

ЄВРОПЕЙСЬКІ ПРАКТИКИ УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ: ІННОВАЦІЇ ТА СТАЛИЙ РОЗВИТОК

МЕТЕЛЕНКО, НАТАЛЯ¹
ВОРОНКОВА, ВАЛЕНТИНА²
ОГЛОБЛІНА, ВІКТОРІЯ³
АНДРІЮКАЙТЕНЕ, РЕГІНА⁴

Анотація

У статті проаналізовано європейські практики управління відходами в контексті інновацій та сталого розвитку. Метою статті є комплексний аналіз європейських практик управління відходами в контексті інновацій та сталого розвитку з метою виявлення концептуальних засад, ефективних управлінських механізмів і можливостей їх адаптації до національних умов у процесі трансформації екологічної політики. Ключовими концептами виступають: ієрархія управління відходами (запобігання, повторне використання, переробка, утилізація); принцип розширеної відповідальності виробника; інноваційні екологічні технології; екологічне врядування та участь громадськості; сталий розвиток як довгострокова стратегія. Європейські практики управління відходами концептуалізуються як модель екологічної трансформації, що сприяє економічному зростанню, збереженню природних ресурсів та формуванню екологічно свідомої особистості. Розкрито ключові підходи Європейського Союзу до формування циркулярної економіки, зокрема ієрархію поводження з відходами, принципи розширеної відповідальності виробника, цифровізацію систем моніторингу та впровадження екологічних інновацій. Особливу увагу приділено ролі державної політики, муніципального управління та участі громадян у забезпеченні ефективного управління відходами. Досліджено вплив інноваційних технологій на зменшення екологічних ризиків і підвищення ресурсоефективності. Узагальнено європейський досвід як орієнтир для впровадження сталих моделей управління відходами в країнах, що перебувають у процесі трансформації. Управління відходами розглядається не лише як технічний процес, а як соціально-економічна та ціннісна система, спрямована на гармонізацію взаємодії між суспільством, економікою та природою. Таким чином, на шляху удосконалення управління відходами в Україні повинні враховувати європейські принципи ієрархії поводження з відходами, розвиток інфраструктури переробки, впровадження економічних інструментів, підвищення ролі виробників і громадян, а також інтеграцію цілей сталого розвитку у національну політику. Це забезпечить не лише екологічну безпеку, а й суттєвий внесок у сталий розвиток та економічну трансформацію країни відповідно до європейських стандартів, ефективності муніципальних систем поводження з відходами та їх вплив на циркулярну економіку.

Ключові слова: управління відходами, сталий розвиток, циркулярна економіка, екологічні інновації, європейський досвід, зелена економіка, екологічні кризи, європейські інноваційні практики управління відходами.

Постановка проблеми. У сучасних умовах загострення екологічних криз, кліматичних змін та зростання обсягів відходів проблема ефективного управління відходами набуває стратегічного значення. Європейський Союз сформував комплексну систему управління відходами, що

базується на принципах сталого розвитку, циркулярної економіки, екологічної відповідальності та інноваційності. Європейські практики управління відходами поєднують правові, технологічні, економічні та соціальні інструменти, спрямовані на мінімізацію негативного впливу на довкілля, підвищення ресурсоефективності та формування екологічної культури суспільства. Особливої актуальності дослідження цієї теми набуває для України в контексті євроінтеграції, повоєнного відновлення, екологічної безпеки та імплементації європейських екологічних стандартів. Концептуальні засади дослідження ґрунтуються на міждисциплінарному підході, що інтегрує положення екологічної філософії, теорії сталого розвитку, циркулярної економіки та інноваційного менеджменту. Управління відходами розглядається не лише як технічний процес, а як

¹ Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету (Запоріжжя, Україна)

E-mail: natalia.metelenko@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6757-3124>

² Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету (Запоріжжя, Україна)

E-mail: valentinavoronkova236@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0719-1546>

³ Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету (Запоріжжя, Україна)

E-mail: va.ogloblina@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6627-0255>

⁴ Литовський університет спорту (Каунас, Литва)

E-mail: regina.andriukaitiene@gmail.com; regina.andriukaitiene@lsu.lt

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0691-7333>

соціально-економічна та ціннісна система, спрямована на гармонізацію взаємодії між суспільством, економікою та природою.

