

УДК 502.174:[628.472.4:005.336.4]-047.44
DOI [https://doi.org/10.15589/znp2025.2\(500\).52](https://doi.org/10.15589/znp2025.2(500).52)

ANALYSIS OF MODERN MANAGEMENT PRACTICES HOUSEHOLD WASTE MANAGEMENT

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ПРАКТИК УПРАВЛІННЯ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ

Tetiana M. Serha

tetjanaserga@gmail.com

ORCID: 0009-0006-6575-5529

Yurii S. Holik

golik38@i.ua

ORCID: 0000-0002-5429-6746

Т. М. Серга,

аспірант

Ю. С. Голік,

канд. техн. наук, доцент

National University "Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic", Poltava

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», м. Полтава

Abstract. The article examines international and regional experience in municipal waste management (hereinafter – MSW). Purpose. To analyze current practices of household waste management. *Method.* The scientific methods of comparative analysis of the collected data and the method of systematization were used. Results. The world experience in household waste management is analyzed. The legal framework in the field of household waste management in the European Union (EU) and Ukraine is considered. It is established that the EU countries demonstrate a high degree of awareness of the need for effective household waste management. However, in order to successfully address the problem of household waste management, Ukraine needs to strengthen control over the implementation of legislation, ensure broad public participation in the waste management process, and implement effective mechanisms for monitoring and controlling compliance with regulations. The situation with household waste generation and management in Ukraine and Poltava region is analyzed. It is established that the main problem that requires special attention is the lack of a proper household waste management system, which initially manifests itself in the absence of a comprehensive infrastructure for the collection, sorting and recycling of this waste. *Scientific novelty.* The scientific novelty of this article is to identify new approaches, methods and technologies used in different countries and regions to solve the problem of household waste management. The research takes into account international and regional experience in waste management and identifies key factors that determine sustainability and responsibility in waste management in a particular country. *Practical importance.* The practical significance is to increase the efficiency of household waste management systems and reduce the negative impact on the environment. Also, the study of global practices helps to apply proven innovative technologies and solutions that contribute to the development of sustainable infrastructure. Effective household waste management systems are key to achieving sustainable development goals and fulfilling environmental obligations at the national and international levels. Therefore, the analysis of current household waste management practices is of great practical importance for the formation of an efficient, environmentally friendly and economically viable waste management system.

Key words: household waste; international and regional experience; modern practices; household waste management; legislative acts.

Анотація. У статті розглянуто міжнародний та регіональний досвід управління побутовими відходами (далі – ПВ). *Мета.* Проаналізувати сучасні практики управління побутовими відходами. *Методика.* Використано наукові методи порівняльного аналізу зібраних даних та метод систематизації. *Результати.* Проаналізовано світовий досвід щодо поводження з побутовими відходами. Розглянуто нормативно-правову базу у сфері управління побутовими відходами в країнах Європейського Союзу (далі – ЄС) та України. Встановлено, що країни ЄС демонструють високий ступінь усвідомлення необхідності ефективного управління побутовими відходами. Натомість Україні для успішного вирішення проблеми управління побутовими відходами необхідно посилити контроль за виконанням законодавства, забезпечити широку громадську участь у процесі управління відходами та впровадити ефективні механізми моніторингу та контролю за дотриманням нормативів. Проаналізовано ситуацію щодо утворення та поводження з побутовими відходами в Україні та в Полтавській області. Встановлено, що основною проблемою, яка потребує особливої уваги, є відсутність належної системи управління побутовими

відходами, яка спочатку проявляється у відсутності комплексної інфраструктури збору, сортування та переробки цих відходів. *Наукова новизна.* Наукова новизна даної статті полягає у виявленні нових підходів, методів та технологій, що застосовується в різних країнах та регіонах для вирішення проблеми поводження з побутовими відходами. Дослідження враховують міжнародний та регіональний досвід управління відходами й виявляють ключові фактори, що визначають сталість та відповідальність у поводженні з відходами у конкретній країні. *Практична значимість.* *Практична значимість* полягає у підвищенні ефективності систем управління побутовими відходами, зменшенні негативних наслідків на навколишнє природне середовище. Також вивчення світових практик допомагає застосовувати перевірені інноваційні технології та рішення, що сприяє розвитку сталої інфраструктури. Ефективні системи управління побутовими відходами є ключовими факторами для досягнення цілей сталого розвитку та виконання екологічних зобов'язань на національному та міжнародному рівнях. Тому, аналіз сучасних практик управління побутовими відходами має вагомий прикладний значення для формування ефективної, екологічно безпечної та економічно доцільної системи поводження з відходами.

Ключові слова: побутові відходи; міжнародний та регіональний досвід; сучасні практики; управління побутовими відходами; законодавчі акти.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Відходи є одним із найбільш важливих чинників забруднення довкілля. Великі обсяги накопичених відходів становлять небезпеку для суспільства та компонентів навколишнього природного середовища: атмосфери, ґрунту, поверхневих та підземних вод тощо.

