

DOI: [https://doi.org/10.32347/2707-501x.2024.54\(2\).334-351](https://doi.org/10.32347/2707-501x.2024.54(2).334-351)
УДК 504.5:628.4(477)

Юрій ЧУПРИНА

д.е.н., проф. кафедри менеджменту в будівництві
ORCID: 0000-0002-4934-2058

*Київський національний університет будівництва і архітектури, м.
Київ*

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ЗАГРОЗ, ПОВ'ЯЗАНИХ ІЗ УПРАВЛІННЯМ ВІДХОДАМИ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ, ТА ЇХНІЙ ЕФЕКТ НА ЕКОСИСТЕМИ

У статті розглядаються екологічні загрози, що виникають через неправильне управління відходами, як на глобальному, так і на локальному рівнях. Особлива увага приділяється аналізу впливу відходів на навколишнє середовище, зокрема на водні, ґрунтові та атмосферні екосистеми. Встановлено, що основними джерелами забруднення є органічні та неорганічні відходи, що накопичуються на полігонах та у водних басейнах, а також токсичні сполуки, що утворюються під час спалювання відходів. Оцінка екологічних загроз включає аналіз наслідків для флори та фауни, а також для здоров'я людей. Водночас, автори наводять приклади ефективних практик управління відходами, що впроваджені в окремих країнах, і розглядають можливості їх адаптації в Україні. Одним із таких прикладів є використання інноваційних технологій для переробки відходів, таких як біогазові установки, що дозволяють зменшити кількість відходів, що потрапляють на полігони, і водночас генерувати енергію. Інші приклади включають технології для переробки пластмаси, що дозволяють зменшити забруднення навколишнього середовища та економічно вигідно використовувати матеріали повторно. Важливим аспектом є також необхідність інтеграції управління відходами в системи сталого розвитку, що включають не лише екологічні, а й соціальні та економічні аспекти. Для цього потрібна політична воля на державному рівні, а також розробка законодавчих ініціатив щодо екологічної освіти та підвищення екологічної свідомості населення.

Дослідження показує, що правильне управління відходами не лише знижує рівень забруднення навколишнього середовища, але й створює нові можливості для економічного розвитку, зокрема через створення робочих місць в індустрії переробки та утилізації відходів. Зокрема, зростання індустрії переробки відходів призводить до створення нових робочих місць, розвитку малих і середніх підприємств, а також залучення інвестицій у галузь сталого розвитку.

В Україні проблема управління відходами залишається актуальною, особливо в контексті низької ефективності наявних полігонів та відсутності достатньо розвиненої інфраструктури для переробки. Однак із зростанням обсягу накопичених відходів стає зрозуміло, що

традиційні методи, такі як зберігання відходів на полігонах, не можуть бути довгостроковим рішенням. Важливим кроком до змін є запровадження роздільного збору відходів, який дозволяє ефективно сортувати матеріали, що можуть бути використані повторно.

Ключові слова: *екологічні загрози, управління відходами, екосистеми, забруднення, переробка відходів, біогаз, інноваційні технології, сталий розвиток.*

Вступ. Проблема екологічних загроз, спричинених відходами, є однією з найбільш актуальних на сьогоднішній день, як на глобальному, так і на національному рівнях. У процесі швидкої урбанізації та індустріалізації кількість відходів, що виробляються, зростає, і це несе за собою серйозні наслідки для навколишнього середовища. В Україні, як і в багатьох інших країнах, значна частина відходів не утилізується належним чином, що призводить до забруднення ґрунтів, водних ресурсів і атмосфери. Створення ефективних систем управління відходами є важливою складовою для досягнення сталого розвитку та забезпечення екологічної безпеки.

Водночас з ростом кількості відходів виникає необхідність у пошуку інноваційних підходів до їх переробки та утилізації. Використання сучасних технологій, таких як біогазові установки, переробка пластмаси та інші методи, дозволяє зменшити негативний вплив на навколишнє середовище.

Актуальність дослідження екологічних загроз, пов'язаних із управлінням відходами, зумовлена кількома факторами. По-перше, зростаючий рівень урбанізації та індустріалізації призводить до збільшення обсягів відходів, що виробляються. У багатьох країнах, в тому числі в Україні, відсутність ефективних систем управління відходами сприяє накопиченню сміття на полігонах та його потраплянню у водні ресурси. Це викликає забруднення ґрунтів, води та повітря, що негативно впливає на біорізноманіття та здоров'я населення. По-друге, неправильно організоване управління відходами збільшує екологічні та соціальні ризики. Наприклад, викиди токсичних газів та забруднення водних ресурсів можуть спричинити серйозні проблеми, як для природи, так і для людини. Окрім цього, управління відходами стало важливою складовою частиною політик сталого розвитку, де ключовим аспектом є забезпечення енергетичної ефективності та мінімізація негативного впливу на навколишнє середовище.

Насамкінець, з огляду на глобальні кліматичні зміни та необхідність збереження природних ресурсів, пошук ефективних методів управління відходами є надзвичайно важливим для досягнення сталого розвитку.

