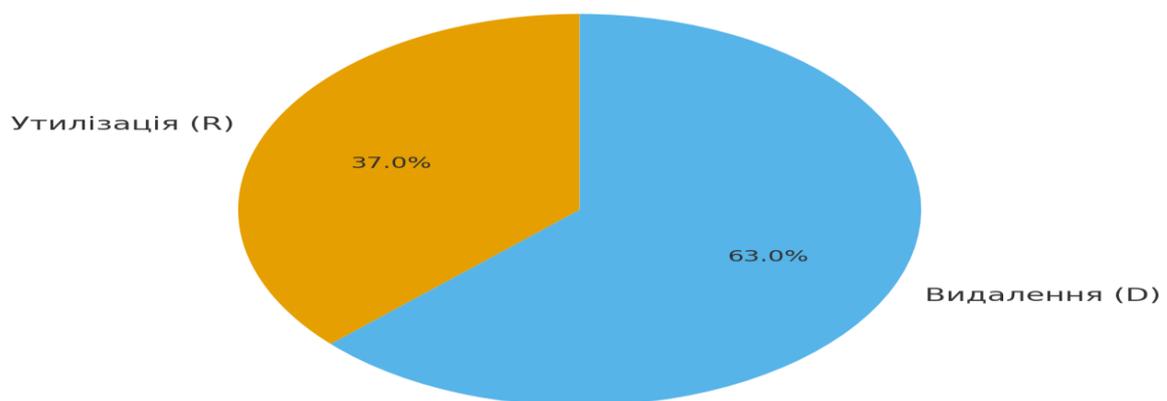


Рис. 3. Структура операцій з промисловими відходами у 2023

У структурі операцій з промисловими відходами у 2023 році домінує їх видалення (63%), (рис.3) тоді як утилізація охоплює лише 37% потоків. Такий розподіл підтверджує, що регіональна система управління ще не повністю

відповідає принципам циркулярної економіки та ієрархії поводження з відходами, де пріоритетом має бути мінімізація та повторне використання.

Збереження високої частки видалення створює ризики довгострокового екологічного навантаження на території, пов'язані із забрудненням ґрунтів, підземних і поверхневих вод, а також накопиченням парникових газів на полігонах. Для досягнення національних цілей у сфері управління відходами (щонайменше 50% утилізації до 2030 року) Житомирській області необхідно активізувати заходи щодо розвитку інфраструктури перероблення та стимулювання підприємств до впровадження ресурсоефективних технологій.

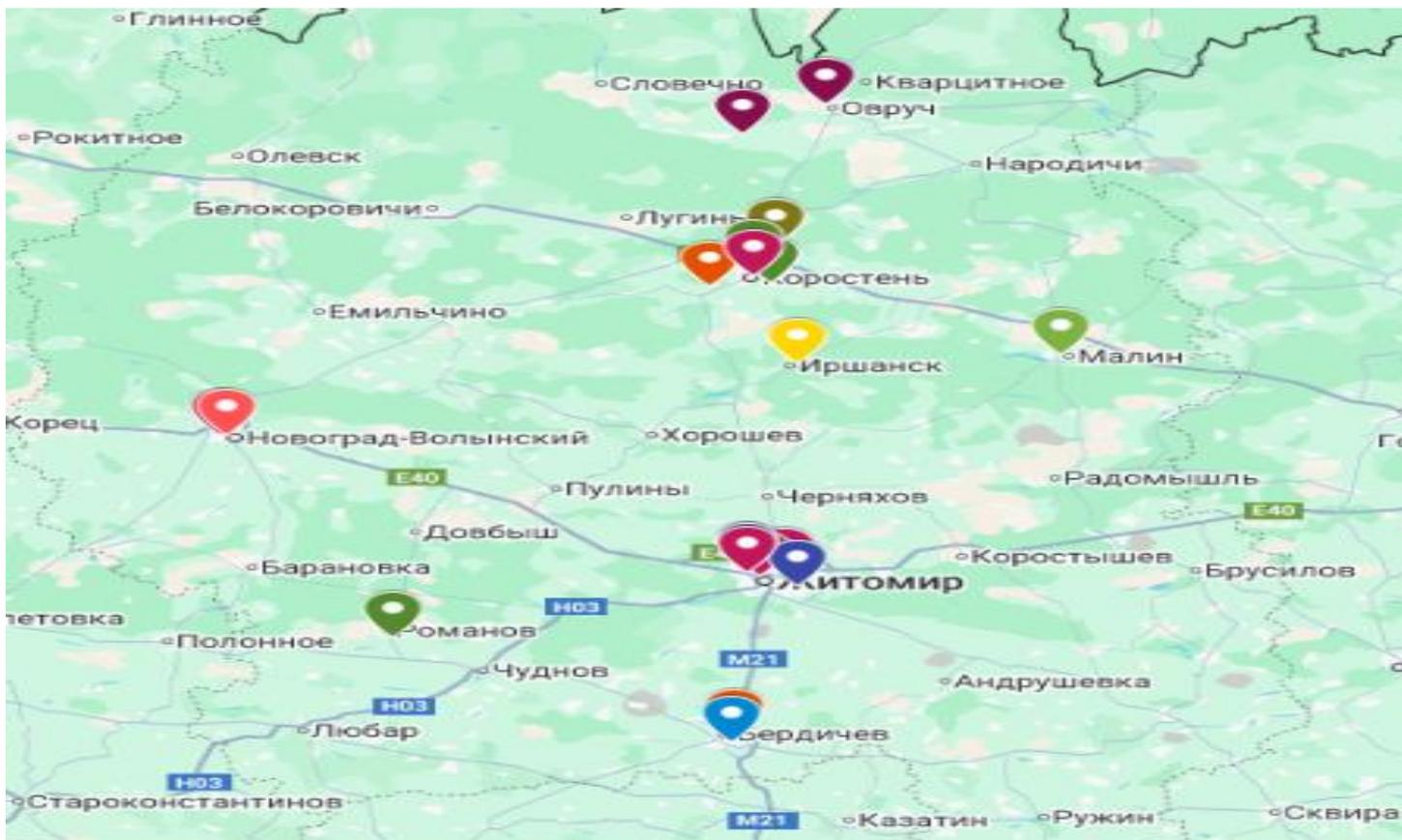
За даними Департаменту агропромислового розвитку та економічної політики Житомирської обласної державної адміністрації, структура промислового виробництва області характеризується значною диверсифікацією галузей. Провідні позиції займає продукція підприємств харчової промисловості, напоїв та тютюнових виробів, яка становить 25,6% загального обсягу реалізації. Важливою складовою є також сфера постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря (14,9%) та виробництво виробів з деревини, паперу й поліграфічна діяльність (14,3%).

Значний внесок у загальні показники формують підприємства з виробництва гумових і пластмасових виробів та іншої неметалевої мінеральної продукції (12,1%), добувна промисловість і розроблення кар'єрів (10,1%), машинобудування (7,0%), металургія (4,8%) та текстильне виробництво разом з легкою промисловістю (4,4%). Таким чином, основу промислового комплексу регіону становлять галузі, орієнтовані на оброблення сировини та виробництво матеріалів для будівництва, енергетики й харчової безпеки.

