

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет лісового господарства та екології
Кафедра екології

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

ГОРОБЕЦЬ БОГДАН СЕРГІЙОВИЧ

УДК 502.174:628.4.04

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ
ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ В М. ЖИТОМИРІ:
ПРОБЛЕМИ ТА ШЛЯХИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ

101 Екологія

(шифр і назва спеціальності)

Подається на здобуття освітнього ступеня магістра

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

_____ **Б. С. Горобець**
(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Керівник роботи:
Коморна О. М.
Ph.D, доцент

Житомир - 2025

АННОТАЦІЯ

Горобець Б. С. Оцінка ефективності системи поводження з твердими побутовими відходами в м. Житомирі: проблеми та шляхи її вирішення. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

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

Зміст анотації: Кваліфікаційна робота містить 29 сторінок. Список використаних джерел налічує 40 позицій.

Об'єктом дослідження є процес поводження з твердими побутовими відходами в місті Житомирі.

Мета дослідження полягала у комплексній оцінці ефективності системи поводження з твердими побутовими відходами в м. Житомирі, виявлення ключових проблем у цій сфері.

В Розділі 1 наведено аналітичний огляд літератури за темою кваліфікаційної роботи; в Розділі 2 – програма, методика та умови проведення досліджень; в Розділі 3 – представлені результати досліджень.

Ключові слова: тверді побутові відходи, поводження з відходами, система управління відходами, переробка відходів.

SUMMARY

Gorobets B. S. Assessment of the effectiveness of the solid waste management system in Zhytomyr: problems and ways to solve them. – Qualification work on the rights of the manuscript.

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

Abstract: The qualification work contains 29 pages. The list of references includes 40 items.

The object of the study is the process of solid waste management in the city of Zhytomyr.

The purpose of the study was to comprehensively assess the effectiveness of the solid waste management system in Zhytomyr and identify key problems in this area.

Section 1 provides an analytical review of the literature on the topic of the thesis; Section 2 describes the program, methodology, and conditions of the research; Section 3 presents the results of the research.

Key words: solid household waste, waste management, waste management system, waste recycling.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
Розділ I. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1. Теоретико-методологічні аспекти управління твердими побутовими відходами	8
1.2. Європейський досвід та його адаптація в Україні.....	9
1.3. Аналіз вітчизняної нормативно-правової бази та державної політики.....	9
1.4. Регіональний аспект: дослідження системи поводження з твердими побутовими відходами в м. Житомирі.....	10
Розділ II. ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	12
2.1. Програма дослідження.....	12
2.2. Методика дослідження.....	12
2.3. Умови проведення дослідження.....	13
Розділ III. ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ В М. ЖИТОМИРІ: ПРОБЛЕМИ ТА ШЛЯХИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ	15
3.1. Структура та обсяги утворення твердих побутових відходів	15
3.2. Управління відходами в м. Житомир.....	17
3.3. Основні проблеми та «вузькі місця» в системі поводження з ТПВ в м. Житомирі.....	21
ВИСНОВКИ	24
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	25

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Однією з найбільш актуальних екологічних та соціально-господарських проблем сучасних міст України, зокрема й міста Житомира, є ефективне поводження з твердими побутовими відходами (ТПВ). Зростання обсягів споживання, зміна структури споживчих товарів та недостатня ефективність існуючих систем збору, вивезення та утилізації відходів призводять до значного забруднення довкілля, погіршення санітарно-епідеміологічної обстановки та неефективного використання ресурсів [2, 17, 26, 29].

Поглиблення кризи у сфері поводження з ТПВ в Житомирі зумовлене комплексом взаємопов'язаних причин, серед яких ключовими є: застарілість матеріально-технічної бази, обмежене використання сучасних методів сортування та рециклінгу, недостатня екологічна культура мешканців, а також виклики, пов'язані з необхідністю адаптації до норм європейського законодавства відповідно до Угоди про асоціацію з ЄС. Усе це обумовлює нагальну потребу у комплексній оцінці існуючої системи поводження з ТПВ та пошуку оптимальних шляхів її вдосконалення [16].

Специфіка системи поводження з ТПВ в місті Житомирі, що враховує його географічне положення, економічний потенціал, соціальні особливості та наявну інфраструктуру, потребує глибокого локального аналізу, що й визначає простір для даного дослідження [10].

Метою кваліфікаційної роботи є комплексна оцінка ефективності системи поводження з твердими побутовими відходами в м. Житомирі, виявлення ключових проблем у цій сфері.

Для досягнення поставленої мети в роботі вирішуються такі **завдання**:

1. Проаналізувати нормативно-правову базу України та європейські директиви у сфері поводження з твердими побутовими відходами (ТПВ).

2. Дослідити структуру, обсяги утворення та існуючі потоки твердих побутових відходів (ТПВ) в м. Житомирі.

3. Оцінити технологічні та екологічні аспекти функціонування системи збору, вивезення, утилізації та захоронення твердих побутових відходів (ТПВ) міста.

4. Виявити основні проблеми та в системі поводження з відходами в Житомирі.

Об'єктом дослідження - процес поводження з твердими побутовими відходами в місті Житомирі.

Предметом дослідження - організаційні та екологічні відносини, що виникають у процесі оцінки ефективності системи поводження з ТПВ та шляхів її вдосконалення.

Методи дослідження. У процесі дослідження використовувалися такі методи: аналіз та синтез, системний підхід, статистичний аналіз, порівняльний аналіз, логічне узагальнення.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в тому, що:

- здійснено комплексну оцінку ефективності системи поводження з ТПВ саме для м. Житомира з урахуванням його локальних особливостей;

- розроблені практичні рекомендації щодо впровадження системи сортування відходів поблизу джерела їх утворення та розвитку інфраструктури для їх переробки.

Практичне значення. Результати роботи можуть бути використані Житомирською міською радою та комунальними підприємствами для розробки міських програм з управління відходами, а також подальших наукових досліджень у цій галузі.