Постановка проблеми. Управління відходами є однією з найважливіших екологічних проблем, що стоїть перед сучасним суспільством. Збільшення обсягів промислових, побутових і будівельних відходів, їхнє неконтрольоване накопичення та недосконалість процесів утилізації призводять до забруднення навколишнього середовища,

погіршення стану екосистем і погрози здоров'ю людей. Існуючі методи управління відходами, такі як захоронення на полігонах чи спалювання, не дають можливості ефективно мінімізувати негативний вплив на довкілля. В Україні та інших країнах пострадянського простору проблема ще більш загострена через відсутність належної інфраструктури для переробки та утилізації відходів, а також через низький рівень екологічної свідомості серед населення. Зважаючи на глобальні екологічні загрози та необхідність розвитку сталого економічного середовища, актуальним є пошук нових інноваційних методів управління відходами. Важливою частиною цієї проблеми є інтеграція нових технологій у процеси переробки, що дозволить зменшити рівень забруднення, підвищити ефективність управління та зберегти природні ресурси для майбутніх поколінь.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Останні дослідження у сфері управління відходами здебільшого зосереджені на інноваційних методах переробки та впровадженні нових технологій. Так, значна частина наукових робіт присвячена розробці та впровадженню біогазових установок, які дозволяють переробляти органічні відходи і отримувати енергію. Також активно вивчається використання технологій переробки пластмаси та методу компостування для зменшення обсягів сміття на полігонах. Водночас багато проблем залишається невирішеними, зокрема щодо недостатнього рівня інфраструктури для переробки відходів, а також відсутності комплексних стратегій з обробки небезпечних відходів. Інтеграція інформаційних технологій та автоматизованих систем моніторингу для управління потоками відходів ще недостатньо розвинена, а також є потреба у розширенні екологічної освіти для підвищення обізнаності серед населення та підприємств. Більше того, важливим аспектом є розвиток державних політик, спрямованих на підтримку інвестицій у переробку та утилізацію відходів.

Метою цієї статті є дослідження сучасних методів управління відходами, зокрема застосування інноваційних технологій для зменшення їхнього негативного впливу на навколишнє середовище. У статті буде здійснено порівняння традиційних та нових методів переробки відходів, а також оцінено вплив цих технологій на екосистеми. Особливу увагу приділено використанню біогазових установок, компостування та переробки пластмаси як ефективних методів утилізації. Стаття також має на меті розгляд можливостей застосування цифрових технологій та автоматизованих систем управління для оптимізації процесів утилізації відходів, а також підвищення екологічної свідомості серед населення та підприємств. У результаті дослідження будуть запропоновані рекомендації щодо покращення управління відходами в Україні, зокрема для розвитку інфраструктури переробки та впровадження інноваційних технологій.

Виклад основної інформації. Управління відходами є однією з ключових проблем сучасної екології, що має безпосередній вплив на

здоров'я людини та стан навколишнього середовища. Високий рівень забруднення природних ресурсів, спричинений неправильним поводженням з відходами, є важливою екологічною загрозою, яка потребує невідкладного вирішення. В Україні, як і в багатьох інших країнах світу, спостерігається недостатній рівень ефективного управління відходами, що призводить до негативних наслідків для екосистем і здоров'я населення. Однією з найбільших проблем є забруднення води, повітря та ґрунтів, яке в основному викликане відходами різного походження – побутовими, промисловими, будівельними та іншими.

Актуальність теми полягає в тому, що екологічні загрози, пов'язані з управлінням відходами, мають глобальний характер і впливають не тільки на окремі регіони, але й на весь екологічний баланс Землі. Погіршення стану навколишнього середовища через неправильне поводження з відходами призводить до втрати біорізноманіття, погіршення якості води і повітря, зміни кліматичних умов. Ураховуючи фактори, необхідно розробляти ефективні стратегії управління відходами, що дозволяють мінімізувати їх негативний вплив на екосистеми, зокрема, в Україні, яка стикається з особливими викликами в цій галузі. Мета дослідження полягає в аналізі екологічних загроз, пов'язаних з управлінням відходами в Україні та за кордоном, а також оцінці їхнього впливу на екосистеми. Завданням є порівняти міжнародний досвід і виявити можливості для покращення системи управління відходами в Україні на основі кращих світових практик.

Об'єктом дослідження є система управління відходами в Україні та за кордоном, а також екологічні наслідки, що виникають через неправильне поводження з відходами. Предметом дослідження є екологічні загрози, пов'язані з управлінням відходами, їх вплив на екосистеми, а також існуючі механізми управління відходами та методи їхнього оцінювання. Методи дослідження включають аналіз наукової літератури, порівняльний аналіз міжнародного досвіду, оцінку екологічних ризиків, графічне представлення даних через графіки та схеми, а також розрахунок впливу відходів на екосистеми.

Екологічні загрози, пов'язані з управлінням відходами, є важливою складовою глобальної екологічної проблематики, що виникає внаслідок накопичення та неналежного поводження з відходами різних видів. Відходи, залежно від їхнього походження та складу, можуть бути джерелом багатьох екологічних проблем, котрі негативно впливають на навколишнє середовище, здоров'я людини та біорізноманіття [1].

Основною екологічною загрозою є забруднення водних ресурсів, ґрунтів та атмосфери відходами, особливо якщо вони не піддаються належній обробці або утилізації. Промислові та побутові відходи, що містять важкі метали, токсичні хімічні сполуки, пластик та інші шкідливі речовини, можуть проникати у водні екосистеми, забруднюючи водоносні горизонти та поверхневі води. В свою чергу, призводить до деградації екосистем, зменшення якості води, що негативно впливає на здоров'я людини і тварин.

Ще однією серйозною загрозою є забруднення ґрунтів, котре виникає через неправильне захоронення відходів або їх несанкціоновані звалища. Діяльність може спричинити забруднення родючих земель важкими металами, пестицидами та іншими токсичними речовинами, що руйнують структуру ґрунтів та зменшують їх родючість. Веде до зниження врожайності сільськогосподарських культур, а також негативно позначається на рослинному та тваринному світі.

Забруднення повітря є ще однією екологічною загрозою, пов'язаною з відходами. При спалюванні або неповному спалюванні відходів, особливо органічних та пластмасових матеріалів, в атмосферу викидаються токсичні гази, як діоксини, фурани та інші шкідливі сполуки, які мають канцерогенні властивості та впливають на якість повітря. Речовини можуть спричиняти серйозні захворювання, зокрема рак, респіраторні захворювання та проблеми з серцево-судинною системою.