Провідними підприємствами добувної галузі є ТОВ «Межиріченський ГЗК», Іршанський ГЗК (ДП «ОГХК»), ТОВ «ОМКАР», ПАТ «Коростенський кар'єр», ТДВ «Коростенський щебзавод», ПАТ «Ушицький комбінат будівельних матеріалів», ДП «Овруцький щебзавод», ТОВ «Бехівський гранітний кар'єр» та інші. У сфері виготовлення виробів з деревини, паперу та поліграфії виділяються ПрАТ «Коростенський завод МДФ», ПАТ «Малинська паперова фабрика –

Вайдманн», ТОВ «ВЕЛІСТА АРТ», ТОВ «Вівад – 09», ПрАТ «Дніпровуд», ПП «Малинська меблева фабрика», ПП «Меблева фабрика «Мірт».

У машинобудуванні та металообробці ключовими підприємствами є АТ «Бердичівський машинобудівний завод «Прогрес», ТОВ «Котлозавод «Крігер», ТОВ «ЖИТОМИР-ТЕПЛОМАШ», ТОВ СП «АТЕМ-ФРАНК». У текстильній галузі визначальними є ТОВ «Миропільська фабрика «Веснянка», ТОВ «Галерея Льону», ПрАТ ВКФ «Леся», ПАТ «Фабрика одягу», АТЗТ фірма «Арсанія».



■	Добувна промисловість
■	Деревообробка, папір, меблі
■	Машинобудування
■	Текстильна промисловість

Рис. 4. Схема розміщення основних промислових підприємств

Структурний аналіз демонструє, що харчова промисловість і енергетичний сектор формують понад 40% валового промислового виробництва області. Висока частка харчової галузі зумовлена аграрною спеціалізацією регіону та наявністю розвинуеного сировинного базису. Водночас провідна роль енергетики

пояснюється як внутрішніми потребами області, так і наявністю потужних підприємств з генерації та розподілу електроенергії.

Добувна промисловість і виробництво будівельних матеріалів (разом близько 22%) відіграють ключову роль у забезпеченні національних потреб у щебені, граніті та мінеральних матеріалах. Машинобудування та металообробка (7%) мають нижчу частку, проте характеризуються інноваційним потенціалом та здатністю забезпечувати регіон конкурентними видами продукції. Текстильна і легка промисловість зберігають традиційне значення для Полісся, хоча їхня питома вага є невисокою.

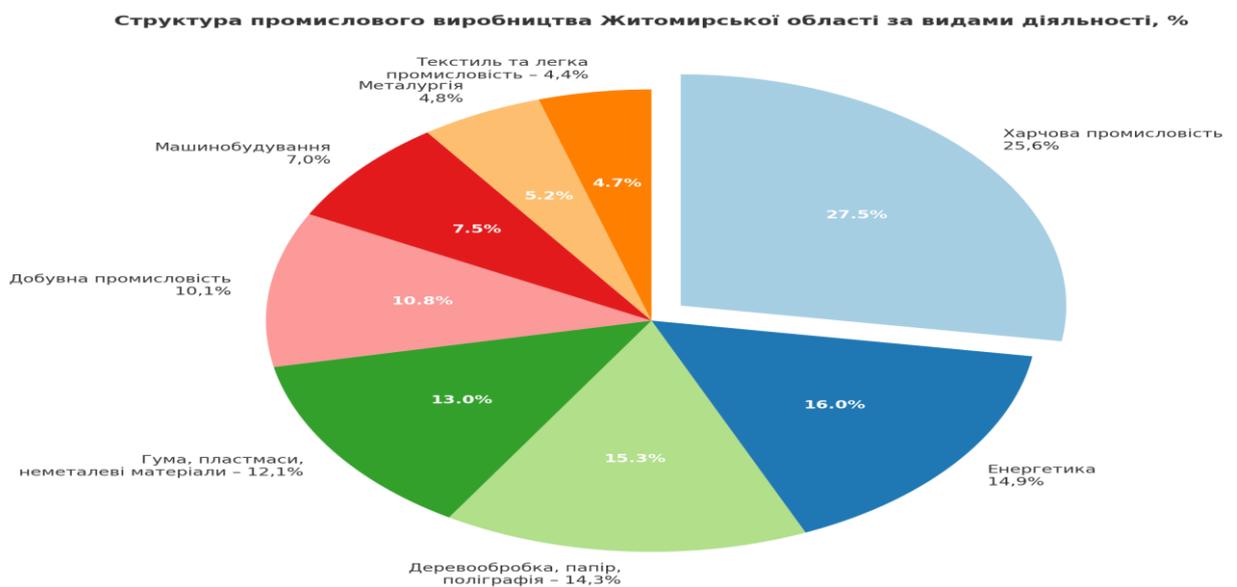


Рис. 5. Структура промислового виробництва Житомирської області за видами діяльності у 2023 році, %

Як видно з рисунка, 5 провідною галуззю промисловості Житомирської області залишається харчова промисловість, яка формує понад чверть валової реалізації. Значну роль відіграють енергетика, деревообробка та паперова промисловість, що разом становлять майже третину структури. Добувна промисловість і виробництво неметалевих матеріалів забезпечують понад п'яту частину загального обсягу. Водночас машинобудування, металургія та текстильна промисловість мають відносно менші частки, але зберігають стратегічне значення для економіки регіону.

Промисловий комплекс Житомирської області характеризується диверсифікованою структурою, де провідні позиції займають харчова, енергетична, деревообробна та добувна галузі. Просторовий розподіл підприємств демонструє концентрацію промисловості у містах Житомир, Коростень, Малин, Бердичів та Звягель, що формує основні виробничі вузли регіону. Така структура забезпечує економічну стійкість області, але водночас потребує посиленої уваги до питань екологічної безпеки та управління відходами.

РОЗДІЛ 3

ЕКОЛОГІЧНІ ТА ОРГАНІЗАЦІЙНІ АСПЕКТИ УПРАВЛІННЯ ПРОМИСЛОВИМИ ВІДХОДАМИ НА ТЕРИТОРІЇ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ

3.1. Джерела утворення та обсяги промислових відходів у Житомирській області

За даними Головного управління статистики у Житомирській області, у 2023 році підприємствами регіону було утворено 243,9 тис. т промислових відходів, що на 50,6 тис. т менше, ніж у 2020 році. Загальна тенденція останніх чотирьох років свідчить про поступове скорочення обсягів утворення відходів, що зумовлено модернізацією окремих виробництв, переходом на більш ресурсоефективні технології та скороченням обсягів видобувної діяльності.

Основними джерелами відходів залишаються переробна промисловість (139,8 тис. т у 2023 р., або 57,3% від загального обсягу) та добувна промисловість (96,1 тис. т, або 39,4%). Решта секторів (машинобудування, деревообробка, текстильна промисловість, металургія, енергетика та водопостачання) разом формують близько 3,3% промислових відходів області. Це підтверджує, що ключовими «гарячими точками» є саме галузі, пов'язані з видобутком і переробленням сировини.

У галузевій структурі виділяються харчова промисловість (40,3 тис. т у 2023 р.), виробництво неметалевої мінеральної продукції (60,6 тис. т) та деревообробка (22,1 тис. т). Відходи цих галузей становлять основну масу серед переробних виробництв, тоді як текстильна та хімічна промисловість генерують відносно незначні обсяги.