Апробація результатів. Основні положення та результати дослідження були представлені на конференціях і опубліковані в збірниках конференцій (3 тези):

Горобець Б. С., Кибукевич В. А. Міжнародний досвід утилізації твердих побутових відходів. Progressive Opportunities and Solutions of Advanced Society: Proceedings of the 3rd International Scientific and Practical Internet Conference. November 6-7. 2025. FOP Marenichenko V.V., Dnipro, Ukraine. С. 85-87.

Горобець Б. С., Кибукевич В. А. Утилізація стічних вод як відходів: екологічні ризики та інноваційні шляхи перетворення на ресурс. Ліс, наука, молодь: матеріали XIII Всеукр. наук.-практ. конф. (26 листопада 2025 р.). – Житомир: Поліський національний університет, 2025. – 260 с.

Коморна О. М., **Горобець Б. С.** Європейський досвід управління твердими побутовими відходами. Ліс, наука, молодь: матеріали XIII Всеукр. наук.-практ. конф. (26 листопада 2025 р.). – Житомир: Поліський національний університет, 2025. – 260 с.

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел. Загальний обсяг роботи становить 29 сторінок, містить 4 таблиці, 3 рисунки. Список використаних джерел включає 40 найменувань.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Теоретико-методологічні аспекти управління твердими побутовими відходами

Управління відходами розглядається не як просте «вивезення сміття», а як комплексна система, що охоплює всі етапи – від утворення до знешкодження або переробки. У вітчизняних вчених сформувався ряд підходів до цієї проблеми [3, 5, 6, 18].

Ієрархія поводження з відходами запроваджена в основному європейським законодавством, розглядається як ключовий принцип. Вона розташовує методи управління в порядку пріоритету: запобігання утворенню, підготовка до повторного використання, переробка та інші види утилізації (наприклад, енергетична), захоронення. Цей підхід детально висвітлений у працях деяких вчених, які підкреслюють, що українська система традиційно орієнтована на останню ланку цієї ієрархії – захоронення на полігонах, що є найменш ефективним та найбільш шкідливим для довкілля [8, 11, 17, 24, 33-34].

Концепція «Нуль відходів» (Zero Waste) та циркулярна (кругова) економіка стають все більш популярними серед науковців. Багато досліджень присвячені аналізу можливостей впровадження цих моделей в Україні. Вони стверджують, що перехід від лінійної моделі «виробив-спожив-викинув» до циркулярної, де відходи стають ресурсом, є не лише екологічною необхідністю, а й економічною вигодою. Проте автори зазначають, що для цього потрібні корінні зміни як на рівні виробництва та логістики, так і на рівні споживчої поведінки [15, 16, 26].

Економічні інструменти управління, такі як відповідальність виробника, податки та тарифи, розглядаються в багатьох роботах. Вчені аналізують досвід європейських країн, де розширена відповідальність виробника успішно мотивує виробників проектувати товари, легші для переробки, фінансувати систему збору та утилізації відходів від їх продукції. Дане впровадження в Україні визнається перспективним, але воно пов'язане з низкою адміністративних та економічних ризиків [16, 20, 27, 30].

1.2. Європейський досвід та його адаптація в Україні

Досвід країн Європейського Союзу є орієнтиром для реформування української системи поводження з відходами. Директиви ЄС, зокрема «Про відходи та скасування деяких директив» (2008/98/ЄС), «Про захоронення відходів» (1999/31/ЄС) та «Про упаковку і відходи від упаковки» (94/62/ЄС), встановлюють чіткі цілі та вимоги [17, 34].

Багато праць вчених присвячені порівняльному аналізу систем поводження з ТПВ в Німеччині, Польщі та Швеції. Вони виділяють такі фактори успіху: високий рівень сортування відходів населенням, розвинена інфраструктура для переробки, ефективні системи збору (наприклад, система «Зелена крапка» в Німеччині) та суворі заборони на захоронення певних видів відходів. Важливим є те, що не існує єдиної універсальної моделі – кожна країна адаптує підходи до своїх умов [17, 22, 28].

Питанням імплементації європейських норм в українське законодавство присвячені праці юристів-екологів. Вони аналізують зміни, внесені до Закону України «Про управління відходами» та інших нормативних актів, відзначаючи як прогрес (запровадження розширеної відповідальності виробника, заборона на окремі види відходів), так і проблеми, зокрема, недостатній адміністративний потенціал для контролю та правозастосування [22, 28, 29].

1.3. Аналіз вітчизняної нормативно-правової бази та державної політики

Реформування сфери поводження з відходами в Україні відбувається в рамках загальноєвропейського вектору, що знайшло відображення у низці документів [18].

Національна стратегія управління відходами в Україні до 2030 року є основним документом, що визначає цілі та завдання держави. Вона передбачає збільшення частки переробки ТПВ, скорочення обсягів захоронення, запровадження повномасштабної розширеної відповідальності виробника та розвиток інфраструктури. Її реалізація потребує значного фінансування та координації дій усіх рівнів влади [18].

Закон України від 20.06.2022 № 2320-IX Про управління відходами є базовим документом, що регулює всі аспекти поводження з відходами в Україні. Його основна мета — захист здоров'я людей та навколишнього середовища шляхом запобігання утворенню відходів та мінімізації їх шкідливого впливу [22].

Важливу роль відіграють економічні інструменти - податок за захоронення відходів на полігонах, який має стимулювати їх сортування та переробку [29].

1.4. Регіональний аспект: дослідження системи поводження з твердими побутовими відходами в м. Житомирі

Ситуація в Житомирі потребує конкретного регіонального аналізу. Незважаючи на загальнодержавні тенденції, існують місцеві особливості, що впливають на ефективність системи [10, 13, 23].

Соціологічні дослідження, проведені Житомирським обласним центром соціальних досліджень (2022), вказують на низький рівень екологічної свідомості населення. Близько 70% респондентів не сортує відходи, основним аргументом є відсутність умов (контейнерів) та недовіра до того, що відсортовані відходи дійсно потраплять на переробку. Це підкреслює потребу в інтенсифікації інформаційно-просвітницькій кампанії [23].