Ще однією суттєвою загрозою є зменшення біорізноманіття через неправильне управління відходами. Викиди токсичних речовин у навколишнє середовище можуть мати фатальні наслідки для різних видів флори і фауни, змінюючи екосистеми і їх природні цикли. Відходи можуть спричиняти смерть водних організмів або знищення важливих біотопів для диких тварин [2].

Екологічні загрози, пов'язані з управлінням відходами, охоплюють широкий спектр негативних впливів на навколишнє середовище. Відсутність ефективних методів управління відходами може спричинити довгострокові екологічні катастрофи, тому важливо розробляти інноваційні стратегії та політики, котрі б зменшували загрози та забезпечували сталий розвиток.

Неправильне поводження з відходами є однією з найбільших екологічних загроз для навколишнього середовища, оскільки воно спричиняє низку серйозних ризиків, що мають довготривалий негативний вплив на екосистеми, здоров'я людини та клімат. Один з основних ризиків пов'язаний з забрудненням водних ресурсів, оскільки відходи, що потрапляють у річки, озера або моря, можуть містити шкідливі хімічні речовини, токсичні металеві сполуки та важкі метали, які забруднюють воду. Воно шкодить водним організмам, робить воду непридатною для пиття та сільськогосподарських потреб, що призводить до дефіциту води та зниження якості життя населення.

Іншим серйозним екологічним ризиком є забруднення ґрунтів, котре часто виникає через неправильне захоронення відходів на несанкціонованих сміттєзвалищах або при недостатній утилізації небезпечних речовин. Забруднення призводить до втрати родючості ґрунтів, зниження врожайності сільськогосподарських культур і, як результат, до погіршення продовольчої безпеки. Відходи, котрі не проходять належної переробки, можуть вивільняти токсичні хімікати в ґрунт, що сприяє накопиченню шкідливих речовин у харчовому ланцюгу через рослини та тварин [3].

Забруднення повітря є ще одним важливим ризиком при неправильному поводженні з відходами. Неправильне спалювання відходів або їх часткове спалювання може призвести до викидів токсичних газів, таких як діоксини, фурани та оксиди азоту, що спричиняють утворення смогу, кислотних дощів і навіть сприяють глобальному потеплінню. Викиди шкодять атмосфері, спричиняють серйозні проблеми для здоров'я людини, респіраторні захворювання, серцево-судинні хвороби та рак.

Один із найважливіших екологічних ризиків – це втрата біорізноманіття. Неправильне поводження з відходами може призводити до загибелі флори та фауни, оскільки відходи забруднюють природні середовища існування, порушуючи природні цикли і харчові ланцюги. Відходи, що потрапляють у водні екосистеми, можуть вбивати рибу та інші водні організми, що порушує баланс екосистеми і впливає на всю харчову мережу. Подібно, забруднення ґрунтів та атмосферних ресурсів також негативно позначається на місцях проживання дикої природи.

Неправильне поводження з відходами спричиняє безліч екологічних ризиків, котрі призводять до серйозних і навіть незворотних змін в навколишньому середовищі. Важливо впроваджувати ефективні стратегії для зменшення негативних наслідків, як рециклінг, компостування, впровадження технологій безвідходного виробництва та підвищення екологічної свідомості населення [4].

Теоретичні моделі оцінки впливу відходів на навколишнє середовище є важливою складовою екологічних досліджень, оскільки вони дозволяють системно підходити до вивчення та прогнозування наслідків забруднення, спричиненого відходами. Моделі дають змогу зрозуміти механізми, через котрі відходи впливають на різні складові екосистеми, а також розробити стратегії для мінімізації негативних ефектів.

Однією з найбільш поширених теоретичних моделей є модель ланцюга впливів, котра базується на концепції "джерело-мішень-ефект". Вона передбачає вивчення кожного етапу життя відходів — від їх утворення і транспортування до захоронення або переробки. Модель дозволяє визначити, котрі компоненти відходів можуть становити найбільшу загрозу для конкретної екосистеми, і спрогнозувати їх можливий вплив на різні природні ресурси, як вода, повітря та ґрунт. Вона допомагає оцінити довгострокові наслідки накопичення відходів у середовищі.

Іншою важливою моделлю є модель ризиків, котра оцінює потенційний вплив відходів на здоров'я людини та екосистеми за допомогою спеціальних індексів ризику. Модель враховує хімічний склад відходів, їх кількість, способи утилізації та розподіл у природі. Вона дозволяє оцінити, якими саме процесами відбувається проникнення токсичних елементів у навколишнє середовище і визначити, який ступінь загрози вони становлять для живих організмів.

Моделі екологічної стійкості є ще однією категорією теоретичних підходів, котрі оцінюють здатність екосистем до відновлення після забруднення відходами. Моделі враховують прямий вплив відходів на

екосистему, можливість екологічного відновлення після різних ступенів забруднення. Вони дозволяють прогнозувати, котрі види відходів можуть призвести до довгострокових змін в екосистемах, і на які етапи життєвих циклів організмів ці зміни можуть впливати. Моделі часто використовуються для розробки стратегій управління природними ресурсами та запобігання незворотним змінам у природі. Ще однією важливою теоретичною моделлю є модель "життєвого циклу", котра аналізує вплив відходів на навколишнє середовище на всіх етапах їхнього життєвого циклу — від виробництва до утилізації або захоронення. Модель включає в себе оцінку енерговитрат, викидів, використання природних ресурсів та можливі екологічні ризики на кожному етапі. Вона дає змогу оцінити, котрі етапи виробництва відходів є найбільш шкідливими для навколишнього середовища, і таким чином допомагає розробити заходи щодо зменшення їх негативного впливу [5].

На рисунку 1 відображена візуалізація основних видів екологічних загроз від відходів. На рисунку показано, як різні типи відходів (побутові, промислові, медичні, будівельні) впливають на різні складові навколишнього середовища: воду, ґрунт, повітря, медицина та будівництво.