Особливу увагу слід приділити відходам каменеобробки, що декларуються понад 100 суб'єктами господарювання. За даними декларацій, у 2020 році обсяг мінеральних відходів після переробки становив понад 12 тис. т. При обробці гранітів формується від 5 до 30% відходів залежно від якості сировини, причому найбільш проблемною фракцією є дрібнодисперсні відходи (15–30%), що ускладнюють утилізацію і можуть створювати пилове навантаження на довкілля.

Динаміка утворення промислових відходів у Житомирській області (2020–2023 рр.)

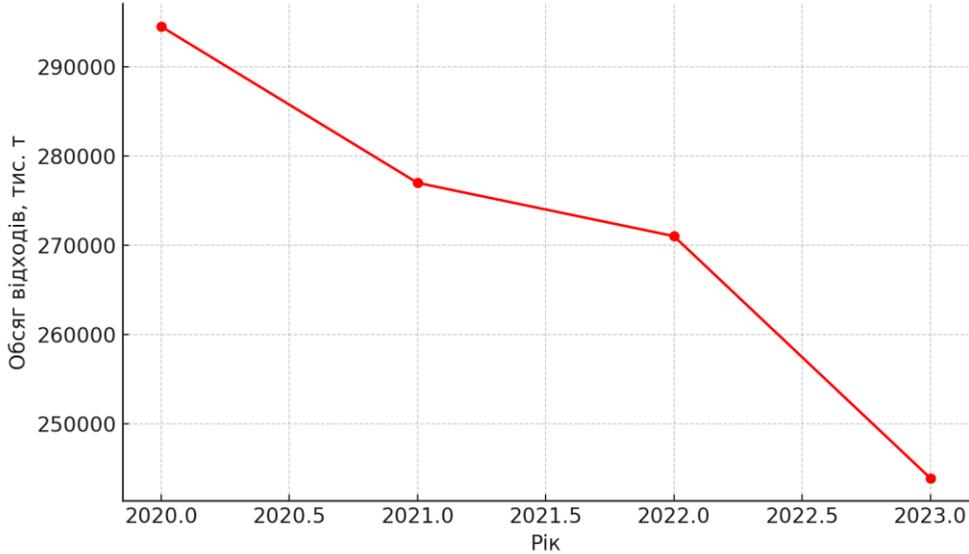


Рис. 6. Динаміка утворення промислових відходів (2020–2023 рр.)

На рисунку 6 відображено зміну загального обсягу утворення промислових відходів упродовж чотирьох років. Спостерігається тенденція до скорочення: з 294,5 тис. т у 2020 році до 243,9 тис. т у 2023 році. Зменшення майже на 17% свідчить про часткове впровадження ресурсозберігаючих технологій та спад виробничої активності в окремих секторах.

Структура промислових відходів Житомирської області за секторами (2023 р.)

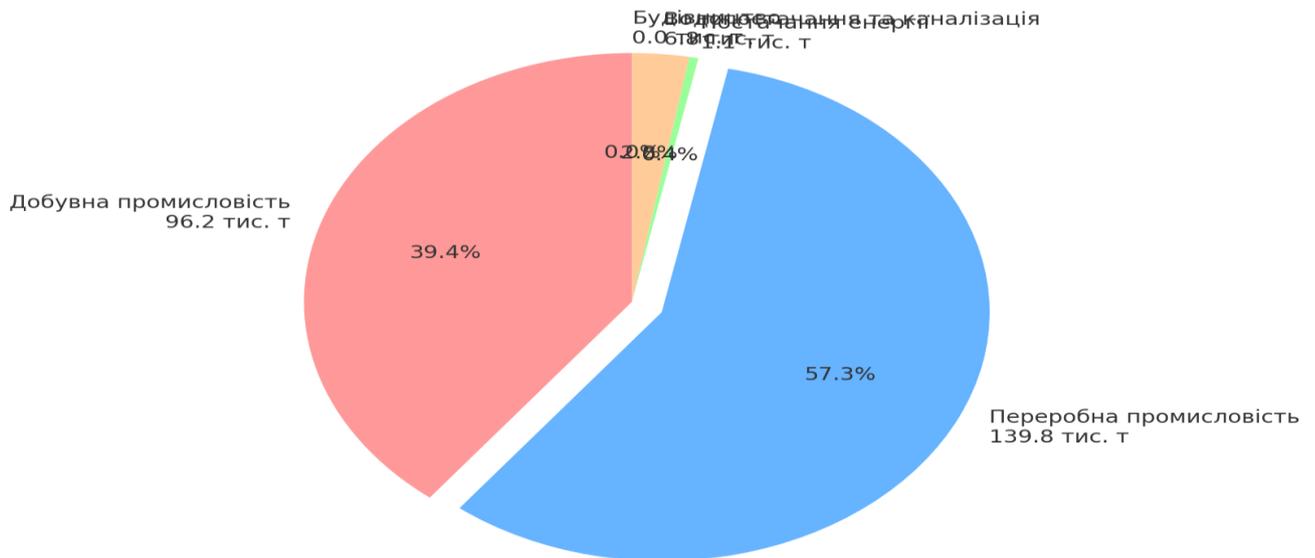


Рис. 7. Кругова діаграма структури промислових відходів (2023 р.)

Діаграма 7 ілюструє розподіл відходів між основними галузями промисловості. Найбільшу частку формує переробна промисловість (57,3%), на

другому місці – добувна промисловість (39,4%). Інші сектори – постачання енергії, водопостачання та будівництво – займають разом менше 4% у структурі відходів, що підтверджує домінування перших двох галузей у формуванні екологічного навантаження.

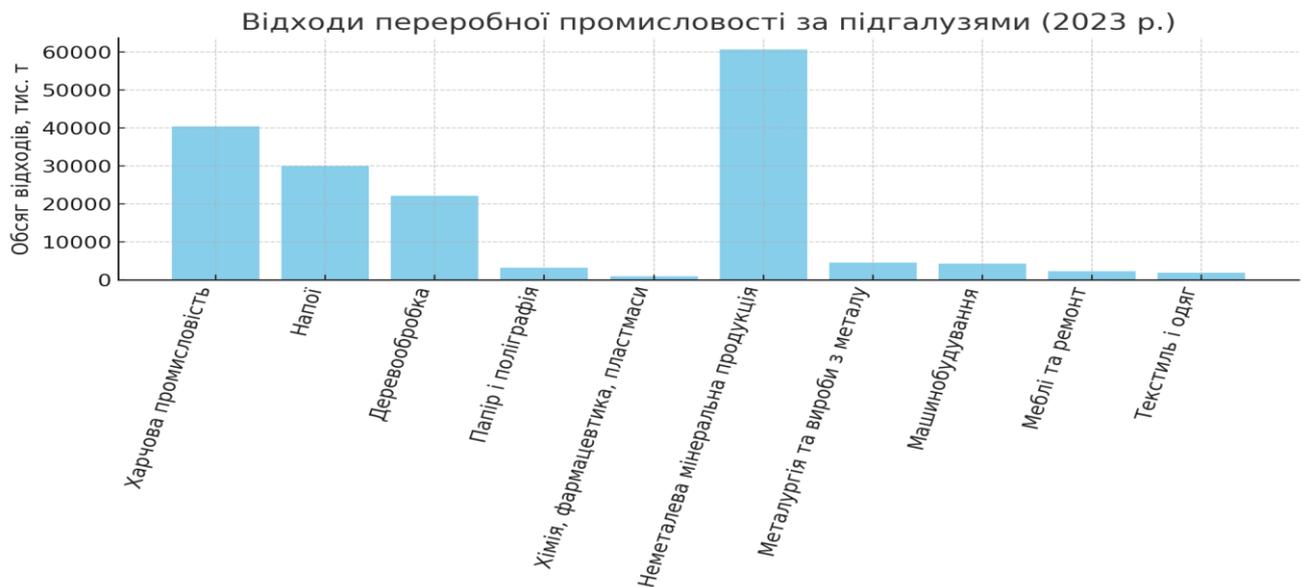


Рис. 8. Відходи переробної промисловості за підгалузями (2023 р.)