Технічний стан інфраструктури є критичною проблемою. У звітах КП «Автотранспортне підприємство» Житомирської міської ради (2021-2023 рр.) констатується технічне зістаріння автопарку та недостатня кількість контейнерів для роздільного збору. Полігон ТПВ, що експлуатується, практично вичерпав свій ресурс, а будівництво нових об'єктів (сортувальних станцій, переробних цехів) відбувається повільними темпами [10, 23].

Дослідження економічної складової системи показує, що тарифи на вивезення сміття не покривають усіх витрат і не залишають коштів для інвестування в модернізацію. Існуюча система фінансування є недостатньою для переходу від екстенсивної моделі (просте вивезення) до інтенсивної (сортування, переробка) [10, 23].

Публікації в місцевих ЗМІ та матеріали засідань міської ради свідчать про соціальну напругу та незадоволення мешканців якістю послуг з вивезення сміття, що створює додатковий тиск на органи місцевого самоврядування.

РОЗДІЛ 2

ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Програма дослідження

Програма дослідження передбачала виконання таких завдань:

1. Аналіз джерел літератури та інтернет ресурсів за темою кваліфікаційної роботи.

1. Проаналізувати нормативно-правову базу України та європейські директиви у сфері поводження з ТПВ.

2. Дослідити структуру, обсяги утворення та існуючі потоки ТПВ в м. Житомирі.

3. Оцінити технічні та екологічні аспекти функціонування системи збору, вивезення, утилізації та захоронення ТПВ міста.

4. Виявити основні проблеми та в системі поводження з відходами в Житомирі.

2.2. Methodика проведення дослідження

Методологічна основа дослідження ґрунтується на наукових працях вітчизняних та зарубіжних учених у галузі природокористування та екології, зокрема щодо оцінки екологічних ризиків і управління процесами накопичення побутових відходів [1, 2, 4, 6, 9, 13, 26, 29]. У процесі дослідження застосовано комплекс загальнонаукових та спеціальних методів. Зокрема:

- *Абстрактно-логічний метод* - використано для аналізу літературних джерел та систематизації теоретичних засад поводження з відходами;
- *Методи екологічного аналізу* застосовано для оцінки ризиків, пов'язаних із накопиченням відходів;
- *Порівняльно-аналітичний підхід* дозволив узагальнити міжнародний досвід у сфері управління відходами [29].

Такий методологічний підхід забезпечив комплексність дослідження та дозволив об'єктивно оцінити стан системи поводження з відходами в м. Житомирі.

Використовувалися Регіональна доповідь про стан навколишнього середовища за 2024 рік, Екологічний паспорт Житомирської області [10, 23].

Для систематизації масиву статистичних даних було застосовано методи статистичного та математичного аналізу. Візуалізація отриманих результатів була реалізована за допомогою графічного та табличного представлення інформації.

2.3. Характеристика полігону твердих побутових відходів міста Житомира

Міський полігон для захоронення відходів, розташований у мікрорайоні Крошня, експлуатується з 1957 року. Таким чином, об'єкт функціонує вже понад шістдесят років безперервно. Полігон є єдиною локацією в місті для розміщення відходів III та IV класів небезпеки. За період експлуатації на об'єкті накопичилося, за різними оцінками, від 13 до 18 мільйонів м³ різних видів відходів, що формує пласт із розрахунковою висотою приблизно 32 метри [10, 13, 23].

Згідно з даними балансоутримувача – КП «Автотранспортне підприємство 0628» – полігон було сформовано стихійно на території колишнього кар'єру Крошенського цегельного заводу, без розроблення спеціальної проектної документації та порушення нормативних вимог щодо організації об'єктів захоронення відходів. Технологічний процес полягає в розміщенні відходів у робочих картах з подальшим розрівнюванням і шаровим ущільненням за допомогою великогабаритної техніки (бульдозерів) через кожні 0,5 метра. Застосування даної методики дозволяє зменшити початковий об'єм відходів в 4 рази. Харчові рештки становлять приблизно третину від загального обсягу твердих побутових відходів [23].

Полігон розташований на відстані 650 метрів від найближчої житлової забудови. Загальна площа об'єкту становить майже 22 га, з яких 18,7 га безпосередньо відведені під складування відходів. На території функціонує контрольно-пропускний пункт, що виключає несанкціонований доступ та несанкціоноване розміщення відходів. Система моніторингу включає

обов'язкове зважування транспорту, що завозить відходи, з метою обліку обсягів захоронення. Після розвантаження весь спеціалізований транспорт проходить процедуру автоматичної дезінфекції спеціальними розчинами [10, 23].

У процесі деградації відходів утворюється фільтрат, який транспортується через спеціалізовану дренажну систему до відстійників. Дренажні канали, розташовані по периметру робочих карт полігону, схильні до періодичного засмічення та потребують регулярного очищення. Відстійні резервуари обладнані захисною дамбою, частина якої пройшла капітальну реконструкцію у 2017 році. Герметизація котловану забезпечена глиняним екрануванням.

За останні 5 років модернізовано інфраструктуру полігону: обладнано освітлення, покращено дороги до робочих карт та встановлено 42 біогазові свердловини для зниження пожежної небезпеки. Для запобігання навмисним підпалам планується посилити огорожу, що також унеможливить доступ сторонніх осіб [13, 23].