Рис. 1. Візуалізація основних видів екологічних загроз від відходів (розроблено автором на основі [6])

Рисунок 2 демонструє рівень забруднення та ризик для екосистем, котрий залежить від виду відходів і способу їх утилізації.

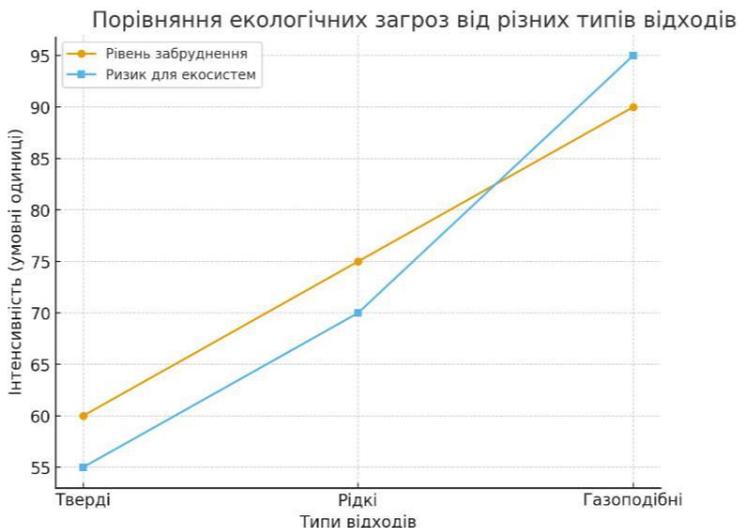


Рис. 2. Порівняння екологічних загроз від різних типів відходів (тверді, рідкі, газоподібні) (розроблено автором на основі [7])

Сучасний стан управління відходами в Україні є складним і вимагає значних змін, оскільки існуюча система не завжди відповідає екологічним вимогам та стандартам, що стали актуальними у світі. У країні спостерігається значне накопичення відходів, зокрема побутових, промислових і будівельних, при цьому лише невелика частина відходів підлягає переробці або повторному використанню. Більшість відходів звичайно утилізується за допомогою захоронення на сміттєзвалищах, що негативно впливає на навколишнє середовище.

Проблеми управління відходами в Україні виникають через недостатню ефективність існуючих інфраструктурних рішень, відсутність належної системи збору, сортування і переробки відходів, а також низький рівень екологічної свідомості серед населення. Відсутність законодавчих ініціатив і програм, спрямованих на покращення утилізації відходів, значно ускладнює ситуацію. Призводить до того, що в Україні неефективно використовуються ресурси, що містяться в відходах, що, в свою чергу, збільшує навантаження на природні ресурси та екосистеми [8].

Вплив управління відходами на екосистеми України є значним і має довготривалі наслідки. Забруднення водних ресурсів через відходи, особливо хімічні та токсичні речовини, що потрапляють у річки та озера, погіршує якість води і зменшує її придатність для споживання людьми та для потреб сільського господарства. Ґрунти страждають від забруднення, особливо внаслідок несанкціонованих звалищ, де відходи не

переробляються належним чином і можуть містити шкідливі хімічні елементи, що забруднюють ґрунти та знижують їх родючість.

Ще одним важливим аспектом є забруднення повітря, особливо в результаті спалювання відходів на сміттєспалювальних заводах або на звалищах. Викиди токсичних газів, як діоксини та фурани, створюють серйозні ризики для здоров'я людини і погіршують атмосферу. В результаті відсутності належної інфраструктури для утилізації відходів, багато з них потрапляє в екосистеми, що призводить до порушення природних циклів, знищення біорізноманіття та руйнування природних середовищ.

Незважаючи на деякі кроки у напрямку поліпшення управління відходами, включаючи проекти по створенню сміттєсортувальних станцій та програми з переробки, ситуація в Україні залишається складною. Важливою складовою для покращення стану є зміна підходів до управління відходами, підвищення екологічної свідомості серед громадян, а також посилення відповідальності бізнесу та органів влади за своєчасну та ефективну утилізацію відходів [9].

Оцінка екологічних загроз від відходів в Україні є надзвичайно важливою темою для забезпечення сталого розвитку та захисту навколишнього середовища. Україна, як і багато інших країн, стикається з численними проблемами в управлінні відходами, що мають серйозний вплив на стан екосистем і здоров'я населення. Однією з основних проблем є великий обсяг відходів, що утворюються щодня, зокрема, побутових, промислових і будівельних, більшість яких не підлягає переробці.

Одним з основних викликів є забруднення водних ресурсів, значна частина відходів потрапляє в річки, озера та підземні водоносні горизонти. Відбувається через недосконалу систему утилізації, коли несанкціоновані звалища або місця захоронення відходів можуть ставати джерелами забруднення води хімічними та токсичними речовинами. Ситуація призводить до погіршення якості води, що використовується для пиття, сільськогосподарства та промисловості. Забруднення водних ресурсів негативно впливає на екосистеми, на здоров'я людей, оскільки знижує доступність чистої води та підвищує ризик виникнення інфекційних та хронічних захворювань [10].

Іншою проблемою є забруднення ґрунтів, яке виникає через неправильне захоронення відходів на сміттєзвалищах або їх розклад у природному середовищі. Відходи, що містять важкі метали, токсичні хімічні сполуки або пестициди, можуть проникати в ґрунт і поступово накопичуватися, що знижує родючість землі та шкодить сільськогосподарським культурам. Ситуація веде до зниження врожайності, погіршення якості продуктів харчування та зростання екологічних ризиків, пов'язаних із харчовим ланцюгом.