Ключовими концептами виступають: ієрархія управління відходами (запобігання, повторне використання, переробка, утилізація); принцип розширеної відповідальності виробника; інноваційні екологічні технології; екологічне врядування та участь громадськості; сталий розвиток як довгострокова стратегія. Європейські практики управління відходами концептуалізуються як модель екологічної трансформації, що сприяє економічному зростанню, збереженню природних ресурсів та формуванню екологічно свідомої особистості. Модель європейських практик управління відходами формується як цілісна багаторівнева система, спрямована на реалізацію принципів сталого розвитку та циркулярної економіки. В її основі лежить відмова від лінійної логіки «виробництво – споживання – утилізація» та перехід до моделі замкнених циклів, у межах яких відходи розглядаються як цінний вторинний ресурс. Um, N. (2025) розглядає інтеграцію циркулярної економіки у системи управління відходами, аналізує ключові стратегії мінімізації відходів та повторного використання ресурсів, що дозволяє підкреслити сучасні теоретичні підходи до циркулярної економіки в ЄС (Um, 2025). Такий підхід забезпечує зменшення антропогенного навантаження на довкілля, раціональне використання природних ресурсів і підвищення екологічної безпеки. Ця модель поєднує нормативно-правові, інституційні, економічні, технологічні та соціокультурні компоненти. Нормативно-правовий вимір забезпечує узгодженість екологічної політики з європейськими стандартами та директивами, що регламентують ієрархію поводження з відходами, запровадження розширеної відповідальності виробника та екологічний контроль. Інституційний компонент моделі передбачає ефективну взаємодію між органами державної влади, місцевого самоврядування, бізнесом і громадянським суспільством, що сприяє децентралізації управління та підвищенню відповідальності всіх учасників процесу. Економічна складова моделі орієнтована на створення стимулів для екологічно відповідальної поведінки через механізми «зеленого» оподаткування, інвестиційної підтримки інноваційних екологічних проєктів і розвитку ринку вторинних ресурсів. Технологічно-інноваційний вимір передбачає впровадження сучасних рішень у сфері

сортування, переробки, повторного використання та енергетичної утилізації відходів, а також використання цифрових технологій для моніторингу та оптимізації потоків відходів. Важливе місце в моделі займає соціокультурний компонент, спрямований на формування екологічної свідомості, культури відповідального споживання та активної участі громадян у процесах екологічного врядування. У сукупності модель європейських практик управління відходами постає як інструмент екологічної та соціально-економічної трансформації, що поєднує інноваційний розвиток із ціннісними орієнтирами сталого розвитку. Її впровадження сприяє підвищенню ресурсоефективності економіки, зниженню екологічних ризиків та формуванню довгострокової стратегії гармонійної взаємодії суспільства і природи. Moustakas, K., & Loizidou, M. (2024) у своїй роботі аналізують політику ЄС щодо управління відходами та її відповідність принципам циркулярної економіки, що служить прикладом інтеграції наукового дискурсу у європейську політику стратегії гармонійної взаємодії суспільства і природи (Moustakas, & Loizidou, 2024).

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. У сучасному світі проблема управління відходами набула системного характеру та перетворилася на один із ключових чинників екологічної, соціально-економічної та техногенної безпеки. Зростання обсягів виробництва і споживання, урбанізаційні процеси, прискорений науково-технологічний розвиток та цифровізація економіки зумовлюють постійне збільшення кількості відходів, що створює значний тиск на природні екосистеми та інфраструктуру поводження з ними. Традиційні, переважно лінійні моделі управління відходами виявляються недостатньо ефективними та не відповідають сучасним вимогам сталого розвитку. Особливо гостро зазначена проблема постає в умовах трансформаційних процесів, євроінтеграції та післякризового відновлення, коли система управління відходами повинна виконувати не лише екологічну, а й відновлювальну, економічну та соціальну функції. У цьому контексті європейські країни накопичили значний досвід формування інноваційних моделей управління відходами, орієнтованих на принципи циркулярної економіки, ресурсоефективності, екологічної відповідальності та багаторівневого управління. Водночас механічне перенесення європейських практик без