Таблиця 1.1

Інформація про полігон побутових відходів в м. Житомирі [23]

Назва	Фактична адреса	Власник	балансоутримувач	Наявність проекту	Проектна	Площа земельної	Рік введення в	Відповідність	Потреба у	Наявність системи
Житомирський полігон по захороненню ТПВ № Ж-10.1 (25.8)	м. Житомир, вул. Андріївська, 29	Територіальна громада міста Житомира	КП «Автотранспортне підприємство 0628»	ні	21,567 га	18,7 га	1957	так	ні	ні

РОЗДІЛ 3

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ В М. ЖИТОМИРІ: ПРОБЛЕМИ ТА ШЛЯХИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ

3.1. Структура та обсяги утворення твердих побутових відходів

Під побутовими відходами розуміють всі види відходів, що генеруються населенням у процесі повсякденної діяльності — як у житлових будинках, так і в громадських та комерційних приміщеннях. Вони включають тверді, великогабаритні, ремонтні та рідкі відходи, але виключають відходи промислового виробництва. Визначальною ознакою побутових відходів є неможливість їх подальшого використання безпосередньо в місці утворення [1, 11, 32, 40].

У сучасних умовах питання поводження з відходами набуває системного характеру, охоплюючи як мешканців міст та бізнес, так і органи публічної влади. Вирішення цієї проблеми потребує невідкладних заходів, спрямованих на трансформацію суспільної свідомості щодо обмеження надмірного споживання. Це положення знаходить своє відображення у цілях сталого розвитку і тісно пов'язане з реалізацією засад сталого розвитку [2, 6, 17, 22].

Відсутність комплексного підходу до поводження з відходами створює замкнуте коло проблем, де екологічна криза провокує соціально-економічну деградацію, а неефективне управління ускладнює вирішення обох проблем. Системне вирішення цієї ситуації вимагає розробки та впровадження цілісної державної політики у сфері поводження з відходами [26, 29].

На території міста Житомира знаходиться один полігон. Це полігон для захоронення твердих побутових відходів міста, який розташований за адресою: вул. Андріївська. Об'єкт експлуатується з 1957 року та займає площу 21,7 га. На території полігону здійснюється поховання відходів III та IV класів небезпеки, які надходять як від мешканців міста, так і від підприємств різних форм власності [10, 23].

Загальна кількість ТПВ, що захоронена на полігоні наведена на рис. 3.1.

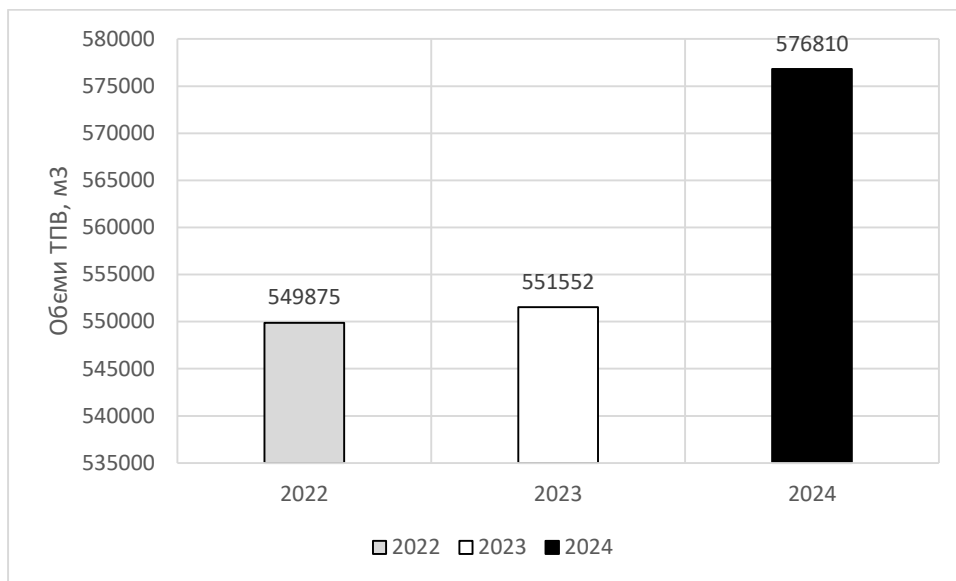


Рис. 3.1. Динаміка обсягів накопичення твердих побутових відходів на полігоні за роками

Аналіз статистичних даних показав, що обсяг утворення ТПВ в місті Житомирі протягом 2022-2024 рр. змінюється. Зокрема, в 2022 році об'єм відходів становив 549875,0 м³, а в 2024 році – 576810,0 м³, що демонструє тенденцію до зростання на 1,1%.

За оцінками, основним компонентом ТПВ м. Житомира є органічні відходи (понад 33 %), далі йдуть інші види відходів (близько 29%), пластик (22%), скло (8%), інші види відходів (12%) (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Морфологічний склад твердих побутових відходів місті Житомира

Компонент відходів	Вміст, %
Органічні відходи	32,5
Папір, картон	16
Полімерна упаковка	21,98
Скло	0,24
Інші відходи	29,28
Всього	100

Спостерігається стійка тенденція до щорічного збільшення маси твердих побутових відходів у місті. При тому, що обсяги їх утилізації та спалювання за останні три роки істотно зросли, не меншими темпами збільшується і кількість відходів, що вивозяться на спеціально відведені місця. Згідно з рис. 3.2,

переважна більшість (75%) побутового сміття потрапляє на уже перевантажений міський полігон.

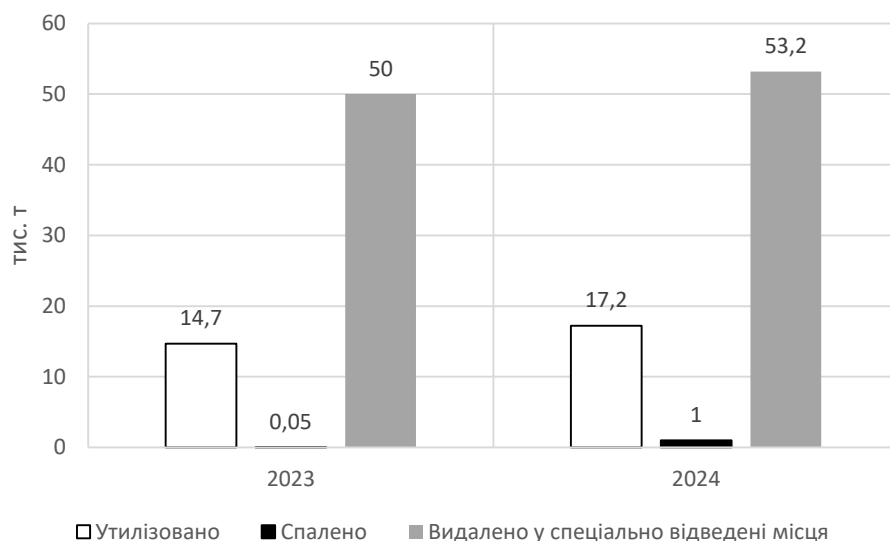


Рис. 3.2. Аналіз поводження з твердими побутовими відходами в м. Житомирі впродовж 2023-2024 рр.

