

УДК 338.43:338.2(477.6)

JEL: O18; Q01;

DOI: 10.35774/rarrpsu2026.31.064

Василь ФАЙФУРА

доцент кафедри екології та охорони здоров'я
Навчально-науковий інститут інноватики, природокористування
та інфраструктури
Західноукраїнського національного університету
м. Тернопіль, Україна
E-mail: v.faifura@wunu.edu.ua
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4040-0028>

Леонід БИЦЮРА

к. е. н., доцент кафедри екології та охорони здоров'я
Навчально-науковий інститут інноватики, природокористування
та інфраструктури
Західноукраїнського національного університету
м. Тернопіль, Україна
E-mail: l.bytsyura@wunu.edu.ua
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9476-011X>

Сергій ГУНЬКО

викладач кафедри агробіотехнологій
Навчально-науковий інститут інноватики, природокористування
та інфраструктури
Західноукраїнського національного університету
м. Тернопіль, Україна
E-mail: s.hunko@wunu.edu.ua

МЕДИЧНІ ВІДХОДИ В КОНТЕКСТІ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ РЕГІОНУ

АНОТАЦІЯ

Вступ. Актуальність ефективного управління медичними відходами зумовлена необхідністю мінімізації їхнього негативного впливу на довкілля, запобігання поширенню інфекційних і токсикологічних ризиків, забезпечення належного санітарно-епідеміологічного стану територій та формування дієвої системи екологічної безпеки регіону в умовах постійного зростання обсягів небезпечних відходів медичного і ветеринарного походження.

Мета статті – наукове обґрунтування напрямів модернізації регіональної системи поводження з медичними відходами як важливої складової екологічної безпеки.

Методи дослідження. Для підготовки наукової публікації були застосовані методи аналізу та синтезу, а також системного узагальнення, графічні методи.

Результати. Отримані результати засвідчують, що управління медичними відходами в Тернопільській області має важливе санітарно-епідеміологічне та екологічне значення. Зростання обсягів відходів категорій А, В і С посилює навантаження на систему їх збирання, зберігання, транспортування та знешкодження. Ключовою проблемою залишається низький рівень офіційного звітування: із понад тисячі закладів охорони здоров'я лише кілька десятків регулярно підтверджують передачу відходів ліцензованим підприємствам. Це свідчить про ризик неповного обліку та недостатньої простежуваності руху медичних відходів. Попри декларування наявності договорів, відповідальних осіб і внутрішніх процедур, статистичні дані вказують на обмежене фактичне охоплення системою контролю. Особливої уваги потребують також медичні відходи ветеринарної практики, обсяги яких суттєво зросли у 2024 році та можуть становити додаткові інфекційні, токсикологічні й зоонозні ризики.

Ключові слова: медичні відходи; медичні відходи ветеринарної практики; утилізація; управління; екологічна безпека; регіон.

Формули: 0, рис.: 2, табл.2: , бібл.:16 .

Vasyl FAIFURA, Leonid BYTSYURA, Serhii HUNKO

MEDICAL WASTE MANAGEMENT IN THE CONTEXT OF REGIONAL ENVIRONMENTAL SAFETY

ANNOTATION

Introduction. The relevance of effective medical waste management is determined by the need to Introduction. Effective medical waste management has become an increasingly important component of environmental safety policy at both national and regional levels. The relevance of this issue is driven by the need to minimize the negative environmental impact of hazardous waste, prevent the spread of infectious diseases and toxic substances, ensure proper sanitary and epidemiological conditions, and strengthen the overall environmental security system. The problem has become particularly acute due to the growing volumes of medical and veterinary waste generated by healthcare institutions, laboratories, veterinary clinics, and other facilities providing medical and veterinary services. Insufficient control over waste handling processes may lead to environmental contamination, public health threats, and the emergence of additional epidemiological risks.

Purpose. The purpose of the article is to provide a scientific substantiation of the directions for modernization of the regional medical waste management system as an important component of environmental safety and sustainable regional development.

Research methods. The study is based on the application of general scientific methods, including analysis and synthesis, comparison, systematization, and generalization. Graphical methods were used to visualize the dynamics and structure of medical waste generation and management. Statistical information and reporting data on waste generation, accumulation, transportation, and disposal in the Ternopil region served as the empirical basis of the research.