Забруднення повітря є важливим аспектом, оскільки спалювання відходів або їх неповне спалювання на звалищах спричиняє викиди токсичних газів, таких як діоксини та фурани, які мають канцерогенні

властивості. Викиди шкідливих речовин в атмосферу погіршують якість повітря, створюють загрози для здоров'я населення, спричиняючи респіраторні та серцево-судинні захворювання. Забруднення повітря також сприяє зміні клімату та утворенню смогу, що особливо актуально в міських агломераціях.

Ще однією проблемою є низька екологічна свідомість населення та підприємств, що часто призводить до несанкціонованого скидання відходів у природне середовище. Брак інформації та мотивації для дотримання екологічних норм і стандартів значно ускладнює вирішення цієї проблеми. Неодстатне фінансування та неефективне управління в цій сфері є важливими факторами, що перешкоджають впровадженню ефективних систем утилізації відходів і переробки ресурсів.

Оцінка екологічних загроз від відходів в Україні виявляє серйозні проблеми в управлінні відходами, котрі мають значний вплив на навколишнє середовище. Для вирішення цих проблем необхідно розвивати та впроваджувати нові підходи до управління відходами, зокрема, шляхом покращення системи переробки, утилізації та сортування, а також шляхом підвищення екологічної свідомості серед громадян та підприємств [11].

Однією з найбільш серйозних екологічних загроз є забруднення ґрунтів, котре виникає через несанкціоновані звалища та неправильне захоронення відходів. Відходи, що містять токсичні речовини, як важкі метали (свинець, кадмій, ртуть) або хімічні сполуки, можуть проникати в ґрунт і поступово забруднювати його. Призводить до погіршення родючості землі, що у свою чергу впливає на рослинність і сільськогосподарські культури. На забруднених ґрунтах можуть загинути важливі для екосистеми види рослин, а токсичні сполуки, котрі потрапляють до харчових ланцюгів, здатні спричинити отруєння тварин і людей. Знижує продуктивність сільського господарства, що веде до економічних втрат і зниження продовольчої безпеки [12].

Забруднення води є ще одним серйозним наслідком неправильного управління відходами. Промислові та побутові відходи, які потрапляють у річки, озера і моря, можуть містити шкідливі хімічні сполуки, як пестициди, хлорорганічні речовини, важкі метали та інші токсичні елементи. Призводить до забруднення водних ресурсів, що робить воду непридатною для пиття, сільськогосподарських потреб і промисловості. Великі концентрації токсичних речовин у воді можуть вбивати водні організми, знижувати їх середовище існування і порушувати біологічну рівновагу в екосистемах. Забруднені водні ресурси також сприяють поширенню інфекційних хвороб серед людей та тварин, оскільки вода є важливим шляхом передачі хвороботворних мікроорганізмів.

Забруднення повітря через відходи є ще однією важливою екологічною проблемою. Спалювання відходів, зокрема пластмасових матеріалів і органічних речовин, може призводити до викидів токсичних газів, як діоксини, фурани, оксиди азоту та вуглецю, які мають шкідливий

вплив на атмосферу. Викиди можуть спричинити утворення смогу, кислотних дощів та інших форм забруднення повітря, що погіршує якість атмосфери і сприяє зміні клімату. Вони також негативно впливають на здоров'я людини, викликаючи респіраторні та серцево-судинні захворювання, а також збільшуючи ризик розвитку онкологічних хвороб.

Відходи, що неправильно утилізуються або не піддаються належній переробці, створюють серйозні загрози для екосистем, забруднюючи ґрунти, воду та повітря. Порушує природні процеси та біологічну рівновагу, завдає шкоди здоров'ю людей і тварин, знижує якість життя і викликає економічні втрати. Важливо розробляти і впроваджувати ефективні стратегії управління відходами, котрі допоможуть зменшити їх негативний вплив на навколишнє середовище [13].

Рисунок 3 показує тенденцію зростання забруднення водних ресурсів хімічними та токсичними речовинами, котрі потрапляють в річки та озера через промислові відходи, що має серйозні наслідки для екосистем.

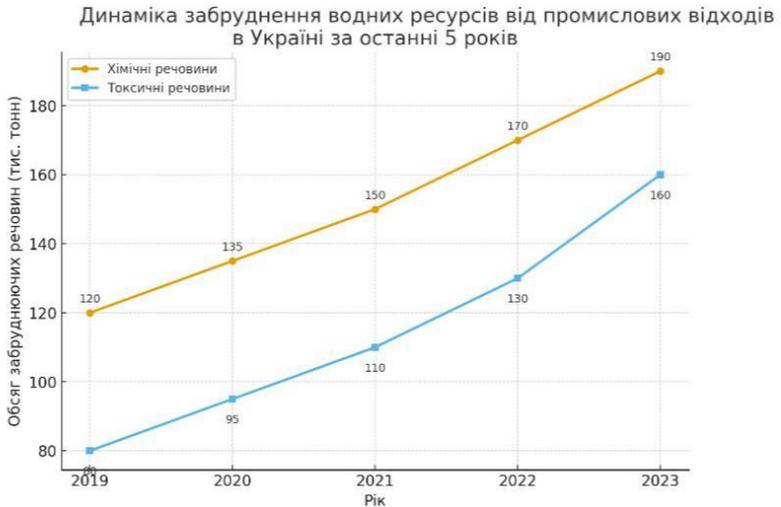


Рис. 3. Динаміка забруднення водних ресурсів від промислових відходів в Україні за останні 5 років (розроблено автором на основі [14])

Рисунок 4 ілюструє, як промислові відходи, що містять шкідливі хімічні сполуки, впливають на водні екосистеми, порушуючи природний баланс і загрожуючи водним організмам.