3.2. Управління відходами в м. Житомир

Станом на 2024 рік у місті Житомирі операції з поводження з твердими побутовими відходами проводять сім суб'єктів господарської діяльності. Серед них одне комунальне підприємство «Автотранспортне підприємство 0628» Житомирської міської ради та шість приватних. Два підприємства проводять операції з небезпечними відходами, зокрема ТОВ «Еко-захист Україна» та ТОВ «ГРІН БІН Україна» (табл. 3.2) [23].

Таблиця 3.2

Суб'єкти господарювання, які здійснюють збирання та заготівлю відходів

Назва	Спеціалізація
Комунальне підприємство «Автотранспортне підприємство 0628» Житомирської міської ради	Вивезення та захоронення відходів
Приватне підприємство «Виробниче житлове ремонтно-експлуатаційне підприємство № 4»	Вивезення, перероблення та захоронення відходів
Товариство з обмеженою відповідальністю «ЛНК» (приватне)	Перероблення відходів

Товариство з обмеженою відповідальністю «МС СОЦІАЛЬНИЙ ПРОЕКТ»	Перероблення відходів
Приватне підприємство «КВЖРЕП № 8»	Вивезення та захоронення відходів
ТОВ «Еко-захист Україна» (приватне)	Управління небезпечними відходами 1. Цитотоксичні та цитостатичні лікарські препарати 2. Хімічні речовини, що складаються або містять небезпечні речовини 3. Відходи, збирання та видалення яких обумовлено спеціальними вимогами для запобігання виникненню інфекції 4. Відходи амальгам для стоматологічних цілей 5. Змішані медичні та фармацевтичні відходи
ТОВ «ГРІН БІН Україна»	Операції із збирання та оброблення відходів: - скляні пляшки та банки - алюмінієві та жерстяні консервні бляшанки - ПЕТ-пляшки від напоїв (прозорі та прозорі-кольорові) та кришечки від них

На території м. Житомира впроваджено роздільне збирання твердих побутових відходів з 2012 року (табл. 3.3) [10]. До компонентів роздільного збирання відносяться: папір, полімер, скло, батарейки.

Таблиця 3.3

Впровадження роздільного збирання ТВП в м. Житомирі

Назва населеного пункту	Загальна кількість мешканців, тис. чол.	Кількість населення, що охоплено роздільним збиранням побутових відходів, тис. чол.	% населення охопленого роздільним збиранням побутових відходів, %	Рік впровадження роздільного збирання відходів	Об'єм ТПВ, що утворюється, тис. м ³ на рік	Об'єм ресурсоцінних компонентів побутових відходів, тис. м ³ на рік	Кількість контейнерів за видами компонентів Перелік компонентів
Житомир	265,7	256,6	96	2012	451	12,2	Папір, полімер, скло, батарейки

У травні 2021 року в місті Житомирі розпочалося будівництво заводу з переробки твердих побутових відходів. Проектна вартість об'єкта становить 9 мільйонів євро. Запроваджена на заводі технологія орієнтована саме на

переробку відходів, а не на їх спалювання. Проектна потужність підприємства – 510 тис. м³ відходів на рік. Результатом роботи заводу стане виробництво вторинної сировини, компосту та RDF-пального – альтернативного виду палива для забезпечення тепловою енергією як промислових об'єктів, так і житлового сектора. Запрацював цей завод 23 лютого 2023 року (провулок Складський 20). Технологія має власну систему очищення стічних і каналізаційних вод та не передбачає викидів в навколишнє середовище. Дана технологія забезпечує стабільне управління відходами без утворення полігонів та звалищ, економічну самостійність заводів, поводження з відходами без забруднення навколишнього середовища, використання існуючої логістики для збору та транспортування, компактність заводу і невелику територію для його розміщення.

Закрита напівавтоматична система управління відходами включатиме установку для переробки змішаних та попередньо відсортованих побутових відходів, технологічну лінію з виробництва, подрібнення та пакування RDF-палива, а також комплекс для переробки біорозкладних відходів у еко-компост. Крім того, система буде обладнана спеціальними майданчиками для складування негабаритних відходів.

Перший етап включає організацію сортування відходів, в ході якого з них вилучається вторинна сировина (папір, картон, метал, скло, полімерні матеріали) для подальшої передачі на спеціалізовані підприємства. Органічні побутові відходи, що не підлягають утилізації, направляються на подрібнення з подальшим буртуванням у цеху компостування, де їх піддають обробці спеціальним бактеріальним розчином для прискорення процесу дозрівання компосту.

Сортувальний цех і цех з виробництва компосту розміщені під одним дахом у двох ізольованих секціях. У структурі кожного з цехів передбачено складські, допоміжні та технічні приміщення.

Змішані побутові відходи доставляються на завод автомобільним транспортом. Після зважування на автомобільних вагах для обліку їх обсягу, відходи вивантажуються у спеціальний приймальний бункер. Під час цієї

операції здійснюється контроль на наявність радіоактивних елементів та небезпечних газів. За допомогою крана з маси відокремлюються нестандартні відходи (будівельні, крупногабаритні промислові, автопокришки), які направляють у спеціальні бокси для тимчасового зберігання.