Стовпчикова діаграма (рис. 8) деталізує розподіл відходів усередині переробної промисловості. Провідними джерелами є виробництво неметалевої мінеральної продукції (60,6 тис. т), харчова промисловість та напої (понад 70 тис. т разом), а також деревообробка (22,1 тис. т). Інші підгалузі, зокрема металургія, машинобудування, меблева та текстильна промисловість, формують значно менші обсяги, проте потребують уваги через специфіку складу відходів.

Аналіз трьох рисунків свідчить, що утворення промислових відходів у Житомирській області має тенденцію до зниження, однак їх обсяги залишаються значними. Структурно домінують переробна та добувна промисловість, які разом формують понад 95% відходів, причому найбільше навантаження створюють виробництво неметалевих матеріалів, харчова галузь та деревообробка. Це підтверджує необхідність впровадження ефективних заходів з утилізації та перероблення відходів саме у цих секторах, що дозволить зменшити екологічні ризики для регіону.

3.2. Утворення та поводження з відходами за категоріями матеріалів і класами небезпеки

Аналіз показує, що на підприємствах Житомирської області у 2023 році утворено 243,9 тис. т промислових відходів, з яких переважна більшість (99,7%) належить до IV класу небезпеки. Це свідчить, що відходи мають низький рівень токсичності, проте формують значний обсяг навантаження на полігони та інші місця зберігання. Лише незначна частка відходів належить до I–III класів небезпеки, серед яких виділяються відпрацьовані оливи, акумулятори, батареї та хімічні залишки.

За матеріальними категоріями домінують деревні відходи (80,8 тис. т) та мінеральні відходи (понад 106 тис. т), що разом становлять понад 76% загального обсягу. Значні обсяги також формують осади та шлами (близько 17 тис. т), а також металеві відходи (понад 6 тис. т). Менші частки припадають на пластик, гуму, текстиль, скло й папір. У сфері поводження з відходами утилізовано 33,1 тис. т (13,6%), спалено 29,6 тис. т (12,1%), а у спеціально відведені місця видалено 7,4 тис. т (3,0%). Це свідчить про недостатньо високий рівень переробки та потребу у розвитку вторинного використання ресурсів.

майже всі промислові відходи області належать до IV класу небезпеки (99,7%), тобто є відносно малонебезпечними для довкілля. Лише незначна частка припадає на I–III класи (0,3%), серед яких виділяються відпрацьовані оливи, акумулятори, хімічні залишки та медичні відходи. Це свідчить про відсутність критично токсичних відходів у великих обсягах, однак проблема накопичення масових обсягів низьконебезпечних відходів залишається надзвичайно актуальною.

З екологічної точки зору, хоча IV клас небезпеки характеризується найнижчим рівнем ризику, їх значні обсяги призводять до перевантаження полігонів і забруднення ґрунтів при неналежному зберіганні. Саме тому регіональна політика має бути спрямована на утилізацію та вторинне використання матеріалів цієї категорії, особливо деревних та мінеральних відходів.



Рис. 9. Основні категорії промислових відходів у Житомирській області (2023 р.)

Стовпчикова діаграма (рис. 9) показує, що у структурі промислових відходів домінують мінеральні відходи (106,1 тис. т) та деревні відходи (80,8 тис. т), які разом формують понад 76% загального обсягу. До помітних категорій також належать осади та шлами (17,3 тис. т) і металеві відходи (понад 6 тис. т). Пластик, гума, скло, папір і текстиль мають значно меншу питому вагу, однак потребують особливого підходу через проблеми утилізації.

Ця структура відображає специфіку економіки регіону: домінування видобувної та деревообробної промисловості, а також будівельного сектору. Значні обсяги мінеральних і деревних відходів створюють локальні екологічні ризики (пилове навантаження, захаращення територій, забруднення водних об'єктів), що вимагає розроблення заходів з їх вторинного використання.

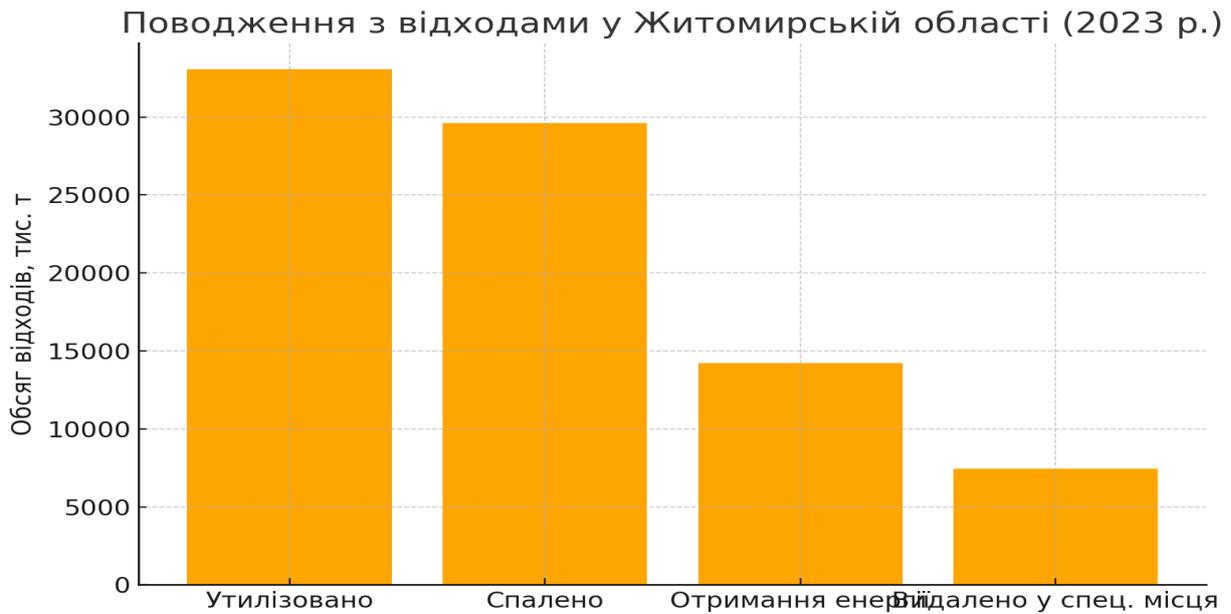


Рис. 10. Поводження з відходами у Житомирській області (2023 р.)