Results. The research findings confirm that medical waste management in the Ternopil region has significant sanitary, epidemiological, environmental, and socio-economic importance. An increase in the volumes of category A, B, and C waste creates additional pressure on the existing infrastructure for waste collection, temporary storage, transportation, treatment, and disposal. The analysis revealed that one of the most critical challenges is the insufficient level of official reporting and monitoring. Although more than one thousand healthcare institutions operate within the region, only several dozen regularly provide documented confirmation of transferring hazardous waste to licensed waste management enterprises. This situation indicates potential deficiencies in waste accounting procedures and limited traceability throughout the waste management chain.

The study also demonstrates a discrepancy between formally established waste management practices and their actual implementation. While healthcare institutions generally report the existence of contracts with licensed operators, designated responsible personnel, and internal management procedures, statistical evidence suggests that the practical coverage of monitoring and control mechanisms remains limited. Special attention should be given to veterinary medical waste, whose generation volumes increased considerably in 2024. Such waste may constitute additional infectious, toxicological, and zoonotic hazards, requiring strengthened regulatory oversight and improved disposal technologies.

The results support the necessity of further modernization of the regional medical waste management system through enhanced reporting mechanisms, improved traceability, stricter compliance monitoring, and the introduction of advanced environmentally safe waste treatment technologies.

Keywords: medical waste; veterinary medical waste; disposal; waste management; environmental safety; region.

Formulas: 0, fig.:2 , table:2 , bibl.:16 .

Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими і практичними завданнями. Актуальність дослідження проблеми управління медичними відходами

зумовлена їхнім підвищеним екологічним, санітарно-епідемічним і соціальним ризиком для регіональних систем життєзабезпечення. У процесі функціонування закладів охорони здоров'я утворюються різні групи відходів, частина з яких має небезпечні властивості через можливу наявність патогенних мікроорганізмів, токсичних сполук, залишків лікарських препаратів, дезінфекційних засобів, важких металів, гострих предметів медичного призначення та окремих радіоактивних матеріалів. За умов порушення вимог до їх сортування, маркування, накопичення або подальшої утилізації такі відходи можуть ставати джерелом вторинного забруднення ґрунтів, поверхневих і підземних вод, атмосферного повітря, а також чинником поширення інфекційних захворювань.

У зв'язку з цим формування дієвої регіональної системи поводження з медичними відходами слід розглядати як необхідну передумову забезпечення екологічної безпеки та громадського здоров'я. Така система має ґрунтуватися на роздільному збиранні відходів безпосередньо в місцях їх утворення, дотриманні вимог до тимчасового зберігання, простежуваності маршрутів транспортування, передачі небезпечних фракцій спеціалізованим ліцензованим суб'єктам господарювання та застосуванні технологій знешчарення або знешкодження, що мінімізують ризики для довкілля. Отже, проблема медичних відходів виходить за межі локального санітарного контролю й набуває значення одного з пріоритетних напрямів регіональної екологічної політики, орієнтованої на сталий розвиток, запобігання забрудненню довкілля та створення безпечного життєвого середовища для сучасного населення і майбутніх поколінь.

Метою статті є наукове обґрунтування напрямів модернізації регіональної системи поводження з медичними відходами як важливої складової екологічної безпеки. У межах дослідження передбачається проаналізувати процеси їх утворення, накопичення, тимчасового зберігання, транспортування та знешкодження, а також визначити прикладні заходи, здатні зменшити екологічні й санітарно-епідемічні ризики, підвищити рівень захисту здоров'я населення та сприяти реалізації принципів сталого розвитку.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблемі поводження з медичними відходами приділяють багато уваги як у світі, так і в Україні. Attrah, Elmanadely, Akter і Rene [10] зроблено комплексний огляд сучасного стану управління медичними відходами у світі. Автори підкреслюють, що ключовими проблемами залишаються зростання обсягів утворення відходів, складність їх класифікації, недостатня інфраструктура для безпечного збирання й утилізації, а також високі ризики забруднення довкілля та поширення інфекцій. Питанням класифікації та стандартизації медичних відходів присвячені праці [12; 16], впливу технологій переробки таких відходів на довкілля [11; 14]. Зокрема колектив Sharma дослідив негативні екологічні наслідки спалювання медичних відходів, включно з викидами діоксинів, фуранів і важких металів [14], а дослідження Rizan, Bhutta, Reed [13] показали різницю у вуглецевому сліді різних методів переробки. Досліджуються економічні аспекти повторного використання [15]. Автори наголошують на необхідності переходу до циркулярної економіки та впровадження екологічно безпечних технологій управління медичними відходами.