На початку сортувальної лінії відходи проходить через пристрій для розпорювання мішків, де одночасно очищаються від пилу повітряним потоком. Пил і дрібні частинки видаляються на фільтраційну станцію, а рідини відкачуються насосом на очищення. Після цього відходи надходять на рото-сито для відділення органічної фракції. Органіка подрібнюється і відправляється в цех компостування, а решта маси подається на стрічку для ручного сортування в спеціальній кабіні. Відсортовані матеріали через випускні труби скидаються в приймальні бокси об'ємом 30 м³, розташовані під кабіною.

Відсортовані матеріали - папір, ПЕТ-тара, плівка та картон - подаються системою автоматичної подачі на ланцюговий транспортер, який доставляє їх до підйомного транспортера. Останній переміщує сировину у прес, де її формують у транспортні тюки. Скло та склотару збирають окремо. Феромагнітні метали, також окремо, виділяють за допомогою магнітного сепаратора.

Решту невідсортованих відходів, таких як взуття, ганчір'я, гумові та шкіряні вироби, тетрапак тощо, класифікують як паливну фракцію. Цей матеріал направляють на подрібнення та пресування, в результаті чого отримують тюки RDF-палива. Тюки з вторинною сировиною та RDF-паливом за допомогою навантажувача переміщують на склад для тимчасового зберігання.

У цеху компостування подрібнена органіка з рото-сита формується у бурти, де спеціальна машина забезпечує їх аерацію та зволоження. Для прискорення розкладання вносяться біопрепарати (наприклад, «Трофойл», «Еконадін» або «Комплезим»). Процес відбувається під постійним контролем температури та вологості, що гарантує якісне дозрівання компосту. Отриманий продукт просушують, просіюють та пакують.

Виробничий процес організовано за таким режимом: 313 робочих днів на рік із двозмінним графіком роботи (12 годин на добу). Потужність підприємства становить 640 м³ твердих побутових відходів (ТПВ) на добу.

За результатами аналізу, склад твердих побутових відходів характеризується такою структурою:

- Значну частку (9%) займають дрібні фракції менше 16 мм.
- ПЕТ-тара становить 7% від загального обсягу.
- На такі компоненти, як бій скла та полімерні матеріали, припадає 6% та 5% відповідно.
- Текстильні вироби та чорні метали складають 3,8% та 4%.
- Деревина, кістки, а також шкіра та гума посідають по 2%.
- Інертні матеріали також формують 2% відходів.
- Менш представлені кольорові метали (0,2%) та інші матеріали (3%).

3.3. Основні проблеми та «вузькі місця» в системі поводження з ТПВ в м. Житомирі

У сфері управління твердими побутовими відходами (ТПВ) ідентифіковано низку проблем та загроз **санітарно-екологічного характеру**:

1. *Перевантаження існуючих потужностей* із захоронення твердих побутових відходів.

2. *Системний негативний вплив полігонів та звалищ на довкілля*. Більшість з них не відповідає чинним законодавчим вимогам щодо облаштування захисних систем для ґрунтів, підземних вод та атмосферного повітря. Масштаби реального впливу залишаються невизначеними через відсутність єдиної системи моніторингу.

3. *Неповне охоплення населення послугами з вивезення побутових відходів*. Як наслідок, 32% жителів міста стикаються з проблемою несанкціонованого сміттєзвалища (Рис. 3.3).

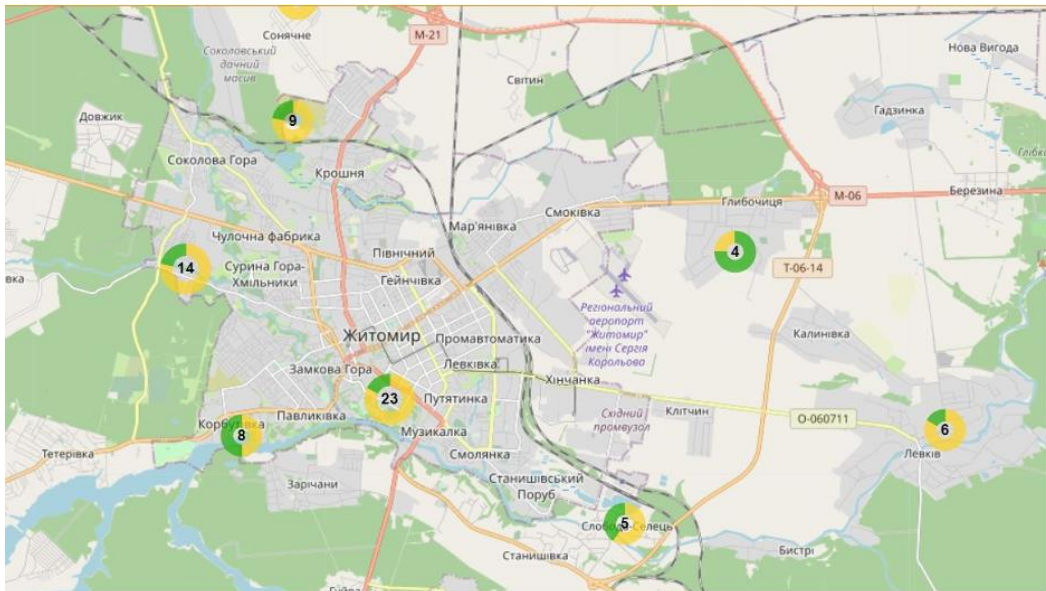


Рис. 3.3. Місцезнаходження несанкціонованих сміттєзвалищ у м. Житомирі

4. *Відсутність розвиненої інфраструктури переробки та утилізації.* Це призводить до постійного зростання навантаження на об'єкти захоронення відходів.

До ключових соціально-економічних проблем належать:

1. *Опір реалізації проектів.* Будівництво об'єктів з переробки відходів, необхідних для кластерного обслуговування, може зустріти супротив з боку громадськості.

2. *Фінансова нестабільність у сільській місцевості.* В сільських громадах спостерігається масове неоформлення договорів та несплата за послуги вивезення ТПВ через неефективні механізми контролю та низьку екологічну культуру.