Зважаючи на швидке зростання населення та урбанізацію, очікується, що річне виробництво відходів досягне 3,4 мільярдів тонн до 2050 року [1]. Згідно світових аналітичних звітів щорічно утворюється 2,01 млрд. т побутових відходів [2]. Питання щодо їх зменшення та мінімізації негативних наслідків на довкілля шляхом ефективного управління відходами є актуальною задачею для сьогодення.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Теоретичні та практичні аспекти, що присвячені проблемі накопичення, поводження й відновлення та/або оброблення побутових відходів, представлені в працях таких вчених, як Ю.М. Магера, І.В. Корінько, М.П. Горох, В.О. Вороненко, В.М. Шмандій, В.Ю. Приходько, Т.А. Сафранов, Т.П. Шаніна, Р.Л. Навроцький, М.О. Клименко, В.Г. Петрук, М.С. Мальований, В.В. Вамболь, Н.В. Внучкова, Г.Г. Гелетуха, Л.М. Маркіна, А. Buekens, Н.Л. Nickman [3–8]. На регіональному рівні питанням побутових відходів займаються вітчизняні науковці, які внесли вагомий внесок у дослідженні даної проблеми: О.Е. Ілляш, Ю.С. Голік, М.С. Самойлік та інші [9–11].

ВІДОКРЕМЛЕННЯ НЕВИРІШЕНИХ РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ

Незважаючи на значний внесок науковців, сучасні реалії вимагають пошуку кращих шляхів вирішення проблеми утворення та накопичення побутових відходів в Україні, враховуючи нинішню ситуацію, що склалася в країні.

МЕТА, МЕТОДИ, ОБ'ЄКТ ТА ПРЕДМЕТ ДОСЛІДЖЕННЯ

Мета дослідження. Проаналізувати сучасні практики управління побутовими відходами.

Методи, об'єкт та предмет дослідження. Використано наукові методи порівняльного аналізу зібраних даних та метод систематизації.

Об'єкт дослідження – сфера управління та поводження з побутовими відходами.

Предмет дослідження – аналіз сучасних практик управління побутовими відходами.

ОСНОВНИЙ МАТЕРІАЛ

За останні півстоліття міжнародне співтовариство почало суворіше ставитися до відходів через відсутність сміттєзвалищ. Саме тоді була зафіксована перша спроба отримати енергію від процесу спалювання. Так, у 1965 році Конгрес США [12] прийняв перший у світі Закон про утилізацію твердих побутових відходів. Поступово на законодавчому рівні з цим почали боротися всі провідні цивілізовані країни.

Один із найпростіших способів поводження з відходами на Заході – вивозити побутове сміття до країн третього світу. Сьогодні Китай став найбільшим у світі сміттєзвалищем. За неофіційними даними, 80 % відходів експортується з розвинених країн до країн Азії, 90 % з них осідає в Китаї [13].

Японія з 1960 року почала утилізувати побутові відходи шляхом термічної обробки, тому на сьогодні дана країна має найбільш ефективні у світі установи для спалювання сміття. На території країни щорічно утворюється близько 400 млн т промислових і 50 млн т побутових відходів. У Японії спалюють дві третини сміття, частка перероблених відходів постійно зростає (зараз близько 17 %), а кількість захоронених відходів зменшується (близько 18%, менше ніж у два з половиною рази 25 років тому). Що стосується вторинної переробки в Японії, збір побутових відходів наближається до теоретичного максимуму (рівень переробки загального обсягу скла досягає 83 %). Рівень переробки пластикових пляшок становить лише 40%, що недостатньо, особливо враховуючи велику загальну масу пластикових пляшок [13].

Сингапур є прикладом країни, яка перетворила свої проблеми на свої сильні сторони. Маленька

країна, якій бракує землі, не може купувати великі сміттєзвалища, тому почала будувати енергоблоки на відходах. Сьогодні вони спалюють понад 8 тис. тонн сміття на добу, що зменшує його обсяг на 90 % [14], а негорючі матеріали, наприклад, метал, продаються. Завдяки «Waste Energy» Сингапур виробляє 2500 МВт-год електроенергії на добу.

Інша азіатська країна, Південна Корея, а саме місто Сонгдо є одним із яскравих прикладів «розумного міста» або навіть «міста майбутнього». Створене практично «з нуля» поблизу найбільшого аеропорту країни, місто впроваджує нові технології [14]. Наприклад, замість сміттєвозів за ПВ відповідає підземна система. Спеціальний вентиляційний отвір збирає відходи прямо з квартири. Підземною трубою вони направляються на сортувальний механізм. Далі поставляються на завод, який буде виробляти газ із цих відходів.

Індія відома своєю складною ситуацією з відходами, особливо пластиком. Індійський професор хімії розробив новий спосіб використання пластику [14]. Поліетиленові пакети, обгортки від шоколаду, упаковки від печива – усе це зараз використовують для будівництва доріг. Пластик стає заміником бітуму – вуглеводню, який використовується для виготовлення асфальту. Згідно з індійською технологією, близько 15 % бітуму можна замінити пластиковими відходами при будівництві доріг.

У США, які є одними з «лідерів» світу з утворення побутових відходів на людину (близько 3 кг на добу), зберігається розміщення ПВ на звалищах і полігонах, що обумовлена економічними міркуваннями. Наявність великих вільних територій дозволяє цій країні поки не впроваджувати повну систему перероблення, тому роздільне збирання відходів практично не використовується.