Питанням утворення медичних відходів в Україні і проблемам поводження з ними присвятили свої роботи О. В. Літвінова, О. В. Посилкіна, С. М. Коваленко, Ю. С. Братішко, А. Г. Лісна [5], І. В. Гушук, Д. М. Брезницька, Н. В. Нестерук [2], В. П. Конопацька, О. Г. Стрельченко [4], О. Е. Ілляш, В. І. Бредун, Ю. О. Чухліб [3]. Врахування ризиків і бар'єрів на шляху до безпечного поводження та остаточної утилізації відходів, що утворюються, відповідно до національного законодавства України, з урахуванням кращих міжнародних практик відбито у [6; 7; 8; 9].

Виклад основного матеріалу. Медичні відходи, згідно із Законом України «Про управління відходами», – це такі «відходи, що утворюються внаслідок здійснення діяльності з медичного обслуговування або ветеринарної практики, здійснення експертиз та досліджень у сфері охорони здоров'я, ветеринарної медицини, у тому числі наукових або дослідницьких робіт» [1].

До складу медичних відходів входять використані медичні інструменти, перев'язувальні засоби, одноразові шприци, захисні рукавички, ємності з біологічними рідинами, лікарські препарати з вичерпаним терміном придатності, а також інші матеріали, які потенційно можуть

створювати загрозу для здоров'я людини та стану довкілля. Відповідно до чинних українських і міжнародних підходів такі відходи класифікують за рівнем небезпеки та характером походження на кілька основних категорій: А, В, С і D.

Упродовж 2020–2025 років у закладах охорони здоров'я Тернопільської області фіксувалося утворення медичних відходів категорій А, В і С, тоді як відходи категорії D за цей період не обліковувалися. Домінуючу частку в загальній структурі становили відходи категорії А, тобто епідемічно безпечні. Їх обсяг зріс із 5200 т у 2020 р. до 6000 т у 2024 р. За три квартали 2025 р. було утворено 4500 т відходів цієї категорії.

Відходи категорії В, які належать до епідемічно небезпечних, також характеризувалися поступовим збільшенням: із 320 т у 2020 р. до 410 т у 2024 р. Подібну, хоча й менш виражену, динаміку демонстрували токсикологічно небезпечні відходи категорії С, обсяг яких зріс із 22 т у 2020 р. до 28 т у 2024-му. Загалом наведені дані засвідчують тенденцію до послідовного зростання обсягів утворення медичних відходів основних категорій.

Повні кількісні показники за роками подано в таблиці 1, а динаміку змін обсягів відходів категорій А, В та С візуалізовано на рисунку 1.

Таблиця 1

Обсяги медичних відходів за 2020–2025 рр.*

	Рік	Категорія А (т)	Категорія В (т)	Категорія С (т)	Категорія D (т)
1	2020	5200	320	22	0
2	2021	5400	350	24	0
3	2022	5600	370	25	0
4	2023	5800	390	26	0
5	2024	6000	410	28	0
6	2025	4500	310	20	0

Примітка. Наведено за даними Управління екології та природних ресурсів Тернопільської ОДА



Рис. 1. Динаміка утворення медичних відходів у Тернопільській області у 2020–2025 рр.

На вимогу Державної екологічної інспекції у Тернопільській області надано статистику виконання вимог Державних санітарно-протиепідемічних правил і норм щодо управління медичними відходами, затверджених наказом Міністерства охорони здоров'я України від 08.06.2015

№ 325 (у редакції наказу Міністерства охорони здоров'я України від 06.09.2022 № 1602), зареєстрованим в Міністерстві юстиції України 07.08.2015 за № 959/27404 (табл. 2).