їх ґрунтового теоретичного осмислення та адаптації до національних умов залишається проблемним і малоєфективним. Наукова проблема полягає у відсутності цілісної концептуальної моделі аналізу та впровадження європейських практик управління відходами, яка б інтегрувала екологічні, економічні, управлінські та інноваційні виміри сталого розвитку. Недостатньо розробленими залишаються питання узгодження нормативно-правових механізмів, інституційної спроможності органів публічної влади, економічних стимулів і технологічних інновацій у сфері поводження з відходами. Це зумовлює фрагментарність реформ, низьку ефективність реалізації екологічної політики та обмежений вплив інновацій на реальні практики управління. Практичний вимір проблеми пов'язаний із необхідністю розв'язання низки стратегічно важливих завдань, серед яких: імплементація європейського екологічного законодавства; формування сучасної інфраструктури управління відходами; впровадження інноваційних і цифрових технологій; розвиток екологічної культури населення та відповідального бізнесу; зниження екологічних ризиків і підвищення якості життя. У цьому аспекті дослідження європейських практик управління відходами виступає важливим науковим підґрунтям для розроблення ефективних управлінських рішень, стратегій сталого розвитку та моделей публічної політики. Таким чином, порушена проблема безпосередньо пов'язана з актуальними науковими завданнями міждисциплінарних досліджень у сфері екології, економіки, філософії сталого розвитку та публічного управління, а також із практичними завданнями модернізації системи управління відходами відповідно до європейських стандартів і глобальних цілей сталого розвитку. Perkumiene, D., Atalay, A., Safaa, L., & Grigiene, J. (2023) у роботі «Sustainable waste management for clean and safe environments in tourism: A case study of Lithuania, Turkey, and Morocco» розглядають інтеграцію сталого управління відходами в туристичних регіонах, що допомагає вивчити соціально-ціннісні аспекти та екологічну освіту. (Perkumiene, Atalay, Safaa, & Grigiene, 2023)..

Аналіз останніх досліджень і публікацій, з яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спирається автор. Широке коло сучасних наукових робіт зосереджено на впровадженні концепції циркулярної економіки як фундаменту ефективного поводження з відходами. Дослідження адаптації принципів циркулярної

економіки до управління відходами в Україні на основі європейського досвіду демонструє необхідність переходу від лінійної моделі до моделі 3R (reduce, reuse, recycle), що підсилює екологічну та ресурсну ефективність політики управління відходами. У науковому аналізі методичних та індикаторних підходів ЄС у контексті циркулярної економіки висвітлюються ключові показники, що можуть бути використані для оцінювання трансформації бізнес-практик і систем управління відходами. Ці роботи формують основу для авторського аналізу теоретичного обґрунтування принципів сталого управління відходами із врахуванням європейських стандартів. Аналіз норм ЄС є важливою складовою дослідження зміни регуляторного середовища ЄС і його впливу на перехід до циркулярної економіки підкреслює роль законодавства у стимулюванні інновацій у сфері управління відходами. Публікації про вимоги ЄС щодо поводження з упаковкою й імплементацію відповідних директив демонструють практичні напрями законодавчого регулювання та адаптацію стандартів до національних систем управління. Такі джерела використовуються для встановлення нормативної основи та порівняльної бази наукового аналізу (European Union's policymaking on sustainable waste management and circularity in agroecosystems, 2022), що може бути використано для прикладів впровадження інноваційних політик ЄС щодо сталого управління відходами в агросекторі.