Аналіз методів поводження показує, що з 243,9 тис. т відходів утилізовано лише 33,1 тис. т (13,6%), тоді як спалено понад 29,6 тис. т (12,1%), а у спеціально відведені місця видалено лише 7,4 тис. т (3,0%). Найбільша частина утилізованих матеріалів припадає на деревні та мінеральні відходи, які мають потенціал для вторинного використання у будівництві та енергетиці.

Разом з тим, низька частка утилізації свідчить про недостатній рівень розвитку системи перероблення в області. Наявні практики переважно орієнтовані на спалювання, що створює додаткові викиди в атмосферу. Для досягнення екологічної збалансованості необхідно розширити мережу підприємств із переробки відходів, стимулювати впровадження циркулярної економіки та зменшити залежність від видалення й спалювання.

У 2023 році в Житомирській області утворено 1037,9 т промислових відходів I–III класів небезпеки, що становить лише 0,3% від загального обсягу промислових відходів. Незважаючи на відносно невелику частку, ці відходи мають підвищений екологічний ризик, оскільки належать до високонебезпечних категорій. Найбільші обсяги припадають на гумові відходи (238,6 т), відходи кислот, лугів і солей (314,4 т), відпрацьовані оливи (100,5 т), а також пластикові відходи (73,9 т) та відходи акумуляторів і батарей (25,3 т). Важливо відзначити,

що певна кількість утворюється також у вигляді медичних і біологічних відходів, хімічних залишків та текстильних відходів.

Щодо поводження, то утилізовано 851,8 т (82,1%), що свідчить про достатньо високий рівень перероблення у цій категорії. Частка спалювання становила лише 1,4 т (0,1%), а у спеціально відведені місця видалено 106,4 т (10,2%). Така структура підтверджує, що відходи підвищеної небезпеки здебільшого проходять оброблення або утилізацію, проте проблемним питанням залишається знешкодження відпрацьованих олив, акумуляторів, гумових і пластикових відходів, для яких необхідно створювати спеціалізовані потужності.



Рис 11. Інфографіка щодо відходів I–III класів небезпеки у Житомирській області (2023 р.)

Діаграма на малюнку 11 демонструє, що найбільші обсяги небезпечних відходів утворюються у вигляді кислот, лугів та солей (314,4 т, або понад 30%) і гумових відходів (238,6 т, 23%). Значну частку також складають відпрацьовані оливи (100,5 т), використані розчинники (101,0 т) та пластикові відходи (73,9 т). Інші категорії (текстиль, медичні, хімічні, металеві та скляні відходи) разом становлять менше 20% загального обсягу. Це свідчить про те, що головні екологічні ризики пов'язані з управлінням хімічно активними, гумовими та нафтовмісними залишками.

Стовпчикова діаграма ілюструє, що переважна більшість відходів I–III класів небезпеки була утилізована (851,8 т, або 82,1%), що є позитивним фактором з огляду на високий рівень екологічного ризику таких відходів. Водночас 106,4 т (10,2%) було видалено у спеціально відведені місця, а спалено лише 1,4 т (0,1%). Така структура підтверджує загальну тенденцію до утилізації, однак наявність значної кількості відходів, що видаляються без подальшої переробки, свідчить про необхідність вдосконалення інфраструктури зі знешкодження та впровадження нових технологій перероблення небезпечних матеріалів.

У 2023 році в Житомирській області утворено понад 1 тис. т відходів I–III класів небезпеки, серед яких домінують кислоти, луги, солі, гумові та нафтовмісні залишки. Попри те, що понад 80% цих відходів було утилізовано, значна частка залишається вилученою у спеціальні місця зберігання, що потребує посилення контролю та розвитку технологій безпечної переробки. Це дозволить знизити потенційні екологічні ризики та мінімізувати вплив небезпечних речовин на довкілля.

3.3. Екологічні аспекти утворення та накопичення промислових відходів (2014–2023 рр.)

Аналіз багаторічної динаміки утворення та поводження з промисловими відходами є важливим етапом екологічної оцінки стану довкілля Житомирської області. Саме у 2010–2023 роках простежуються ключові тенденції, що характеризують розвиток промисловості та її вплив на природне середовище. У цей період відбувалися суттєві коливання обсягів утворених відходів, пов'язані з економічними кризами, структурними змінами в промисловому виробництві та частковим впровадженням ресурсозберігаючих технологій.

Особливе значення має дослідження відходів добувної та переробної промисловості, які формують найбільшу частку від загального обсягу й визначають екологічні ризики для регіону. Водночас важливо враховувати показники утилізації, спалювання та видалення у спеціально відведені місця, оскільки саме від ефективності цих процесів залежить рівень техногенного

навантаження на земельні та водні ресурси. Таким чином, дослідження динаміки промислових відходів за десятирічний період дозволяє оцінити не лише поточний стан, а й окреслити стратегічні напрями удосконалення системи управління відходами в області.



Рис.12. Динаміка утворення промислових відходів у Житомирській області (2010–2023 рр.)

Лінійний графік демонструє зміну обсягів утворення промислових відходів за останнє десятиріччя. Найбільші обсяги відходів спостерігалися у 2015 році (866,8 тис. т), що було зумовлено зростанням активності переробної промисловості. Надалі, починаючи з 2016 року, простежується тенденція до скорочення утворення відходів, яка зберігалася до 2023 року, коли їх кількість зменшилася до 397,2 тис. т. Це свідчить про поступове впровадження більш ресурсозберігаючих технологій та скорочення промислового виробництва в окремих секторах.



Рис. 13. Поводження з промисловими відходами (2010–2023 рр.)

Лінійний графік показує, що протягом 2010–2023 років обсяги накопичених відходів у спеціально відведених місцях залишаються стабільно високими. Якщо у 2010 році цей показник становив 6296,6 тис. т, то у 2023 році – 5637,6 тис. т, що свідчить про незначне зниження порівняно з початковим періодом, але без істотного прориву у зменшенні накопичень. Наявність багаторічних масивів промислових відходів, передусім мінеральних і каменеобробних, створює ризики для деградації земель і забруднення підземних вод. Це підтверджує необхідність пошуку нових підходів до використання відходів як вторинної сировини.

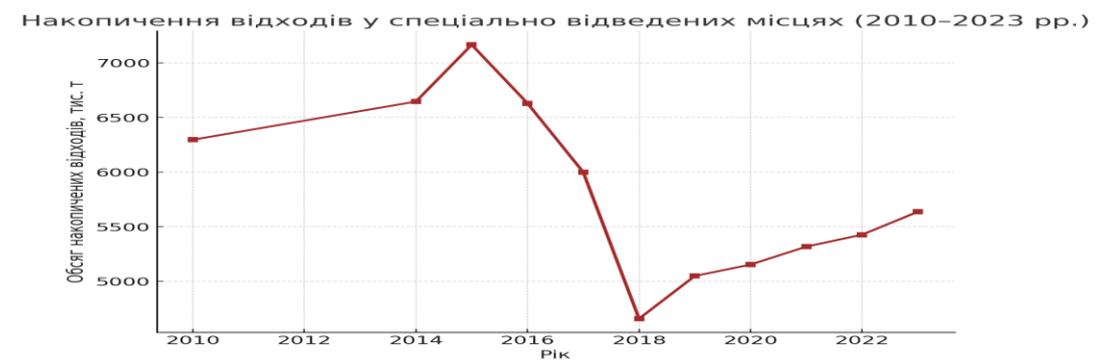


Рис. 14. Накопичення відходів у спеціально відведених місцях (2010–2023 рр.)