Інституційні проблеми в системі управління побутовими відходами:

1. *Криза інформаційного забезпечення.* Відсутність оперативних, повних і достовірних даних ускладнює прийняття ефективних рішень. Основними прогалинами є:

- невідомий морфологічний склад і фактичні обсяги утворення побутових відходів;

- відсутність системного зважування ТПВ: більшість полігонів не обладнані вагами, а наявні дані недоступні;
- відсутній або закритий облік відходів на інших об'єктах управління.

2. Нерівномірний доступ до послуг. Лише 32% населених пунктів охоплені послугами з вивезення ТПВ, що зумовлено низькою інституційною спроможністю органів місцевого самоврядування.

3. Обмеженість міжгромадського співробітництва. Відсутність налагодженої практики спільної роботи, зокрема у сфері управління відходами, перешкоджає створенню ефективних регіональних рішень.

ВИСНОВКИ

Проведене дослідження дозволяє сформулювати такі основні висновки щодо системи поводження з твердими побутовими відходами в м. Житомирі:

1. Теоретико-методологічний аналіз засвідчив, що сучасна парадигма управління відходами базується на принципах ієрархії поводження з відходами, концепції «Нуль відходів» та циркулярної економіки. Українська система потребує переходу від орієнтації на полігонне захоронення до комплексного підходу, що передбачає запобігання утворенню відходів, їх сортування та переробку.

2. Європейський досвід демонструє ефективність таких підходів: впровадження розширеної відповідальності виробника, створення розвиненої інфраструктури переробки та застосування економічних стимулів. Адаптація цих механізмів в Україні потребує врахування місцевих особливостей та поступового впровадження.

3. Аналіз регіональної специфіки м. Житомира виявив критичні проблеми: фізичне та моральне застаріння інфраструктури (полігон експлуатується з 1957 року); недостатній рівень переробки відходів (75% ТПВ направляється на полігон); низька ефективність системи роздільного збору (96% охоплення населення не забезпечує адекватних обсягів відсортованих відходів); обмеженість фінансування та неефективна тарифна політика

4. Дослідження технологічних аспектів показало, що впровадження сучасного заводу з переробки ТПВ потужністю 510 тис. м³ на рік є позитивним кроком, однак для досягнення значного екологічного ефекту необхідно: розвинути мережу сортувальних станцій, вдосконалити систему збору вторинної сировини, забезпечити економічну стимуляцію переробки відходів.

5. Соціологічні дослідження засвідчують недостатній рівень екологічної свідомості населення, що проявляється у: несортуванні відходів приблизно 70% мешканців, несанкціонованому сміттєзвалищі, недостатньому охопленні послугами з вивезення ТПВ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Березюк О. В., Лемешев М. С. Динаміка поширеності переробки та утилізації твердих побутових відходів у Вінницькій області. *Вісник Вінницького політехнічного інституту*. 2022. № 3. С. 6-10.
2. Веденіна Ю.Ю., Петрухненко Л. Є., Велькін Б. О. Утилізація твердих побутових відходів як основа сталого економічного розвитку. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2020. № 1. С. 192 – 196.
3. Білявський О. О. Проблеми утилізації твердих побутових відходів в Україні та методи їх вирішення. *Стратегія економічного розвитку України*. 2023. № 52. С. 72-83.
4. Відходи 1–4 класу небезпеки: їхні види та класифікація: веб-сайт. URL:<https://kf-systems.com.ua/blog/vidhodi-1-4-klasu-nebezpeki> (дата звернення: 12.11.2025).
5. Горобець Б. С., Кибукевич В. А. Утилізація стічних вод як відходів: екологічні ризики та інноваційні шляхи перетворення на ресурс. Ліс, наука, молодь: матеріали XIII Всеукр. наук.-практ. конф. (26 листопада 2025 р.). – Житомир: Поліський національний університет, 2025. – 260 с.
6. Гербут Я. О., Самусевич Я. В. Проблеми та перспективи розвитку сфери управління побутовими відходами в Україні. *Економіка та суспільство*. 2024. Випуск 68. С. 39-48.
7. Гнатюк Н., Слободяник Г. Стан щодо поводження з твердими побутовими відходами в Черкаській області. *Науковий вісник Вінницької академії безперервної освіти. Серія «Екологія. Публічне управління та адміністрування»*. Випуск 1. 2024. С. 9-16.
8. Горобець Б. С., Кибукевич В. А. Міжнародний досвід утилізації твердих побутових відходів. *Progressive Opportunities and Solutions of Advanced Society: Proceedings of the 3rd International Scientific and Practical Internet Conference. November 6-7. 2025. FOP Marenichenko V.V., Dnipro, Ukraine*. С. 85-87.
9. ДСТУ ISO 14001:2006. Системи екологічного управління. Вимоги та настанови щодо застосування. К.: Держспоживстандарт України. 2006. 19 с.