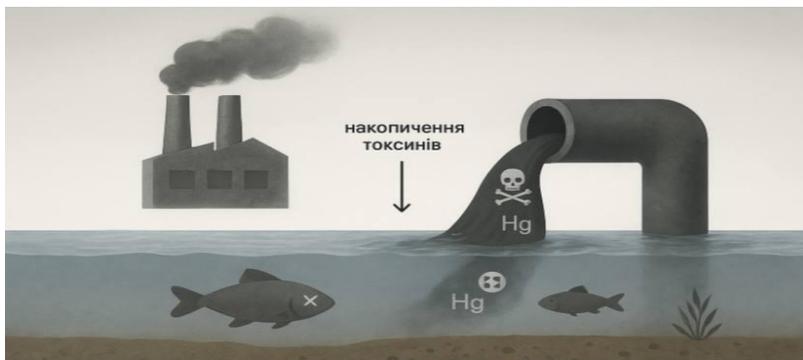


Рис. 4. Схема забруднення водних екосистем через промислові відходи (розроблено автором на основі [15])

Кращі світові практики управління відходами демонструють високий рівень ефективності у зниженні екологічних загроз та покращенні стану навколишнього середовища. Однією з основних тенденцій є перехід до економіки замкнутого циклу, де відходи не сприймаються як безцінні матеріали, а перетворюються на ресурси для подальшого використання. Важливим аспектом практик є роздільний збір відходів на різні категорії (пластик, скло, метал, органічні відходи), що дозволяє підвищити рівень переробки та знизити обсяги відходів, що потрапляють на сміттєзвалища.

Багато країн, як Німеччина, Швеція та Японія, реалізують ефективні системи переробки відходів, де велика частина відходів підлягає вторинній переробці або компостуванню. Дозволяє зменшити обсяг відходів, котрі підлягають захороненню, та значно знижує забруднення ґрунтів, води та повітря. У Швеції понад 50% побутових відходів переробляється, а частина з них використовується для виробництва енергії, що сприяє зменшенню викидів парникових газів [16].

Великі міста та індустріальні країни активно впроваджують технології для зменшення екологічного впливу від спалювання відходів, використовуючи сучасні фільтраційні системи, котрі дозволяють знижувати викиди токсичних речовин в атмосферу. Технології, як термічна обробка відходів з виробленням енергії, використовуються в країнах Європи, де це дає змогу зменшити залежність від традиційних джерел енергії, зокрема викопних палив.

Іншою важливою практикою є стратегія нульових відходів, котра передбачає максимальне використання матеріалів і мінімізацію відходів. Країни, котрі активно застосовують стратегію, як, наприклад, США в окремих містах або Тайвань, створюють умови для максимального використання ресурсів, одночасно знижуючи забруднення та екологічні ризики. Практики зосереджені на попередженні утворення відходів на етапі їх виробництва та споживання, а не лише на їх подальшій переробці.

Вплив практик на екологічний стан є значним. Завдяки ефективному управлінню відходами, багато країн змогли значно зменшити рівень забруднення водних, повітряних і ґрунтових ресурсів, знизити негативний вплив на екосистеми та покращити здоров'я населення. Вони також стали прикладом для інших країн, котрі прагнуть зменшити екологічний слід від своїх відходів. Кращі світові практики управління відходами не лише знижують екологічні ризики, але й стимулюють економічний розвиток через створення нових робочих місць та інноваційних технологій [17].

У розвинутих країнах, як Японія, вживаються найсучасніші технології для управління відходами, зокрема, використання систем, що дозволяють переробляти до 80% відходів, а також термічне спалювання з подальшим отриманням енергії. Навіть у таких країнах є проблеми з утилізацією відходів, що містять токсичні компоненти, оскільки їх обробка вимагає спеціалізованих технологій для уникнення забруднення повітря та води.

Оцінка екологічних загроз у країнах Європейського Союзу та інших країнах показує значний прогрес у зниженні негативного впливу відходів, але й виявляє потребу у подальшому розвитку інфраструктури для їх ефективного управління. Країни, що прагнуть знизити екологічні загрози, повинні посилювати співпрацю на міжнародному рівні, обмінюватися досвідом та технологіями, а також розвивати законодавчі ініціативи для досягнення більш сталого розвитку.

В Україні ситуація з управлінням відходами залишається складною. Незважаючи на деякі позитивні зміни в останні роки, зокрема, розширення системи збору та переробки відходів у великих містах, більшість відходів в країні все ще зберігається на несанкціонованих звалищах або захоронюється на традиційних сміттєзвалищах. Окрім того, в Україні відсутня єдина ефективна система сортування відходів, і лише незначна частина відходів піддається переробці. Призводить до того, що великі обсяги відходів потрапляють у навколишнє середовище, що, в свою чергу, негативно позначається на стані водних ресурсів, ґрунтів і повітря.

У порівнянні з міжнародним досвідом, в Україні недостатньо розвинута інфраструктура для переробки та утилізації відходів, а також не завжди забезпечено належний контроль за їх захороненням. Відсутність комплексного підходу до управління відходами на державному рівні ускладнює ситуацію, оскільки багато територіальних громад не мають необхідних технологій та ресурсів для належної переробки відходів.

Порівняно з розвиненими країнами, в Україні існують суттєві виклики, пов'язані з недосконалістю законодавчої бази та її невідповідністю сучасним міжнародним стандартам. Законодавчі ініціативи, спрямовані на вдосконалення управління відходами, часто не мають реальної практичної реалізації або недостатньо контролюються. Більш того, культура сортування відходів серед населення залишається на низькому рівні, що ускладнює процес зменшення кількості відходів, що потрапляють на звалища.

Проте, є можливості для вдосконалення ситуації в Україні, враховуючи досвід розвинених країн. Одним із ключових напрямків є впровадження системи сортування відходів на всіх етапах їх утворення, починаючи від домогосподарств до підприємств.

Важливою складовою є розвиток інфраструктури для переробки відходів, зокрема будівництво сміттесортувальних заводів та комплексів для обробки органічних відходів, а також використання новітніх технологій для утилізації відходів з мінімальним впливом на навколишнє середовище [18].