Лінійний графік показує, що протягом 2010–2023 років обсяги накопичених відходів у спеціально відведених місцях залишаються стабільно високими. Якщо у 2010 році цей показник становив 6296,6 тис. т, то у 2023 році – 5637,6 тис. т, що свідчить про незначне зниження порівняно з початковим періодом, але без істотного прориву у зменшенні накопичень. Наявність багаторічних масивів промислових відходів, передусім мінеральних і каменеобробних, створює ризики для деградації земель і забруднення підземних вод. Це підтверджує необхідність пошуку нових підходів до використання відходів як вторинної сировини.

Аналіз динаміки утворення, поводження та накопичення промислових відходів у Житомирській області свідчить про загальну тенденцію до зменшення їх обсягів, проте ефективність утилізації залишається низькою. Домінуючим методом поводження є видалення у спеціально відведені місця, що призводить до постійного накопичення великих масивів відходів. Це створює суттєві екологічні

ризика для регіону та підтверджує необхідність переходу до сучасних технологій переробки і повторного використання відходів як вторинної сировини.

3.4. Джерела утворення відходів видобувної промисловості

Мінерально-сировинна база Житомирської області вирізняється значним різноманіттям та ресурсним потенціалом. Найбільшу частку становлять корисні копалини для виробництва будівельних матеріалів (52,5%), зокрема піски, глини, каоліни, облицювальний та будівельний камінь. На території області обліковується понад 297 родовищ і 63 ділянки, що застосовуються у будівництві, а також 168 родовищ декоративного та облицювального каменю. Значні площі (понад 2,3 тис. га) зайняті гірничо-видобувними підприємствами, які формують потужні центри виробництва.

Обсяги видобутку мінеральної сировини залишаються високими: у 2020 році видобуто 22,8 млн т необробленого граніту, що забезпечило Житомирській області провідне місце серед регіонів України. При цьому щороку утворюються значні обсяги відходів: понад 106 тис. т мінеральних відходів у 2021 році та 96,2 тис. т у 2020 році. Усі вони належать до IV класу небезпеки, що знижує їх токсичність, однак створює значне навантаження на земельні ресурси та ландшафти регіону.

Особливістю видобувної промисловості Житомирщини є висока концентрація каменеобробних підприємств, діяльність яких супроводжується утворенням твердих мінеральних відходів та шламо-мулових залишків після розпилу і шліфування кам'яних блоків. Значна частина таких відходів накопичується без подальшої утилізації, хоча має ресурсний потенціал для використання у дорожньому будівництві та рекультивациі порушених земель.

Окремі підприємства області впроваджують сучасні технології оброблення пульпових відходів: їх фільтрацію, зневоднення та пресування у брикети, які згодом можуть застосовуватися у будівельній галузі. Проте таких підприємств небагато, і більшість цехів працюють за застарілими технологіями, що не враховують сучасних екологічних вимог. З метою системного вирішення проблем

створено КП «Екосервіс» Житомирської обласної ради, яке спеціалізується на збиранні, транспортуванні, утилізації та розміщенні каменепереробних відходів. На базі підприємства будується промисловий полігон для складування некондиційної сировини та відходів каменеобробки з можливістю їх подальшої переробки.

Схема утворення та шляхів використання відходів видобувної промисловості Житомирської області



Рис. 15. Схема утворення та шляхів використання відходів видобувної промисловості у Житомирській області

На схемі рис 15 представлено основні джерела утворення відходів (родовища, кар'єри, каменеобробні підприємства), їх типи (гранітні уламки, шламо-мулові залишки, некондиційна мінеральна сировина) та можливі шляхи подальшого використання. Найбільш поширеним є накопичення на полігонах, однак значний ресурсний потенціал відходів дозволяє застосовувати їх у дорожньому будівництві, рекультивції порушених земель та виробництві будівельних матеріалів (бруківка, плитка, бордюри). Це підтверджує необхідність переходу від традиційного захоронення до повторного використання відходів як вторинної сировини.

Аналіз екологічного стану підтверджує, що основними проблемами у сфері управління відходами видобувної промисловості є низький рівень їх повторного використання та відсутність сучасної інфраструктури для комплексної переробки. Більшість відходів (гранітні уламки, шламо-мулові залишки) не залучаються до виробничого циклу, хоча можуть бути використані як вторинна сировина. Серед внутрішніх сильних сторін регіону слід відзначити значний ресурсний потенціал

відходів, стабільні фізико-хімічні властивості та наявність досвіду управління ними на окремих підприємствах.

До ключових загроз належать низький рівень інвестицій у нові технології, відсутність централізованого обліку та моніторингу потоків відходів, а також вилучення значних земельних ділянок під полігони. Додатковим екологічним ризиком є близькість частини родовищ до територій, постраждалих від Чорнобильської катастрофи, що знижує відновлювальний потенціал природних екосистем. У перспективі розвиток галузі має орієнтуватися на впровадження циркулярних підходів – перетворення мінеральних відходів на ресурс для дорожнього будівництва, рекультивації та благоустрою.

3.5. Відходи будівництва та знесення

Відходи будівництва та знесення утворюються під час спорудження нових об'єктів цивільного будівництва, ремонту та реконструкції існуючих будівель і споруд, а також у процесі демонтажу та ліквідації пошкоджених об'єктів. До цієї категорії належать споруди загального користування – житлові будинки, мости, дороги, гідротехнічні та комунальні об'єкти. Основними компонентами будівельного сміття є бетон, метал, цегла, деревина, пластик, скло, асфальт та ґрунти після підготовки будівельних майданчиків.

За даними Реєстру реєстрових карт ОУВ та ОУВ Житомирської ОДА у 2023 році в області утворено 1430,54 т мінеральних відходів будівництва та знесення об'єктів (змішані будівельні відходи). Цей показник є неповним, оскільки офіційна статистика не охоплює приватних забудовників та дрібні ремонтні роботи, які формують значний обсяг неофіційних відходів.

У Житомирській області відсутня спеціалізована система управління відходами будівництва та знесення. Їх поводження здійснюється за загальними правилами управління промисловими відходами. Відповідальність за збір, транспортування, утилізацію чи видалення несуть будівельні підрядники, проте значна частина сміття все ж таки потрапляє на полігони ТПВ, які вже перебувають на межі заповнення.

Важливо, що в Україні діє ДБН А.2.2-3-2014, яким передбачено включення оцінки впливу на довкілля до проектної документації, у тому числі з урахуванням утворення та утилізації будівельних відходів. Водночас, на практиці ці вимоги часто не виконуються, що ускладнює контроль і призводить до збільшення кількості незаконних місць складування.