10. Екологічний паспорт Житомирської області 2024. <https://eprdep.zht.gov.ua/ecopasport%202024.pdf> (дата звернення 12.11.2025 р.)
11. Європейський Зелений Курс. URL: <https://ukraine-eu.mfa.gov.ua/posolstvo/galuzeve-spivrobitnictvo/klimat-yevropejska-zelena-ugoda>
12. Жовтяк Г. А., Славута О. І. Засади системного поводження з переробки твердих побутових відходів. *Економіка та суспільство*. 2024. Випуск 61. С. 23-32.
13. Коцюба І. Г. Аналіз сучасного досвіду та напрямів вирішення проблем управління твердими комунальними відходами / І. Г. Коцюба, Ю. О. Лефтер, Л. Ю. Нонік, Т. О. Єльнікова, О. Л. Герасимчук // *Екологічні науки*. 2021. № 6. С. 166-170. http://nbuv.gov.ua/UJRN/ekolnauk_2021_6_30
14. Коморна О. М., Горобець Б. С. Європейський досвід управління твердими побутовими відходами. Ліс, наука, молодь: матеріали XIII Всеукр. наук.-практ. конф. (26 листопада 2025 р.). – Житомир: Поліський національний університет, 2025. – 260 с.
15. Кучер А.В., Кучер Л. Ю. Пащенко Ю. В. Циркулярна економіка в системі сталого розвитку аграрного сектора в умовах євроінтеграції. *Економіка та суспільство*. 2021. Випуск 32. С. 150-154.
16. Лесь А. В. Еколого-економічні проблеми поводження із твердими побутовими відходами / А. В. Лесь, А. В. Ращенко // *Збірник наукових праць. Економічні науки*. Чернівці: Книги ХХІ. 2018. С. 155-162.
17. Навроцький Р. Л. Досвід країн Європейського Союзу в сфері безпечного поводження з твердими побутовими відходами. *Економіка та суспільство*. 2016. № 7. С. 621-625.
18. Національна стратегія управління відходами в Україні до 2030 року. Розпорядження Кабінету Міністрів України № 820-р від 8.11.2017 р. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/820-2017-%D1%80#Text> (дата звернення 10.11.2025 р.).
19. Петрова Т. Л. Дослідження впливу урбанізації на накопичення відходів та шляхи вирішення проблем. *Екологічний вісник*. 2023. № 6. С. 14-21.

20. Писаренко П. В. Концептуальні напрями регіонального управління сферою поводження з твердими побутовими відходами / П. В. Писаренко, М. С. Самойлік, О. Ю. Диченко, Ю. А. Цьова // Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2021. № 3. С. 89-90.

21. Приймаченко О. В. Аналіз сучасних технологічних процесів утилізації твердих побутових відходів. *Містобудування та територіальне планування: наук.-тех. зб. Київ. нац. ун-т буд-ва і архіт.* Київ: КНУБА, 2011. Вип. 40(2). С. 214-217.

22. Про обмеження обігу пластикових пакетів на території України. Закон України від 01.06.2021. № 1489-IX. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1489-IX#Text> (дата звернення 08.11.2025 р.).

23. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища Житомирської області у 202к році. <https://eprdep.zht.gov.ua/StanDov1.html> (дата звернення 12.11.2025 р.).

24. Самойлов О. О. Зарубіжний досвід управління твердими побутовими відходами. *Інвестиції: практика та досвід.* 2021. № 19. С. 45-50.

25. Сталінська І. В. Аналіз впливу полігонів твердих побутових відходів на водні ресурси (на прикладі Дергачівського полігону). Вісник НУВГП. Серія «Технічні науки». Випуск 2. Рівне, 2016. С. 244-252.

26. Управління та поводження з відходами. Частина 2. Тверді побутові відходи : навчальний посібник / Петрук В. Г., Васильківський І. В., Кватернюк С. М. та ін. Вінниця: ВНТУ, 2015. 100 с.

27. Хоменко І. О., Бабаченко Л. В., Падій Я. В. Проблеми та напрями переробки твердих побутових відходів в Україні. *Економіка і суспільство.* 2017. Випуск 12. С. 454-458.

28. Чопко Х. Правова природа побутових відходів. *Екологічне право.* 2019. № 11. С. 197-200.

29. Шаніна Т. П., Губанова О. Р. Управління та поводження з відходами: підручник. Одеса, 2012. 270 с.

30. Янковська Л., Новицька С. Проблеми та перспективи поводження з твердими побутовими відходами в Тернопільській області // *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Сер. Географія*. Тернопіль: Тайп, 2020. № 1 (48). С. 156-162.

31. Ремез Н. С., Броницький В. О. Аналіз стану сфери поводження з побутовими відходами в Україні. «Енергетика. Екологія. Людина»: матеріали X науково-технічної конференції Інституту енергозбереження та енергоменеджменту. Зб. наукових праць ІЕЕ КПІ імені Ігоря Сікорського. Київ: 2018. С. 377-380.

32. Плахотнік О. В., Скіцько В. Ю. Удосконалення системи поводження з твердими побутовими відходами в мегаполісах України // *Інфраструктура ринку*. 2020. Вип. 44. С. 180-185.

33. Палій О. В. Екологічні аспекти утилізації відходів руйнувань в Україні: використання переробленого матеріалу для сталого будівництва. Екологічні науки. 2024. № 1 (52). С. 84-88.

34. Кращі європейські практики управління відходами: навч. пос. // А. Войцехівська, О. Кравченко, О. Мелень-Забрамна, М. Панькевич. Львів: Видавництво «Компанія Манускрипт», 2019. 260 с.

35. Хандогіна О. В. Теоретико-методичні підходи до функціонування і розвитку системи управління твердими побутовими відходами в регіонах України: автореф. дис. ...канд. екон. наук : 08.00.05 / Хандогіна Ольга Вадимівна ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. Харків, 2021. 24 с.

36. Михайлова Є. О. Панчева Г. М., Резніченко Г. М. Ефективні механізми поводження з твердими побутовими відходами. *Комунальне господарство міст*. 2019. Т. 5. Вип. 151. С. 37-44.

37. Екологічний менеджмент у поводженні із побутовими відходами на регіональному рівні: прогнозування екологічної ситуації : монографія / В. В. Попович, А. І. Делятинчук, Н. П. Попович, М. С. Мальований. Львів: СПОЛОМ, 2021. 210 с.

38. Герасимчук Л. О., Валерко Р. А., Ясінський В. В., Соловйова О. О. Державний контроль у сфері поводження з відходами на території Житомирської області. Екологічні науки. 2022. № 5(44). С. 255-259.

39. Попова Ю. М., Свистун Л. А., Панасенко Д. І. Публічне управління твердими побутовими відходами: іноземний досвід. Електронне наукове фахове видання з економічних наук «Modern Economics». 2019. № 15. С. 153-158.

40. Коцюба І. Г., Давидова І. В., Стріха В. А. Дослідження сезонного морфологічного складу твердих побутових відходів м. Житомира. Вісник НУВГП. Серія «Технічні науки». 2016. Вип. 4(76). С. 312-319.