Україні варто звернути увагу на практики економіки замкнутого циклу, що активно застосовуються в Європі, і розробити відповідні стратегії для зменшення обсягів відходів і збільшення їх переробки.

Порівняння міжнародного досвіду з ситуацією в Україні дає чітке розуміння напрямків для вдосконалення. Розвиток інфраструктури переробки, підвищення екологічної свідомості та впровадження законодавчих ініціатив на основі кращих світових практик можуть значно покращити управління відходами в Україні та зменшити екологічні загрози.

Рисунок 5 показує рівень забруднення навколишнього середовища через неправильне управління відходами в різних країнах, акцентуючи увагу на найбільш забруднених регіонах та їхніх екологічних наслідках.



Рис. 5. Глобальна карта впливу відходів на екосистеми: порівняння даних різних країн (розроблено автором на основі [19])

Рисунок 6 демонструє, як ефективні стратегії управління відходами в різних країнах знижують рівень забруднення і екологічних ризиків, порівнюючи результати до та після впровадження таких стратегій.

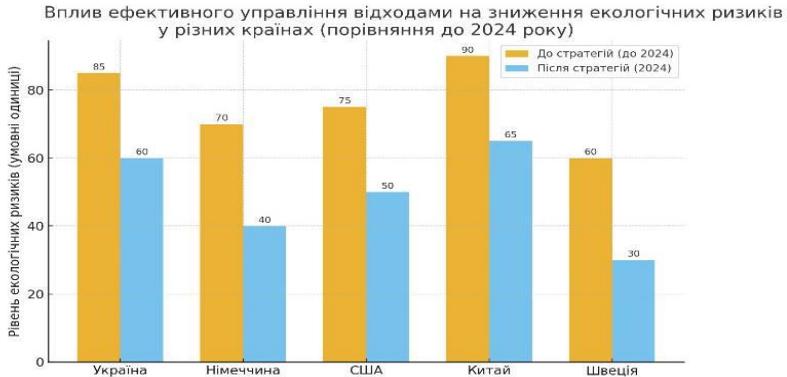


Рис. 6. Вплив ефективного управління відходами на зниження екологічних ризиків у різних країнах (порівняння до 2024 року) (розроблена автором на основі [20])

Висновок. Дослідження екологічних загроз, пов'язаних із управлінням відходами, показало, що ця проблема є надзвичайно актуальною для багатьох країн світу, зокрема для України. Неправильне управління відходами призводить до забруднення навколишнього середовища, що в свою чергу має серйозні наслідки для здоров'я людей, флори та фауни.

Забруднення водних ресурсів, ґрунтів і повітря є результатом неконтрольованого накопичення відходів на полігонах, а також їх спалювання, що спричиняє викиди токсичних речовин у атмосферу. Одним з основних факторів, що сприяють такому стану, є відсутність ефективних систем управління відходами на всіх етапах їхнього життєвого циклу — від збору до утилізації.

Правильне управління відходами, яке включає застосування новітніх технологій переробки та інноваційних методів утилізації, може значно зменшити рівень забруднення навколишнього середовища та забезпечити сталий розвиток. Впровадження технологій, таких як біогазові установки, переробка пластмаси, використання компостування та роздільний збір відходів, є важливими кроками в цьому напрямку. Вони дозволяють не лише зменшити обсяг відходів, що потрапляють на полігони, а й використовувати їх для отримання енергії чи повторного використання, що робить процес переробки більш економічно вигідним та екологічно безпечним.

Важливою частиною є також розробка інфраструктури для переробки відходів, яка дозволяє створювати ефективні системи збору, сортування та утилізації сміття. В Україні питання управління відходами потребує особливої уваги, оскільки існуюча система переробки відходів далека від ідеалу. Розвиток сучасних технологій і збільшення інвестицій у галузь дозволять значно поліпшити ситуацію. Крім того, необхідно впроваджувати нові методи управління, що базуються на принципах

сталого розвитку та інтеграції екологічних, економічних і соціальних аспектів.

Література

1. Форум "Відходи – 2022": матеріали форуму. – 2022. – Режим доступу: https://grecolc.law/wp-content/uploads/2023/02/Tekst_Zbirky_Forum_Vidhody_-_2022_.pdf.
2. Антропічний вплив на біорізноманіття // МійКлас. – Режим доступу: <https://www.miyklas.com.ua/p/biologiya/11-klas/stalii-rozvitok-ta-ratsionalne-prirodokoristuvannya-447189/antropichnii-vpliv-na-bioriznomanittia-461637/re-dc7c202d-a1e1-499c-aa6c-b76e1fc1648b>.
3. Деградація ґрунтів // EOS Data Analytics. – Режим доступу: <https://eos.com/uk/blog/dehradatsiia-gruntiv/>.
4. Стратегії і програми запобігання змінам клімату та їхнє впровадження // Національний інститут стратегічних досліджень. – Режим доступу: <https://niss.gov.ua/doslidzhennya/ekonomika/strategiyi-i-prohramy-zapobihannya-zminam-klimatu-ta-yikhnye-vprovadzhennya>.
5. Екологія, природокористування та охорона навколишнього середовища: прикладні аспекти: матеріали конф. – Мукачєво : Мукачівський держ. ун-т, 2019. – Режим доступу: <https://mu.edu.ua/storage/MSU/pages/conferences/2019/Екологія,%20природокористування%20та%20охорона%20навколишнього%20середовища%20прикладні%20аспекти.pdf>.
6. Взаємозв'язок екологічної безпеки та економічного розвитку регіонів України // Нац. ун-т цивіл. захисту України. – Режим доступу: http://repositsc.nuczu.edu.ua/bitstream/123456789/14179/1/7vze_2019.pdf.
7. Звіт з екології // Osvita.ua. – Режим доступу: <https://osvita.ua/vnz/reports/ecology/21365/>.
8. Розвиток екологічного підприємництва в Україні // Інститут регіональних досліджень ім. М. І. Долінського НАН України. – Режим доступу: <https://ird.gov.ua/irdp/p20200003.pdf>.
9. Щепанський, О. Ю. Забруднення навколишнього середовища і заходи боротьби з ним /Харків : Нац. ун-т цивіл. захисту України, 2021. –: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/bitstream/123456789/25229/1/Shchepanskiy.pdf>.
10. Якість питної води та її вплив на здоров'я населення // Держпродспоживслужба України. – Режим доступу: <https://consumerhm.gov.ua/3632-yakist-pitnoji-vodi-ta-jiji-vpliv-na-zdorov-ya-naselennya>.
11. Поводження з відходами: навч. посіб. / Нац. ун-т цивіл. захисту України.: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/bitstream/123456789/5280/1/ПОВОДЖЕННЯ%20З%20ВІДХОДАМИ.pdf>.
12. Екосистемні послуги і війна: що ми втрачаємо, коли зникає природа? // Українська природоохоронна група. – Режим доступу: <https://uncg.org.ua/ekosystemni-posluhy-i-vijna-shcho-my-vtrachaiemo-koly-znykaie-pryroda/>.