У регіоні офіційно обліковуються лише два місця видалення відходів будівництва та знесення – сміттєзвалище Червоненського заводу продтоварів (0,82 га) та полігон ТПВ «Шкіроб'єднання» у Бердичівському районі (26,9 га). Однак фактично більшість відходів все одно захоронюється разом із побутовим сміттям. Це створює ризики перевантаження полігонів і збільшує негативний вплив на довкілля.

Перспективним напрямом є організація спеціалізованих майданчиків для збору та переробки будівельних відходів. Сепарація й повторне використання вторинних матеріалів (щебінь, метал, скло) дозволила б суттєво зменшити обсяги захоронення та заощадити первинні ресурси.

Основними проблемами у сфері поводження з відходами будівництва та знесення в Житомирській області є відсутність спеціалізованої системи управління та недостатня кількість полігонів для їх розміщення. Значна частина відходів утворюється з неврахованих джерел (приватні забудови), що ускладнює облік і створює ризики нелегального захоронення.

Низький рівень використання вторинної сировини та поширене змішування різних видів відходів обмежують можливості для їх переробки. До екологічних загроз відноситься наявність небезпечних матеріалів (наприклад, азбест), які при неналежному поводженні становлять ризик для довкілля і здоров'я населення. В умовах воєнних руйнувань зростає актуальність демонтажу великої кількості пошкоджених споруд, однак відсутність сучасного обладнання та комплексних підрядних організацій ускладнює безпечне та ефективне управління цією категорією відходів.



Рис. 16. Схема утворення та шляхів поводження з відходами будівництва та знесення у Житомирській області

На схемі (рис. 16) відображено основні джерела утворення будівельних відходів (нове будівництво, реконструкція та знесення будівель, інфраструктурні об'єкти), їх матеріальний склад (бетон, цегла, асфальт, метали, скло, деревина) та сучасні шляхи поводження. Показано, що більша частина відходів наразі вивозиться на полігони ТПВ, однак існують перспективні напрями їх повторного використання – у дорожньому будівництві, виробництві вторинних матеріалів та благоустрої територій.

3.6. Проблеми та загрози системи управління промисловими відходами

У сучасних умовах система управління промисловими відходами Житомирської області характеризується значними структурними недоліками, які знижують її ефективність та екологічну безпеку. В області продовжується засмічення територій відходами виробництва і споживання, що зумовлене низьким рівнем утилізації та переважним використанням полігонного способу захоронення. Використання застарілих технологій і обладнання на промислових підприємствах сприяє формуванню великих обсягів відходів, які належать переважно до IV класу небезпеки, але при значних масштабах накопичення становлять серйозну екологічну загрозу.

Особливу проблему становлять великі площі земель, зайняті об'єктами видалення промислових відходів, що призводить до деградації ґрунтів і погіршення стану довкілля. При цьому в області відсутня налагоджена система

обліку, моніторингу та оновлення даних у державних реєстрах відходів. Значна частина записів у Реєстрі ОУОУВ та МВВ датується 2015–2020 роками й не відповідає сучасному стану підприємств та місць видалення відходів.

**SWOT-аналіз системи управління промисловими відходами
Житомирської області**



Рис. 17. SWOT-аналіз системи управління промисловими відходами
Житомирської області.

Для більшої наочності узагальнені результати аналізу проблем та загроз системи управління промисловими відходами Житомирської області доцільно представити у вигляді SWOT-аналізу. Такий підхід дозволяє виявити сильні та слабкі сторони існуючої системи, а також окреслити можливості її розвитку й потенційні загрози. Інфографічне подання результатів (рис. 17) дає змогу швидко оцінити стан та перспективи управління відходами в регіоні, що є важливим етапом для прийняття ефективних управлінських та екологічних рішень. SWOT-аналіз показує, що Житомирська область має достатній ресурсний потенціал та напрацьовану інфраструктуру для удосконалення системи управління відходами, однак слабкою ланкою залишається застаріла технологічна база і недосконалість обліку. Серед можливостей – активне залучення інвестицій у «зелені» технології та розвиток вторинного використання сировини, що може знизити навантаження на довкілля. Разом із тим, ключовими загрозами залишаються подальше накопичення відходів, забруднення природних ресурсів і зростання соціальної напруги, що потребує впровадження комплексних заходів екологічного менеджменту.

ВИСНОВКИ

1. Динаміка утворення промислових відходів у Житомирській області у 2010–2023 рр. свідчить про поступове скорочення їхніх обсягів. Так, якщо у 2010 році утворено 565,0 тис. т відходів, то у 2015 році цей показник зріс до максимуму 866,8 тис. т, після чого спостерігається тенденція до зменшення: у 2020 році 550,3 тис. т, а у 2023 році лише 397,2 тис. т. Загалом за останнє десятиріччя обсяги утворення знизились майже на 30 %, що свідчить про структурні зміни у промисловості регіону та впровадження певних заходів з оптимізації виробництва.

2. Добувна промисловість і розроблення кар'єрів є одним із найбільших джерел відходів у регіоні. У 2020 році їх обсяг становив 96,2 тис. т, а вже у 2023 році частка цієї галузі у загальному обсязі відходів склала 39,3 %. Це пояснюється активною розробкою родовищ граніту, лабрадориту, габро та інших будівельних матеріалів. Видобувна галузь Житомирщини зосереджена на понад 297 родовищах та формує значні обсяги некондиційної мінеральної сировини й шламо-мулових відходів, що потребують спеціалізованих підходів до управління.

3. Переробна промисловість є найбільшим утворювачем промислових відходів у регіоні. У 2023 році вона згенерувала 139,8 тис. т відходів, що становить 53,7 % від загального обсягу. Серед її підгалузей найбільшими утворювачами відходів є: виробництво іншої неметалевої мінеральної продукції (60,6 тис. т), харчова промисловість (40,3 тис. т), а також виробництво напоїв (29,9 тис. т). Важливим аспектом є те, що саме ці сектори формують переважно масивні відходи IV класу небезпеки, які, попри низьку токсичність, займають великі площі земель при складуванні.

4. Будівельна галузь та виробництво будівельних матеріалів формують один із ключових потоків відходів. Зокрема, в області утворюються «мінеральні відходи будівництва та знесення», обсяг яких у 2023 році склав 1430,5 т, а також значні обсяги відходів, пов'язаних із виробництвом цементу, бетону, щебеню, цегли та інших будматеріалів. Переробка цих відходів майже не здійснюється, і

більшість з них потрапляє на полігони ТПВ, що не відповідає сучасним принципам ресурсоефективності.

5. Структура небезпеки відходів демонструє, що переважна більшість промислових відходів належить до IV класу небезпеки (99,7 %). Водночас утворення відходів I–III класів небезпеки у 2023 році становило 1037,9 т, що включає відпрацьовані оливи, кислоти, луги, акумулятори, небезпечні медичні та хімічні відходи. Незважаючи на відносно невеликий відсоток, саме вони створюють найбільші екологічні ризики, оскільки потребують спеціалізованих методів збирання, утилізації та знешкодження.