Більшість економічно розвинутих країн поступово відмовляються від полігонів побутових відходів і переходять на нові методи відновлення та/або оброблення ПВ, які дозволяють не тільки покращити навколишнє середовище, але й отримати більше сировини від перероблення та енергію [15].

Розподіл способів поводження з ПВ у різних країнах світу наведено на рисунку 1 [16].

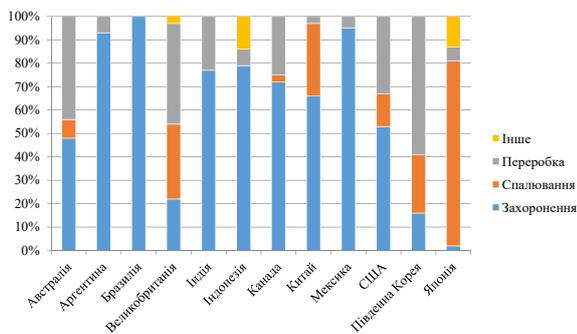


Рис. 1. Способи поводження з відходами різних країн світу

Рамкова Директива з відходів 2008/98/ЕС «Управління відходами» [17] зобов'язує країн-членів ЄС розробити й реалізувати плани управління відходами, які повинні базуватися на ієрархії управління відходами (рис. 2), принципі «забруднювач платить», вимогах відшкодування затрат на видалення відходів їх власником, попереднім власником або особою, яка виробляє товар, використовуючи відходи як вторинну сировину [18].



Рис. 2. П'яти ступенева ієрархія управління відходами

У 1999 році прийнято Директиву із захоронення відходів 99/31/ЕС [19], яка встановлює заходи та процедури для запобігання та/або зменшення негативного впливу на навколишнє середовище й зниження ризиків для здоров'я людини, пов'язаних з обробленням та/або переробленням відходів. Відповідно до встановлених вимог, необхідно вживати заходів щодо поводження з відходами перед захороненням, розділення та сепарації небезпечних відходів, а також заходи із виконання контролю над полігонами протягом їх експлуатації, а також після їх закриття.

Найбільш значних успіхів у сфері поводження з відходами досягли країни ЄС, де роздільне збирання, перероблення побутових відходів та їх енергетичне використання сприяють зменшенню кількості відходів, що розміщені на полігонах. Багато в чому це досягається завдяки особливим нормативним вимогам, встановленим на державному рівні.

Розвинені Європейські країни переробляють 70 % відходів, в Швеції – 96 %, через що шведи вже 10 років закуповують відходи за кордоном. У Німеччині, Бельгії, Австрії, Нідерландах – переробка досягає 98,6 % і лише у Словенії та Латвії частка оброблених відходів є меншою за 90 % [20, 21].

Найбільш прогресивною країною світу щодо управління ПВ вважається Швеція, оскільки дана країна є одним із лідерів щодо перероблення відходів у Європі [7]. Заслуговує уваги Екологічний кодекс, згідно з яким всі законопроекти, що подаються до шведського парламенту, ретельно перевіряються на предмет можливої шкоди навколишньому середовищу.

Також одним зі світових лідерів переробки відходів вважають Німеччину. Нова національна система «Duales System Deutschland GmbH», прийнята в 1991 році, дозволила німцям запровадити новий

спосіб поводження з відходами. Нова система була настільки успішною, що лише в Берліні майже 90 % домогосподарств залучені до процесу сортування відходів. При цьому система не передбачає жодних санкцій за порушення порядку [7].

У сучасних умовах в Німеччині 68 % відходів переробляється або спалюється для виробництва електроенергії, а решта відправляється на звалища. Майже 15 % усієї сировини, яка використовується промисловістю Німеччини, отримують шляхом переробки.

У Швейцарії у 1980–1990 роках відбулися значні зміни в галузі охорони навколишнього середовища: було прийнято Закон про охорону навколишнього середовища (1983 р.), розроблено «Керівництво щодо управління відходами» (1986 р.), Стратегію поводження з відходами (1992 р.). У 2000 році в країні заборонили звалища, тому сьогодні більше половини всього сміття переробляється, а решта спалюється [7].

Розподіл способів поводження з побутовими відходами у деяких країнах ЄС наведено на рисунку 3 [16].

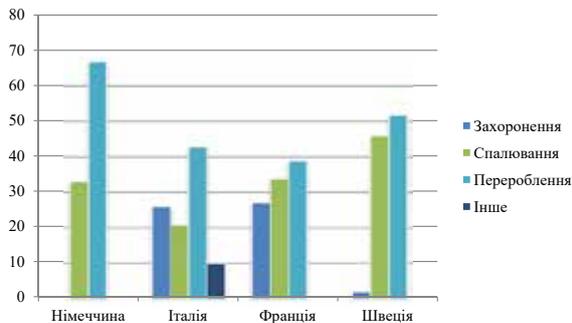


Рис. 3. Способи поводження з відходами у деяких країнах ЄС, %

Для України в [22] вказано, що необхідно змінити ставлення до відходів та вдосконалити законодавство, особливо у сферах: приведення його у відповідність до європейської практики, а також запобігання утворенню відходів та зменшення обсягів їх утворення. Як наслідок, почала спостерігатися тенденція значних реформ законодавчої та нормативно-правової бази України щодо відходів, у тому числі в секторі ПВ.