13. Вимирання загрожує мільйону видів тварин та рослин // Екодія. – Режим доступу: <https://ecoaction.org.ua/vumyrannia-zahrozhuie-miljonu.html?amp>.

14. Національна доповідь 2021: екологічний стан в Україні – 2021. – Режим доступу: <https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2023/01/Natsdopovid-2021-n.pdf>.

15. Типи забруднення води і їх наслідки // Akvantis. – Режим доступу: <https://akvantis.com.ua/stati-i-obzory/tipy-zagryazneniya-vody-i-ih-posledstviya-ua>.

16. Менше 1 % на звалищах: як працює шведська система поводження з відходами і чому може навчитися Україна // Hmarochos.kiev.ua, 06 жовтня 2022. – Режим доступу: <https://hmarochos.kiev.ua/2022/10/06/menshe-1-na-zvalyshhah-yak-praczuuye-shvedska-systema-povodzhennya-z-vidhodamy-i-chomu-mozhe-navchytysya-ukrayina/>.

17. Кваліфікаційна робота. – ЗНУ (Запорізький національний університет). – Режим доступу: <https://dspace.znu.edu.ua/jsptui/bitstream/12345/24562/1/Коряпін%20Магістерська-для%20архіву.pdf>.

18. Промисловість переробки відходів і вторинної сировини України // Вікіпедія. – Режим доступу: https://uk.m.wikipedia.org/wiki/Промисловість_переробки_відходів_і_вторинної_сировини_України.

19. Екологічний слід // Вікіпедія. – Режим доступу: https://uk.m.wikipedia.org/wiki/Екологічний_слід.

20. Сучасне керування відходами відповідно до принципів циркулярної економіки // Zero Waste Kharkiv. – Режим доступу: <https://zerowastekharkiv.org.ua/wp-content/uploads/2023/08/Сучасне-керування-відходами-відповідно-до-принципів-циркулярної-економіки.pdf>.

Iu. Chupryna

Research on environmental threats associated with waste management in ukraine and the world and their impact on ecosystems

The article examines environmental threats arising from improper waste management, both at the global and local levels. Particular attention is paid to the analysis of the impact of waste on the environment, in particular on aquatic, soil and atmospheric ecosystems. It has been established that the main sources of pollution are organic and inorganic waste accumulated in landfills and in water bodies, as well as toxic compounds formed during waste incineration. The assessment of environmental threats includes an analysis of the consequences for flora and fauna, as well as for human health. At the same time, the authors provide examples of effective waste management practices implemented in individual countries and consider the possibilities of their adaptation in Ukraine. One such example is the use of innovative technologies

for waste processing, such as biogas plants, which allow reducing the amount of waste going to landfills and at the same time generating energy. Other examples include technologies for recycling plastics, which allow reducing environmental pollution and economically reusing materials. An important aspect is also the need to integrate waste management into sustainable development systems, which include not only environmental, but also social and economic aspects. This requires political will at the state level, as well as the development of legislative initiatives for environmental education and raising environmental awareness of the population.

The study shows that proper waste management not only reduces environmental pollution, but also creates new opportunities for economic development, in particular through the creation of jobs in the waste processing and disposal industry. In particular, the growth of the waste processing industry leads to the creation of new jobs, the development of small and medium-sized enterprises, and the attraction of investments in the sustainable development sector.

In Ukraine, the problem of waste management remains relevant, especially in the context of the low efficiency of existing landfills and the lack of a sufficiently developed infrastructure for recycling. However, with the growth of the volume of accumulated waste, it becomes clear that traditional methods, such as storing waste in landfills, cannot be a long-term solution. An important step towards change is the introduction of separate waste collection, which allows for the effective sorting of materials that can be reused.

Keywords: *environmental threats, waste management, ecosystems, pollution, waste recycling, biogas, innovative technologies, sustainable development.*

Посилання на статтю

APA: Чупруна, Іу. (2024). Doslidzhennia ekolohichnykh zahroz, pov'iazanykh IZ upravlinniam vidkhodamy v Ukraini ta sviti, ta yikhonii efekt na ekosystemy. [Research on environmental threats associated with waste management in Ukraine and the world and their impact on ecosystems]. *Shliakhy pidvyshchennia efektyvnosti budivnytstva v umovakh formuvannia rynkovykh vidnosyn*, 54(2), 334-351.

ДСТУ: Чуприна Ю. Дослідження екологічних загроз, пов'язаних із управлінням відходами в Україні та світі, та їхній ефект на екосистеми. *Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин*. 2024. № 54 (2). С. 334-351.