6. Система поводження з відходами залишається проблемною. У 2023 році було утилізовано лише 33,4 тис. т відходів (близько 8 % від загального обсягу), при цьому обсяг накопичених у спеціально відведених місцях відходів досягнув 5,64 млн т. Основними проблемами залишаються: низький рівень вторинної переробки, відсутність сучасних технологій обробки будівельних і мінеральних відходів, перевантаженість полігонів та слабкий контроль з боку державних структур. Для подолання цих загроз необхідно впроваджувати сучасні технології переробки, створювати нові полігони спеціалізованого типу, а також стимулювати підприємства до впровадження екологічно орієнтованого менеджменту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Андрусів В. І., Левченко О. І. Управління відходами в Україні: сучасний стан і перспективи. – Київ: Наук. думка, 2020. – 254 с.
2. Бондар О. М. Екологічні аспекти промислового виробництва. – Львів: ЛНУ, 2018. – 198 с.
3. Гаврилюк О. С. Сучасні технології переробки промислових відходів. – Харків: ХНАМГ, 2019. – 176 с.
4. Chertow M. Industrial Symbiosis: Literature and Taxonomy. – Annual Review of Energy and the Environment, 2000. – Vol. 25. – P. 313–337.
5. Гончарук В. В. Промислові відходи та їх утилізація. – Київ: КНЕУ, 2017. – 220 с.
6. Дубовик С. М. Проблеми та перспективи управління відходами в Україні. – Екологія і ресурси. – 2019. – №3. – С. 42–49.
7. Лук'яненко С. А. Статистичний аналіз промислових відходів у регіонах України. – Економіка природокористування. – 2018. – №2. – С. 55–62.
8. Карпенко А. С. Відходи гірничої промисловості: проблеми та шляхи утилізації. – Геологічний журнал. – 2019. – №4. – С. 77–83.
9. Ковальчук Н. І. Екологічні проблеми управління промисловими відходами. – Київ: Екоцентр, 2018. – 214 с.
10. European Environment Agency. Waste prevention in Europe – policies, status and trends. – Luxembourg: ЕЕА, 2021. – 112 p.
11. Сафранчук О. П. Нормативно-правове забезпечення управління відходами в Україні. – Юридична наука. – 2020. – №1. – С. 34–40.
12. Яковенко І. О. Європейська практика управління відходами: досвід для України. – Журнал права і суспільства. – 2021. – №2. – С. 115–121.
13. Головне управління статистики у Житомирській області. Статистичний щорічник «Житомирська область у цифрах». – Житомир: ГУС, 2023. – 350 с.
14. Житомирська ОДА. Реєстр місць видалення відходів (МВВ). – Житомир, 2023.

15. Житомирська ОДА. Реєстр об'єктів утворення, оброблення та утилізації відходів (ОУОУВ). – Житомир, 2023.
16. Wang H., Chen Y., Li J. Recycling of industrial solid waste in China. – *Waste Management*, 2019. – Vol. 95. – P. 374–382.
17. Smith J. Industrial waste and circular economy in Europe. – *Environmental Policy Review*. – 2020. – Vol. 12(3). – P. 45–59.
18. Müller K. Waste-to-resource strategies in the EU. – *Journal of Cleaner Production*. – 2021. – Vol. 278. – P. 123–131.
19. Пахомов І. М. Соціально-економічні аспекти управління відходами. – *Соціальна економіка*. – 2018. – №1. – С. 22–28.
20. Захаров С. О. Проблеми управління техногенними відходами в Україні. – *Екологічна безпека*. – 2019. – №4. – С. 89–96.
21. World Bank. *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*. – Washington: WB, 2018. – 296 p.
22. United Nations Environment Programme. *Global Waste Management Outlook*. – Nairobi: UNEP, 2016. – 334 p.
23. OECD. *Waste Management and the Circular Economy in Selected OECD Countries*. – Paris: OECD Publishing, 2021. – 189 p.
24. European Commission. *Directive 2008/98/EC on waste*. – *Official Journal of the EU*, 2008. – L312. – P. 3–30.
25. Мельничук Т. В. Організація системи моніторингу промислових відходів. – *Екологія і природокористування*. – 2020. – №1. – С. 101–108.
26. Петренко Л. О. Стан та перспективи управління відходами у гірничих районах України. – *Вісник НАН України*. – 2019. – №8. – С. 63–70.
27. Кравчук О. В. Поводження з будівельними відходами: проблеми та рішення. – *Будівельна наука*. – 2021. – №5. – С. 48–54.
28. Власенко М. І. Використання відходів промисловості у виробництві будматеріалів. – *Будівельні матеріали та вироби*. – 2020. – №3. – С. 11–17.
29. Черняк А. Л. Екологічні ризики промислових полігонів. – *Геоєкологія*. – 2021. – №2. – С. 91–99.

30. Левчук Р. О. Промислові відходи як вторинна сировина. – Київ: Ліра, 2019. – 142 с.
31. Chen G., Xu J. Industrial waste utilization in sustainable construction. – *Journal of Environmental Management*. – 2019. – Vol. 243. – P. 452–460.
32. Li S. Recycling potential of mining wastes. – *Resources Policy*. – 2020. – Vol. 65. – P. 101–118.
33. Голуб І. І. Удосконалення регіональної політики у сфері управління відходами. – *Регіональна економіка*. – 2022. – №3. – С. 29–37.
34. International Energy Agency. *Industrial Waste Heat Recovery*. – Paris: IEA, 2020. – 88 p.
35. Nagy T. Waste minimization in mining industries. – *Resources, Conservation and Recycling*. – 2019. – Vol. 141. – P. 338–347.
36. Rojas L. Sustainable strategies for industrial waste management. – *Environmental Science & Policy*. – 2021. – Vol. 124. – P. 49–57.
37. Жигалко Ю. В. Використання ГІС-технологій для управління відходами. – *Інформаційні технології в екології*. – 2020. – №1. – С. 73–81.
38. Пшеничний О. С. Оцінка екологічного навантаження промислових відходів. – *Агроекологічний журнал*. – 2018. – №4. – С. 122–128.
39. Kaza S., Yao L., Bhada-Tata P., Van Woerden F. *What a Waste 2.0*. – Washington: World Bank, 2018. – 296 p.
40. Державна служба статистики України. *Екологічні показники України*. – Київ: Держстат, 2023. – 214 с.
41. Шагов Д. О., Ташев Е. Д., Дубиняк О. М. Агроекологічна характеристика ґрунтів та їх властивостей на території фермерського господарства «Надія-Є», с. Яблунівка Звягельського району // *Інноваційні технології в агрономії, землеустрої, електроенергетиці, лісовому та садово-парковому господарстві: матеріали міжнародної науково-практичної конференції, 02 жовтня 2025 р.* – Біла Церква: БНАУ, 2025. – С. 3–4.
42. Авраменко Т. П., Ташев Е. Д., Дубиняк О. М., Гарастівська О. О. Система управління відходами в Житомирській області: стан та перспективи

розвитку // Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування: освіта – наука – виробництво: матеріали міжнародної науково-практичної конференції, 2 жовтня 2025 р. – Біла Церква: Білоцерківський НАУ, 2025. – С.7 –9.

43. Ташев Е. Д. Екологічні та організаційні аспекти управління промисловими відходами на території Житомирської області // Ліс, наука, молодь: матеріали XIII Всеукраїнської науково-практичної конференції, 26 листопада 2025 р. – Житомир: Поліський національний університет, 2025. – С. –112.