Для врегулювання сфери управління побутовими відходами спрямована «Національна стратегія управління відходами в Україні до 2030 року» [23], яка орієнтована на необхідності вирішення критичної ситуації, яка склалася з утворенням, накопиченням, зберіганням, переробленням, утилізацією та захороненням відходів і характеризується подальшим розвитком екологічних загроз. Значні масштаби ресурсокористування та енергетично-сировинна спеціалізація національної економіки разом із застарілою технологічною базою визначали і надалі визначають високі показники утворення та нагромадження відходів.

Базовим законодавчим актом з 9 липня 2023 року є Закон України «Про управління відходами», згідно

якого (стаття 3) запроваджується європейська ієрархія управління відходами (у порядку пріоритетності) [24]:

- 1) запобігання утворенню відходів;
- 2) підготовки відходів до повторного використання;
- 3) рециклінгу;
- 4) відновлення відходів (у тому числі виробництва енергії);
- 5) видалення відходів.

На сучасному етапі, детермінованому зусиллями України в напрямку її інтеграції в європейський глобальний економічний простір, питання соціально-економічної та екологічної рівноваги стає дедалі гострішим, особливо з огляду на поширення моделі сталого розвитку у світі як скоординованої глобальної стратегії виживання людства.

На основі даних [25] за період з 2017 по 2023 роки кількість утворених відходів в регіонах України представлено на рисунку 4.

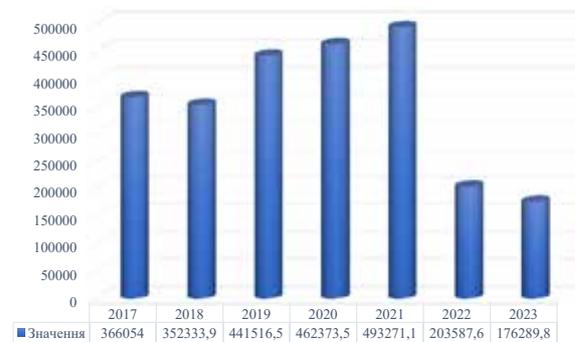


Рис. 4. Утворення відходів в Україні, тис. тон*

Примітка: * – дані наведено без урахування тимчасово окупованих територій та з урахуванням відходів, що сформовані за місцем реєстрації суб'єктів господарської діяльності.

Порівняно з країнами ЄС рівень перероблення побутових відходів в Україні вражає низький. На відміну від європейських країн, де значна частина відходів проходить вторинну переробку, в Україні ефективність застосування методів перероблення перебуває на стадії вивчення. Для ефективного перероблення відходів їх необхідно сортувати на фракції і бажано за місцем утворення.

Сміттєпереробна промисловість України знаходиться на стадії становлення. Відсутність системи перероблення побутових відходів призводить до втрати мільйонів тонн ресурсів потенційних відходів, які щорічно надходять в господарський обіг в Україні. Розвиток роздільного збору та перероблення відходів є важливою частиною оптимізації використання природних ресурсів та переходу до сталої економіки [26].

Значна кількість відходів, накопичених в Україні, та відсутність дієвих заходів, спрямованих на запобігання їх утворенню, перероблення, знешкодження та екологічно безпечного видалення, поглиблюють екологічну кризу та стають перешкодою для розвитку національної економіки [27].

Однією з найгостріших екологічних проблем у Полтавській області залишається проблема побутових відходів: їх утворення, накопичення, відсутність належного рівня перероблення [28]. Переважним напрямом поводження з побутовими відходами в Полтавській області є їх видалення на звалища та полігони побутових відходів, а також розміщення на несанкціонованих сміттєзвалищах. За даними територіальних громад (лист-запит від 18.01.2024 №193/03.3-14 Департаменту екології та природних ресурсів Полтавської ОВА) в області налічується 359 санкціонованих сміттєзвалищ побутових відходів. Загальна площа під полігонами та звалищами в області складає 475,7448 га.

Кількість утворених відходів на території Полтавської області за [25] у 2017–2023 роках представлена на рис. 5.

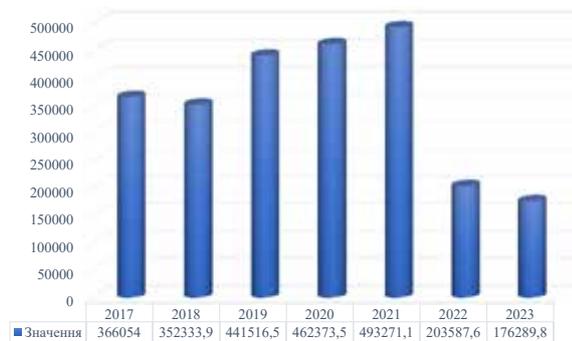


Рис. 5. Утворення відходів на території Полтавської області, тис. тон*

Примітка: * – дані наведено з урахуванням відходів, що сформовані за місцем реєстрації суб'єктів господарської діяльності.