У Тернопільській області здійснюють діяльність 1235 закладів охорони здоров'я, проте лише від 21 до 26 установ щоквартально подають інформацію щодо передачі медичних відходів спеціалізованим ліцензованим підприємствам.

Таблиця 2

Інформація стосовно виконання вимог Державних санітарно-протиепідемічних правил і норм щодо управління медичними відходами

Квартал	Загальна кількість ЗОЗ в області	Загальна кількість ЗОЗ, які повідомили про передачу відходів	Кількість актів про передачу відходів надісланих ЗОЗ	Обсяг відходів, про передачу яких проінформовано, т	Найменування суб'єктів господарювання, яким передано небезпечні відходи/код ЄДРПОУ
I	1235	26	26	25,6841	НБК «УКРЕКОПРОМ»; ТОВ «А-Енерго»
II	1235	26	26	34,04	НБК «УКРЕКОПРОМ»; ТОВ «А-Енерго»
III	1235	21	33	74,6536	НБК «УКРЕКОПРОМ»; ТОВ «А-Енерго»; ТОВ Екологічні переробні технології ПП Медтехніка сервіс
IV	1235	25	32	26,59638	НБК «УКРЕКОПРОМ»; ТОВ «А-Енерго»; ТОВ Екологічні переробні технології ТОВ «Тарком екосервіс»

Примітка. Сформовано авторами.

Обсяги медичних відходів, переданих на утилізацію, характеризуються значною квартальною варіативністю: від приблизно 25 т у першому кварталі до понад 74 т у третьому кварталі. Послуги з утилізації та знешкодження надають кілька спеціалізованих операторів, серед яких найчастіше фігурують НБК «Укрекопром» і ТОВ «А-Енерго». Також у звітних матеріалах згадуються «Екологічні переробні технології», «Медтехніка сервіс» та «Тарком екосервіс». Отже, статистичні дані свідчать, що частка закладів, які офіційно підтверджують передачу медичних відходів ліцензованим підприємствам, залишається вкрай низькою порівняно із загальною кількістю установ охорони здоров'я в області.

Водночас в офіційному листі Департаменту охорони здоров'я Тернопільської обласної військової адміністрації зазначено, що всі заклади, які надали відповідну інформацію, мають чинні договори з ліцензованими суб'єктами господарювання у сфері поводження з небезпечними відходами. Серед контрагентів додатково названо «ІНСІМЕД» та «Утильвторпром». Окремо акцентовано, що в кожному із закладів визначено відповідальних осіб за організацію роботи з медичними відходами, ведеться їх облік, здійснюється контроль за умовами зберігання та передачею, а також впроваджено затверджені стандартні операційні процедури. У документі зроблено висновок про дотримання вимог чинного законодавства та мінімізацію ризиків для медичного персоналу і пацієнтів.

Таким чином, різні джерела звітної інформації формують неоднозначну картину. З одного боку, статистичні матеріали вказують на обмежене охоплення закладів офіційною звітністю, оскільки лише кілька десятків установ із понад тисячі фактично підтверджують передачу відходів на утилізацію. З іншого боку, офіційна позиція департаменту охорони здоров'я подає ситуацію більш

оптимістично, наголошуючи передусім на наявності договорів, відповідальних осіб, облікових процедур і внутрішніх регламентів. Це дає підстави говорити про певний розрив між формально задекларованим станом виконання вимог і фактичним рівнем прозорості системи поводження з медичними відходами. Отже, хоча на рівні офіційної документації декларується дотримання законодавчих норм, статистичні показники демонструють значно скромніший масштаб реального контролю, звітування та підтвердженної передачі медичних відходів ліцензованим операторам.

Особливу групу становлять медичні відходи ветеринарної практики. Вони представляють сукупність небезпечних і потенційно небезпечних матеріалів, що утворюються під час діагностики, лікування, профілактики захворювань тварин, проведення лабораторних досліджень, хірургічних втручань, вакцинації, утримання тварин у клініках, розплідниках, ветеринарних лабораторіях та інших установах ветеринарного профілю. За своїми властивостями вони мають багато спільного з медичними відходами системи охорони здоров'я людини, однак додатково характеризуються ризиками поширення зоонозних інфекцій та забруднення довкілля біологічними агентами тваринного походження.