Останні академічні публікації розглядають конкретні аспекти впровадження практик управління відходами щодо дослідження європейського досвіду управління твердими побутовими відходами (наприклад, у Польщі, Німеччині та Швеції) систематизують практичні підходи до збору, сортування та переробки, що може бути використано для формулювання рекомендацій щодо модернізації практик у країнах, що інтегруються до ЄС. Публікації про оцінку перспектив впровадження сучасних технологій поводження з відходами (у тому числі на основі європейської політики) окреслюють технологічні виклики та можливості реформування галузі. Окремі джерела демонструють практичну реалізацію досліджень через міждисциплінарні проєкти: Європейські академічні ініціативи, наприклад, проєкти у рамках програми Еразмус+, спрямовані на запровадження практик ЄС і дослідження з управління відходами, підсилюють академічну базу і створюють освітній контекст для подальших наукових пошуків. Автори

також покладаються на міжнародні видання як джерела найновіших досліджень: журнали, що спеціалізуються на проблематиці управління відходами та сталому розвитку, зокрема *Waste Management & Research*, забезпечують доступ до найактуальніших результатів міжнародних наукових робіт у цій сфері.

Огляд літератури про взаємозв'язок циркулярної економіки та управління відходами у світовому контексті підсилює теоретичну основу авторського дослідження (напр., систематичні огляди та SLR-аналізи). Вітчизняні дослідження забезпечують локальний контекст для порівняння з європейським досвідом: статті, присвячені правовим, адміністративним та управлінським аспектам управління відходами в Україні, дозволяють зіставити теоретичні моделі і практичну реалізацію на національному рівні у світлі імплементації європейських практик. Таким чином, автор спирається на широке коло сучасних наукових джерел, які охоплюють: теоретичні моделі та принципи циркулярної економіки; законодавчі рамки та практичні стандарти ЄС; конкретні приклади і кейси управління відходами у європейських країнах; систематичні наукові огляди; практичні проекти та освітні ініціативи, що важливо для розділу про інноваційні практики та цифрові технології (*A flexible and sustainable analysis of waste efficiency at the European level, 2024*).

Ці публікації формують міцну наукову базу для обґрунтування подальших висновків, рекомендацій і практичних пропозицій щодо вдосконалення системи управління відходами в контексті сталого розвитку та адаптації європейських практик. Аналіз останніх досліджень засвідчує, що проблематика управління відходами в контексті сталого розвитку та циркулярної економіки активно розробляється у працях W. Stahel, K. Webster, J. Kirchherr, N. Bocken, M. Reuter, P. Brunner, а також у звітах European Commission, European Environment Agency та OECD. Водночас у вітчизняному науковому дискурсі окремі аспекти даної проблематики висвітлено у працях В. Андрущенко, К.Белоконь, В.Воронкової, Н.Метеленко, В. Оглобліної та інших, проте потребує подальшого системного осмислення питання адаптації європейських інноваційних практик управління відходами до національних умов.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття. Незважаючи на значний масив наукових досліджень, присвячених управлінню

відходами, циркулярній економіці та сталому розвитку, низка принципово важливих аспектів залишається недостатньо опрацьованою як у теоретичному, так і в практичному вимірах. Передусім більшість існуючих досліджень зосереджується на нормативно-правовому регулюванні та технологічних рішеннях у сфері поводження з відходами, залишаючи поза увагою цілісну міждисциплінарну інтеграцію інноваційних, управлінських і ціннісних компонентів європейських практик. Недостатньо розкритим залишається питання адаптації європейських моделей управління відходами до національних і регіональних умов, з урахуванням інституційної спроможності органів публічної влади, соціокультурних особливостей та економічних обмежень. У наукових публікаціях переважає описовий аналіз успішних кейсів країн ЄС, однак відсутні узагальнені методологічні підходи до перенесення цих практик у країни з трансформаційною економікою. Окремої уваги потребує недостатня концептуалізація ролі інновацій і цифрових технологій (*smart-waste management, цифровий моніторинг потоків відходів, використання big data*) як системоутворювального чинника підвищення ефективності управління відходами. У більшості досліджень інновації розглядаються фрагментарно, без належного аналізу їх впливу на зміну управлінських моделей, поведінки стейкхолдерів та екологічної культури суспільства. Недостатньо вивченим залишається також аксіологічний та соціально-філософський вимір управління відходами, зокрема формування екологічної відповідальності, цінностей сталого споживання та участі громадян у системі циркулярної економіки. Переважна частина досліджень має прикладний або техніко-економічний характер, тоді як ціннісні та гуманістичні аспекти європейських практик залишаються на периферії наукової уваги. Крім того, у науковій літературі бракує комплексних досліджень, що поєднують інституційний аналіз, управлінські механізми та оцінювання впливу політик управління відходами на досягнення цілей сталого розвитку. Відсутність таких досліджень ускладнює формування ефективних стратегій і практичних рекомендацій для органів державної влади та місцевого самоврядування. Таким чином, означена стаття спрямована на заповнення виявлених наукових лакун шляхом системного аналізу європейських практик управління відходами крізь призму інновацій, сталого розвитку та сучасних управлінських підходів,