Враховуючи впровадження існуючого контролю поводження з побутовими відходами у країнах ЄС, для Полтавської області у 2016 році запропоновано «Субрегіональну стратегію поводження з твердими побутовими відходами для Полтавської області» (далі – Стратегія), проєкт «Реформа управління на сході України» «Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) Gmbn», яка передбачає використання субрегіональних підходів у сфері управління відходами [29], логічне продовження «Комплексної програми поводження з твердими побутовими відходами у Полтавській області на 2022–2030 роки» (далі – Програма) [28]. Основним завданням Стратегії та Програми – поетапний розвиток практичної та фінансової субрегіональної системи управління твердими побутовими відходами, за якої можна буде ефективно керувати відходами, що утворюються в субрегіоні, від збору до відновлення ресурсів та безпечної утилізації залишків відходів.

Крім того, питання управління відходами, й у першу чергу, побутовими відходами, визначено на регіональному рівні як один із пріоритетів розвитку

Полтавської області до 2027 року в рамках Стратегічної цілі 1 «Ефективне управління просторовим розвитком, забезпечення балансу екосистем та охорона довкілля» одним із поставлених завдань є «Покращення управління відходами» (Операційна ціль 3.3. Рациональне та екобезпечне господарювання, п. 3.3.4) [30].

ОБГОВОРЕННЯ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

Відповідно, проблема відходів є однією з ключових екологічних проблем і більш вагомою в ресурсному аспекті. У сфері управління побутовими відходами значний ресурсний потенціал становлять окремі компоненти, що мають цінність як вторинна сировина (папір/картон, полімери, скло, метали, гума тощо). Однак на сьогодні для України характерний високий рівень утворення відходів та низькі показники їх використання як вторинної сировини, що призводить щороку до значних обсягів захоронення побутових відходів й відповідно зростання кількості сміттєзвалищ та одночасно кількості втрачених потенційних ресурсів [4].

Головною причиною такої ситуації є відсутність інфраструктури поводження з ними, тоді як наявність такої інфраструктури є неодмінною ознакою всіх економік розвинутих країн.

Загалом система управління відходами в Україні характеризується такими тенденціями [23]:

- накопичення відходів як у промисловому, так і побутовому секторі, що негативно впливає на стан навколишнього природного середовища і здоров'я людей;

- здійснення неналежним чином перероблення та видалення небезпечних відходів і розміщення побутових відходів без урахування можливих небезпечних наслідків;

- неналежний рівень використання відходів як вторинної сировини внаслідок недосконалості організаційно-економічних засад залучення їх у виробництво;

- неефективність впроваджених економічних інструментів у сфері поводження з відходами.

Така ситуація обумовлює необхідність створення та забезпечення належного функціонування загальнодержавної системи запобігання утворенню відходів, збирання, перероблення та рециклінгу, знешкодження і екологічно безпечного видалення, що передусім потребує законодавчого врегулювання усіх цих процесів управління відходами.

Перетворення відходів на ресурси є важливим фактором циркулярної економіки. Цілі та завдання, визначені в європейському законодавстві, є ключовими рушійними силами для покращення поводження з відходами, просування інновацій у переробці, обмеження використання сміттєзвалищ та створення стимулів для зміни поведінки споживачів. Якщо відходи переробляються та повторно використовуються,

і якщо відходи однієї галузі стають сировиною для іншої, тоді можна перейти до більш замкнутої економіки, де відходи використовуються безперервно та ефективно.

ВИСНОВКИ

Створення належної системи поводження з побутовими відходами є важливим соціально-екологічним питанням як на державному, так і на місцевому рівнях (окремих населених пунктів та територіальних громад). Водночас, якщо у великих містах проблема поводження з відходами вирішується з різним рівнем успіху (завдяки більшим фінансовим та економічним можливостям, більш якісним кадрам, політичній волі

тощо), то у малих населених пунктах (містечках), селах, містах, тощо, здається складнішим. Процеси прийняття рішень на всіх рівнях галузі вимагають розробки, впровадження та використання надійних інструментів для оцінки стану систем управління відходами, варіантів управління та технологій.

Таким чином, прийняття рішень центральними та місцевими органами виконавчої влади, органами місцевого самоврядування, підприємствами, установами та організаціями щодо стратегічного вибору відповідних пріоритетів в управлінні відходами є ключовим у вирішенні питань енерго- та ресурснезалежності держави, економії природних матеріальних та енергетичних ресурсів.