Аналіз динаміки утворення медичних відходів ветеринарної практики свідчить про нерівномірний характер їх накопичення протягом 2019–2024 років. У 2019 році обсяг утворених відходів становив 2461,9 кг, що можна розглядати як базовий показник для подальшого порівняння. У 2020 році спостерігалось незначне зменшення обсягів до 2452,1 кг, тобто приблизно на 0,4 %, що може бути пов'язано зі скороченням кількості ветеринарних процедур, змінами в організації роботи установ або особливостями проведення досліджень у цей період.

У 2021 році відбулося суттєве зростання обсягів медичних відходів до 3035,8 кг. Порівняно з попереднім роком приріст склав близько 23,8 %. Така тенденція може пояснюватися активізацією ветеринарно-санітарних заходів, збільшенням кількості лабораторних досліджень, вакцинацій, діагностичних процедур, а також ширшим використанням одноразових засобів індивідуального захисту та медичних матеріалів.

У 2022 році показник дещо знизився і становив 2786,5 кг, що на 8,2 % менше порівняно з 2021 роком. Незважаючи на спад, обсяг відходів залишався вищим за рівень 2019–2020 років, що свідчить про збереження відносно високої інтенсивності ветеринарної діяльності та лабораторних досліджень.

У 2023 році обсяги медичних відходів продовжили зменшуватися та склали 2534,1 кг. Порівняно з попереднім роком скорочення становило приблизно 9,1 %. Це може бути пов'язано з оптимізацією використання матеріалів, зниженням кількості досліджень або впровадженням більш раціональних підходів до поводження з відходами у ветеринарній практиці.

Найбільш різке зростання зафіксовано у 2024 році, коли обсяг утворених медичних відходів досяг 4401,1 кг. У порівнянні з 2023 роком приріст становив майже 73,7 %, що є найвищим показником за весь досліджуваний період. Така динаміка може свідчити про суттєве збільшення обсягів ветеринарних досліджень, розширення мережі ветеринарних послуг, активізацію профілактичних та діагностичних заходів або посилення контролю за обліком і реєстрацією відходів. Динаміка утворення медичних відходів ветеринарної практики показано на рисунку 2.

Загалом проведений аналіз демонструє тенденцію до збільшення обсягів медичних відходів ветеринарної практики у довгостроковій перспективі, незважаючи на окремі періоди спаду. Це підтверджує необхідність удосконалення системи їхнього обліку, роздільного збирання, транспортування та екологічно безпечного знешкодження, оскільки зростання кількості таких відходів підвищує ризики негативного впливу на довкілля та санітарно-епідеміологічну безпеку регіону.



Рис. 2. Динаміка утворення медичних відходів ветеринарної практики

Відповідно до наказу Міністерства аграрної політики та продовольства України № 127 від 13.03.2017 р. «Про затвердження положень про державні лікарні ветеринарної медицини», у Тернопільській області діють Тернопільська обласна, а також Кременецька, Тернопільська та Чортківська районні державні лікарні ветеринарної медицини. Згідно з покладеними на них функціями, ці установи забезпечують проведення профілактичних, діагностичних і лікувальних заходів, у процесі здійснення яких утворюються медичні відходи ветеринарного походження.

Висновки. Для забезпечення належного рівня екологічної безпеки Тернопільської області необхідним є вдосконалення системи управління медичними відходами на всіх етапах їхнього утворення, накопичення, транспортування та знешкодження. Для цього вважаємо за необхідне:

- запровадити єдину регіональну систему обліку медичних відходів, яка забезпечуватиме фіксацію їх утворення, накопичення, передачі, транспортування та знешкодження;
- розширити обов’язкове звітування для всіх медичних і ветеринарних закладів, незалежно від форми власності та обсягів утворених відходів;
- посилити контроль за розділним збиранням і маркуванням відходів безпосередньо у місцях їх утворення, особливо для категорій В і С;
- проводити регулярний аудит договорів, актів передачі та маршрутів транспортування медичних відходів до ліцензованих операторів;
- забезпечити систематичне навчання персоналу щодо класифікації, безпечного зберігання, транспортування та дій у разі аварійних ситуацій;
- створити регіональний реєстр ліцензованих операторів, які здійснюють збирання, транспортування, утилізацію та знешкодження медичних відходів;
- виокремити систему обліку відходів ветеринарної практики, зважаючи на їхні специфічні біологічні та зоонозні ризики;
- посилити екологічний контроль за кінцевим знешкодженням відходів, щоб мінімізувати ризики забруднення ґрунтів, водних ресурсів і повітря.