REFERENCES

- [1] World Bank Group (2018) Municipal Solid Waste Management: A Roadmap for Reform for Policy Makers. Retrieved from: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30434>.
- [2] The World Bank (2016) Trends in Solid Waste Management. Retrieved from: https://datatopics.worldbank.org/what-a-waste/trends_in_solid_waste_management.html.
- [3] Mahiera, Yu. M. (2017) Vyznachennia umov, shcho dozvoliaut provodyty spaliuvannia nyzkokaloriinykh TPV bez vykorystannia dodatkovoho palyva [Determination of conditions that allow the incineration of low-calorific MSW without the use of additional fuel]. *Visnyk NTU "KhPI"*, no. 31 (1253), pp. 122–127.
- [4] Korinko, I. V., Horokh, M. P., Voronenko, V. O. (2015) Ekolohizatsiia tekhnolohii reheneruvannia ta utylizatsii vidkhodiv : navch. posib. [Ecologization of technologies for waste regeneration and utilization: a textbook]. Kharkiv: KP "KhVK". 492 p.
- [5] Buekens, A. (2013) Incineration Technologies. *New York: Springer Briefs in Applied Sciences and Technology*. 93 p. Retrieved from: 10.1007/978-1-4614-5752-7_4.
- [6] Prykhodko, V. Yu., Safranov, T. A., Shanina, T. P. (2019) Suchasnyi stan sfery upravlinnia ta povodzhennia z tverdymy pobutovymy vidkhodamy v Ukraini [The current state of the sphere of management and treatment of solid household waste in Ukraine]. *Liudyna ta dovkillia. Problemy neoekolohii*. Vyp. 32, pp. 58–66.
- [7] Navrotskiy, R. L. (2016) Dosvid krain Yevropeiskoho Soiuzu v sferi bezpechnoho povodzhennia z tverdymy pobutovymy vidkhodamy [Experience of the European Union countries in the field of safe solid household waste management]. *Ekonomika ta suspilstvo*, № 7, pp. 621–625.
- [8] Markina, L. M. (2019) Doslidzhennia ekolohichno pryiniatnoho piroliznoho protsesu utylizatsii tverdych orhanichnykh pobutovykh ta promyslovykh vidkhodiv [Study of an environmentally acceptable pyrolysis process for the disposal of solid organic municipal and industrial waste]. *Innovatsii v sudnobuduvanni ta okeanotekhnitsi : Materialy XX mizhnarodnoi naukovo-tekhnichnoi konferentsii*. NUK, pp. 615–617.
- [9] Tolkovanov, V. V., Illiash, O. E., Zhuravel, T. V., Holik, Yu. S. (2018) Upravlinnia tverdymy pobutovymy vidkhodamy v umovakh reformuvannia mistsevoho samovriaduvannia ta rozvytku mizhmunitsypalnoho spivrobotnytstva : navch.-prakt. posib. [Management of solid household waste in the context of local government reform and development of inter-municipal cooperation: a manual]. Kyiv. 393 p.
- [10] Holik, Yu. S., Illiash, O. E. (2009) Povodzhennia z vidkhodamy na Poltavshchyni : monohrafiia [Waste management in Poltava region : a monograph]. Poltava: Poltavskiy literator. 292 p.
- [11] Samoilik, M. S. (2014) Kompleksna otsinka efektyvnosti rehionalnykh system povodzhennia z tverdymy vidkhodamy [Comprehensive assessment of the effectiveness of regional solid waste management systems]. *Ekonomika pryrodokorystuvannia*. BIZNESINFORM. no. 4, pp. 220–225.
- [12] Analiz zakonodavstva shchodo upravlinnia vidkhodamy budivnytstva, ruinatsii SShA. Rekomendatsii shchodo zmin v zakonodavstvi Ukrainy (2024). Retrieved from: <https://epl.org.ua/announces/analiz-zakonodavstva-shchodo-upravlinnya-vidhodamy-budivnytstva-rujnatsiyi-ssha-rekomendatsiyi-shchodo-zmin-v-zakonodavstvi-ukrainy/>.
- [13] Bez smittia: khto u sviti navchysia zhyty bez vidkhodiv (2017). Retrieved from: <https://hromadske.ua/posts/pererobka-smittya-u-sviti>.
- [14] Yak sortuiut smittia v inshykh krainakh (2018). Retrieved from: <https://vpered.od.ua/rajon/yak-sortuyut-smittya-v-inshix-kra%D1%97nax/>.
- [15] Trofimov, I. L., Yakovlieva, A. V., Ivanchenko, O. V., Vieriahina, L. S. (2016) Analiz potentsialu tverdych pobutovykh vidkhodiv yak syrovyny dlia vyrobnytstva alternatyvnykh palyv v Ukraini [Analysis of the potential of municipal solid waste as a raw material for the production of alternative fuels in Ukraine]. *Enerhetyka: ekonomika, tekhnolohii, ekolohiia: naukovyi zhurnal*, no. 2 (44), pp. 105–111.
- [16] Kaza, S., Yao, L. C., Bhada-Tata, P., Van Woerden, F. (2018) What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. *Urban Development*. Washington, DC: World Bank. Retrieved from: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317>.

- [17] Dyrektyva 2008/98/Yes pro vidkhody (2008) [Directive 2008/98/EC on waste]. Retrieved from: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_029-08#Text.
- [18] Sokiran, M. V. (2018) Derzhavne upravlinnia u sferi povodzhennia z vidkhodamy [Public administration in the field of waste management]. *Naukovyi visnyk Khersonskoho derzhavnogo universytetu*, no. 3, pp. 82–85.
- [19] Dyrektyva Rady 1999/31/Yes vid 26 kvitnia 1999 roku pro zakhoronennia vidkhodiv Rada Yes (1999) [Council Directive 1999/31/EC of 26 April 1999 on waste disposal Council of the European Union]. Retrieved from: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_925#Text.
- [20] Drozd, I. P., Skliarenko, V. I. (2008) Ohliad metodiv utylizuvannia tverdykh pobutovykh vidkhodiv [Overview of methods of solid waste disposal]. Retrieved from: <http://waste.com.ua/cooperation/2008/theses/drozd.html>.
- [21] Dushkin, S. S., Dehtiar, M. V. (2011) Tekhnolohiia utylizatsii tverdykh pobutovykh vidkhodiv [Technology of solid household waste utilisation]. *Kharkiv : Kharkivska natsionalna akademiia miskoho hospodarstva*, 86 p.
- [22] Verkhovna Rada Ukrainy (2005) Postanova “Pro stan vykonannia zakonodavstva u sferi povodzhennia z vidkhodamy v Ukraini ta shliakhy yoho vdoskonalennia” vid 06.10.2005 №2967-IV [Resolution “On the state of implementation of legislation in the field of waste management in Ukraine and ways to improve it” of 06.10.2005 no. 2967-IV]. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2967-IV#Text>.
- [23] Kabinet Ministriv Ukrainy (2017) Postanova “Pro skhvalennia Natsionalnoi stratehii upravlinnia vidkhodamy v Ukraini do 2030 roku” vid 08.11.2017 № 820-r [Resolution “On Approval of the National Waste Management Strategy in Ukraine until 2030” of 08.11.2017 no. 820-r]. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/820-2017-%D1%80>.
- [24] Verkhovna Rada Ukrainy (2022) Zakon Ukrainy “Pro upravlinnia vidkhodamy” vid 20.06.2022 №2320-IX [Law of Ukraine “On Waste Management” of 20.06.2022 no. 2320-IX]. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2320-20#Text>.
- [25] Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy (2025) Dokumenty Derzhavnoi Sluzhby Statystyky Ukrainy [Documents of the State Statistics Service of Ukraine]. Retrieved from: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.
- [26] Voitsikhovska, A., Kravchenko, O., Melen-Zabramna, O., Pankevych, M. (2019) Krashchi yevropeiski praktyky upravlinnia vidkhodamy [Best European practices in waste management]. *Lviv: “Kompaniia “Manuskrypt”*. 64 p.
- [27] Verkhovna Rada Ukrainy (2019) Zakon Ukrainy “Pro Osnovni zasady (stratehiiu) derzhavnoi ekolohichnoi polityky Ukrainy na period do 2030 roku” vid 28.02.2019 № 2697-VIII [The Law of Ukraine “On the Basic Principles (Strategy) of the State Environmental Policy of Ukraine for the Period up to 2030” of 28.02.2019 no. 2697-VIII]. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19>.
- [28] Kompleksna prohrama povodzhennia z tverdymy pobutovymy vidkhodamy u Poltavskii oblasti na 2022–2030 roky (2022) [Comprehensive Programme for Solid Waste Management in Poltava Oblast for 2022–2030]. Retrieved from: <https://www.adm-pl.gov.ua/advert/oprilyudnennya-dlya-obgovorennya-proektu>.
- [29] Subrehionalna stratehiia povodzhennia z tverdymy pobutovymy vidkhodamy dlia Poltavskoi oblasti, projekt “Reforma upravlinnia na skhodi Ukrainy” “Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) Gmbn”, predstavleno dlia Poltavskoi oblasnoi derzhavnoi administratsii, GFA Consylting Group (2016) [Sub-regional Solid Waste Management Strategy for Poltava Oblast]. 83 p.
- [30] Stratehiia rozvytku Poltavskoi oblasti na 2021–2027 roky (2017) [Poltava Oblast Development Strategy for 2021–2027]. Retrieved from: <https://www.adm-pl.gov.ua/page/strategiya-rozvytku-poltavskoyi-oblasti-do-2027-roku>.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- [1] World Bank Group (2018) Municipal Solid Waste Management: A Roadmap for Reform for Policy Makers. URL: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30434>.
- [2] The World Bank (2016) Trends in Solid Waste Management. URL: https://datatopics.worldbank.org/what-a-waste/trends_in_solid_waste_management.html.
- [3] Магера, Ю. М. (2017) Визначення умов, що дозволяють проводити спалювання низькокалорійних ТПВ без використання додаткового палива. *Вісник НТУ «ХПИ»*. № 31 (1253). С. 122–127.
- [4] Корінько, І. В., Горох, М. П., Вороненко, В. О. (2015) Екологізація технологій регенерування та утилізації відходів : навч. посіб. Харків: КП «ХВК». 492 с.
- [5] Buekens, A. (2013) Incineration Technologies. New York: Springer Briefs in Applied Sciences and Technology. 93 p. URL: [10.1007/978-1-4614-5752-7_4](https://doi.org/10.1007/978-1-4614-5752-7_4).
- [6] Приходько, В. Ю., Сафранов, Т. А., Шаніна, Т. П. (2019) Сучасний стан сфери управління та поведження з твердими побутовими відходами в Україні. Людина та довкілля. Проблеми неоекології. Вип. 32. С. 58–66.
- [7] Навроцький, Р. Л. (2016) Досвід країн Європейського Союзу в сфері безпечного поведження з твердими побутовими відходами. Економіка та суспільство. № 7. С. 621–625.
- [8] Маркіна, Л. М. (2019) Дослідження екологічно прийняттого піролізного процесу утилізації твердих органічних побутових та промислових відходів. Інновації в суднобудуванні та океанотехніці : Матеріали XX міжнародної науково-технічної конференції. НУК. С. 615–617.
- [9] Толкованов, В. В., Ілляш, О. Е., Журавель, Т. В., Голік, Ю. С. (2018) Управління твердими побутовими відходами в умовах реформування місцевого самоврядування та розвитку міжмуніципального співробітництва : навч.-практ. посіб. Київ. 393 с.