Отже, ефективне управління медичними відходами повинно базуватися на принципах повного обліку, простежуваності, екологічної відповідальності та дієвого контролю. Реалізація таких заходів сприятиме зниженню екологічних і санітарно-епідеміологічних ризиків, підвищенню рівня екологічної безпеки регіону та формуванню більш стійкої системи охорони довкілля й громадського здоров'я.

ЛІТЕРАТУРА

1. Закон України «Про управління відходами». Відомості Верховної Ради (ВВР), 2023, № 17, ст. 75. – Електронний ресурс. Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2320-20#Text>
2. Гуцук І. В., Брезицька Д. М., Нестерук Н. В. Управління медичними відходами як важлива складова охорони громадського здоров'я. *Public Health Journal*, Вип. 1 (5), 2024. С. 40-45. DOI <https://doi.org/10.32782/pub.health.2024.1.5>
3. Ілляш О.Е., Бредун В.І., Чухліб Ю.О. Навчальний посібник «Управління відходами: Частина 1. Управління відходами на регіональному та місцевому рівнях». – Полтава: ПП «Астроя», 2021. – 187 с.
4. Конопацька В., Стрельченко О. Публічне адміністрування у сфері утилізації медичних відходів. *Адміністративне право і процес*. Вип 4. 2020. С. 158-163. DOI <https://doi.org/10.32849/2663-5313/2020.4.26>
5. Літвінова О. В., Посилкіна О. В., Коваленко С. М., Братішко Ю. С., Лісна А. Г. Актуальні проблеми управління медичними відходами в умовах COVID-19 в Україні. *БІЗНЕСІНФОРМ* № 11 '2021. С. 260-267. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2021-11-260-267>
6. Моніторинг бар'єрів та прогалин на шляху до сталого поводження з медичними відходами в закладах охорони здоров'я України. Остаточний консультаційний звіт. 54 с. <https://surl.li/kqshkn>
7. Ненсі, Махмуд. Екологічна безпека плазмохімічної утилізації небезпечних медичних відходів. II Міжнародна наукова конференція «Технології та суспільство: взаємодія, вплив, трансформація», 26.07.2024, Львів, Україна. DOI: [10.62731/mcnd-26.07.2024.004](https://doi.org/10.62731/mcnd-26.07.2024.004)
8. Horishna, O. V., Deputat, Y. M., Ivanko, O. M., Kozhokaru, A. A., Barkevych, V. A., & Narozhov, V. V. (2018). Проблема утилізації медичних відходів у польових умовах. *Інфекційні хвороби*, (1), 40–45. <https://doi.org/10.11603/1681-2727.2018.1.8671>
9. Stalinska, I. V. (2018). Проблеми екологічної безпеки утилізації медичних відходів. *Scientific Bulletin of UNFU*, 28(2), 91-94. <https://doi.org/10.15421/40280217>
10. Attrah M, Elmanadely A, Akter D, Rene ER. A Review on Medical Waste Management: Treatment, Recycling, and Disposal Options. *Environments*. 2022; 9(11):146. <https://doi.org/10.3390/environments9110146>
11. Giakoumakis, G.; Politi, D.; Sidiras, D. Medical waste treatment technologies for energy, fuels, and materials production: A review. *Energies* 2021, 14, 8065.
12. Komilis, D.; Makroleivaditis, N.; Nikolakopoulou, E. Generation and composition of medical wastes from private medical microbiology laboratories. *Waste Manag.* 2017, 61, 539–546.
13. Rizan, C.; Bhutta, M.F.; Reed, M.; Lillywhite, R. The carbon footprint of waste streams in a UK hospital. *J. Clean. Prod.* 2021, 286, 125446.
14. Sharma, R.; Sharma, M.; Sharma, R.; Sharma, V. The impact of incinerators on human health and environment. *Rev. Environ. Health* 2013, 28, 67–72.
15. Van Straten, B.; Dankelman, J.; van der Eijk, A.; Horeman, T. A Circular healthcare economy; a feasibility study to reduce surgical stainless steel waste. *Sustain. Prod. Consum.* 2021, 27, 169–175.
16. World Health Organization (WHO). Health-Care Waste. Available online: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/health-care-waste>