- [10] Голік, Ю. С., Ілляш, О. Е. (2009) Поводження з відходами на Полтавщині : монографія. Полтава: Полтавський літератор. 292 с.
- [11] Самойлік, М. С. (2014) Комплексна оцінка ефективності регіональних систем поводження з твердими відходами. Економіка природокористування. БІЗНЕСІНФОРМ. № 4. С. 220–225.
- [12] Аналіз законодавства щодо управління відходами будівництва, руйнації США. Рекомендації щодо змін в законодавстві України (2024). URL: <https://epl.org.ua/announces/analiz-zakonodavstva-shhodo-upravlinnya-vidhodamy-budivnytstva-rujnatsiyi-ssha-rekomendatsiyi-shhodo-zmin-v-zakonodavstvi-ukrayiny/>.
- [13] Без сміття: хто у світі навчився жити без відходів (2017). URL: <https://hromadske.ua/posts/pererobka-smittyu-u-sviti>.
- [14] Як сортують сміття в інших країнах (2018). URL: <https://vpered.od.ua/rajon/yak-sortuyut-smittyu-v-inshix-kra%D1%97nah/>.
- [15] Трофімов, І. Л., Яковлєва, А. В., Іванченко, О. В., Верягіна, Л. С. (2016). Аналіз потенціалу твердих побутових відходів як сировини для виробництва альтернативних палив в Україні. Енергетика: економіка, технології, екологія: науковий журнал. № 2 (44). С. 105–111.
- [16] Kaza, S., Yao, L. C., Bhada-Tata, P., Van Woerden, F. (2018). What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. Urban Development. Washington, DC: World Bank. URL: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317>.
- [17] Директива 2008/98/ЄС про відходи (2008). URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_029-08#Text.
- [18] Сокіран, М. В. (2018) Державне управління у сфері поводження з відходами. *Науковий вісник Херсонського державного університету*. № 3. С. 82–85.
- [19] Директива Ради 1999/31/ЄС від 26 квітня 1999 року про захоронення відходів Рада ЄС (1999). URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_925#Text.
- [20] Дрозд, І. П., Скляренко, В. І. (2008) Огляд методів утилізування твердих побутових відходів. URL: <http://waste.com.ua/cooperation/2008/theses/drozd.html>.
- [21] Душкін, С. С., Дегтяр, М. В. (2011) Технологія утилізації твердих побутових відходів. Харків : Харківська національна академія міського господарства. 86 с.
- [22] Верховна Рада України (2005) Постанова «Про стан виконання законодавства у сфері поводження з відходами в Україні та шляхи його вдосконалення» від 06.10.2005 №2967-IV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2967-IV#Text>.
- [23] Кабінет Міністрів України (2017) Постанова «Про схвалення Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року» від 08.11.2017 № 820-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/820-2017-%D1%80>.
- [24] Верховна Рада України (2022) Закон України «Про управління відходами» від 20.06.2022 №2320-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2320-20#Text>.
- [25] Державна служба статистики України (2025) Документи Державної Служби Статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.
- [26] Войціховська, А., Кравченко, О., Мелень-Забрамна, О., Панькевич, М. (2019) Кращі європейські практики управління відходами. Львів: «Компанія «Манускрипт». 64 с.
- [27] Верховна Рада України (2019) Закон України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року» від 28.02.2019 № 2697-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19>.
- [28] Комплексна програма поводження з твердими побутовими відходами у Полтавській області на 2022–2030 роки (2022). URL: <https://www.adm-pl.gov.ua/advert/oprilyudnennya-dlya-obgovorennya-proektu>.
- [29] Субрегіональна стратегія поводження з твердими побутовими відходами для Полтавської області, проект «Реформа управління на сході України» «Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) Gmbn», представлено для Полтавської обласної державної адміністрації, GFA Consulting Group (2016). 83 с.
- [30] Стратегія розвитку Полтавської області на 2021–2027 роки (2017). URL: <https://www.adm-pl.gov.ua/page/strategiya-rozvitku-poltavskoyi-oblasti-do-2027-roku>.

© Серга Т. М., Голік Ю. С.

Дата надходження статті до редакції: 26.05.2025

Дата затвердження статті до друку: 11.06.2025