REFERENCES

1. Law of Ukraine «On Waste Management» (2023). Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy, 17, Art. 75. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2320-20#Text>
2. Hushchuk, I.V., Brezytska, D.M., & Nesteruk, N.V. (2024). Waste management of medical waste as an important component of public health protection. *Public Health Journal*, 1(5), 40–45. <https://doi.org/10.32782/pub.health.2024.1.5>
3. Illiash, O.E., Bredun, V.I., & Chukhlib, Yu.O. (2021). Upravlinnia vidkhodamy: Chastyna 1. Upravlinnia vidkhodamy na rehionalnomu ta mistsevomu rivni [Waste Management: Part 1. Waste Management at Regional and Local Levels]. Poltava: Astraia, 187 p.
4. Konopatska, V., & Strelchenko, O. (2020). Public administration in the field of medical waste disposal. *Administrative Law and Process*, 4, 158–163. <https://doi.org/10.32849/2663-5313/2020.4.26>
5. Litvinova, O.V., Posylkina, O.V., Kovalenko, S.M., Bratishko, Yu.S., & Lisna, A.H. (2021). Current problems of medical waste management under COVID-19 conditions in Ukraine. *Business Inform*, 11, 260–267. <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2021-11-260-267>
6. Monitoring barriers and gaps towards sustainable healthcare waste management in healthcare facilities of Ukraine. Final consulting report. URL: <https://surl.li/kqshkn>
7. Mahmoud, N. (2024). Environmental safety of plasma-chemical disposal of hazardous medical waste. In *Proceedings of the II International Scientific Conference “Technologies and Society: Interaction, Impact, Transformation”* (Lviv, Ukraine, July 26, 2024). <https://doi.org/10.62731/mcnd-26.07.2024.004>
8. Horishna, O.V., Deputat, Y.M., Ivanko, O.M., Kozhokaru, A.A., Barkevych, V.A., & Narozhov, V.V. (2018). Problem of medical waste disposal in field conditions. *Infectious Diseases*, 1, 40–45. <https://doi.org/10.11603/1681-2727.2018.1.8671>
9. Stalinska, I.V. (2018). Problems of environmental safety of medical waste disposal. *Scientific Bulletin of UNFU*, 28(2), 91–94. <https://doi.org/10.15421/40280217>
10. Attrah, M., Elmanadely, A., Akter, D., & Rene, E.R. (2022). A review on medical waste management: Treatment, recycling, and disposal options. *Environments*, 9(11), 146. <https://doi.org/10.3390/environments9110146>
11. Giakoumakis, G., Politi, D., & Sidiras, D. (2021). Medical waste treatment technologies for energy, fuels, and materials production: A review. *Energies*, 14, 8065.
12. Komilis, D., Makroleivaditis, N., & Nikolakopoulou, E. (2017). Generation and composition of medical wastes from private medical microbiology laboratories. *Waste Management*, 61, 539–546.
13. Rizan, C., Bhutta, M.F., Reed, M., & Lillywhite, R. (2021). The carbon footprint of waste streams in a UK hospital. *Journal of Cleaner Production*, 286, 125446.
14. Sharma, R., Sharma, M., Sharma, R., & Sharma, V. (2013). The impact of incinerators on human health and environment. *Reviews on Environmental Health*, 28, 67–72.
15. Van Straten, B., Dankelman, J., van der Eijk, A., & Horeman, T. (2021). A circular healthcare economy: A feasibility study to reduce surgical stainless steel waste. *Sustainable Production and Consumption*, 27, 169–175.
16. World Health Organization. (2024). Health-care waste. Available at: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/health-care-waste>

Статтю отримано: 16 квітня 2026 р.

Рекомендовано до друку: 29 квітня 2026 р.

Опубліковано: 15 червня 2026 року