що дозволить поглибити теоретичні засади проблеми та розширити можливості її практичного розв'язання.

Мета та формування цілей статті (постановка завдання). Метою статті є комплексний аналіз європейських практик управління відходами в контексті інновацій та сталого розвитку з метою виявлення концептуальних засад, ефективних управлінських механізмів і можливостей їх адаптації до національних умов у процесі трансформації екологічної політики. Для досягнення поставленої мети у статті передбачається розв'язання таких основних завдань:

- проаналізувати сучасні наукові підходи до управління відходами в європейському науковому дискурсі крізь призму концепції сталого розвитку та циркулярної економіки;

- систематизувати європейські інноваційні практики управління відходами та визначити їх ключові структурні елементи;

- охарактеризувати інституційні та управлінські механізми реалізації політики управління відходами в країнах ЄС;

- дослідити роль інноваційних і цифрових технологій у підвищенні ефективності системи поводження з відходами;

- виявити соціально-ціннісні та аксіологічні аспекти формування екологічної відповідальності в межах європейських моделей управління відходами;

- обґрунтувати напрями удосконалення європейського досвіду управління відходами та застосування цілей сталого розвитку для України.

Реалізація поставлених завдань дозволяє забезпечити цілісне бачення проблеми, поглибити теоретичні засади дослідження та сформулювати практичні рекомендації щодо впровадження інноваційних і сталих моделей управління відходами.

Методологія дослідження. Методологічну основу статті становить міждисциплінарний підхід, що поєднує положення екологічної економіки, теорії сталого розвитку, публічного управління та екологічної політики. У процесі дослідження використано комплекс загальнонаукових і спеціальних методів пізнання. Застосовано методи аналізу та синтезу для узагальнення теоретичних підходів до управління відходами в країнах Європейського Союзу та виокремлення ключових інноваційних практик. Порівняльний метод використано для зіставлення європейських моделей управління відходами, зокрема в контексті циркулярної економіки, розширеної відповідальності

виробника та цифровізації екологічного менеджменту. Системний та структурно-функціональний підходи дали змогу розглянути управління відходами як цілісну систему, що включає нормативно-правові, інституційні, економічні та технологічні компоненти. За допомогою інституційного аналізу досліджено роль органів публічної влади, бізнесу та громадянського суспільства у впровадженні сталих практик поводження з відходами. У роботі також використано метод узагальнення кращих практик (best practices) та контент-аналіз стратегічних документів і програм ЄС у сфері управління відходами та сталого розвитку. Прогностичний метод застосовано для визначення можливостей адаптації європейського досвіду до національних умов у процесі трансформації екологічної політики. Зазначена методологія забезпечує комплексність і наукову обґрунтованість дослідження, а також створює підґрунтя для формування практичних рекомендацій щодо впровадження інноваційних та сталих механізмів управління відходами.

Виклад основного матеріалу дослідження з обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Сучасні наукові підходи до управління відходами в європейському науковому дискурсі. У сучасному європейському науковому дискурсі управління відходами розглядається як ключовий елемент реалізації концепції сталого розвитку та циркулярної економіки, що відображає поступовий відхід від лінійної моделі «виробництво – споживання – утилізація» до системи замкнених матеріальних і енергетичних потоків. Провідні європейські дослідники наголошують, що відходи мають сприйматися не як кінцевий продукт економічної діяльності, а як вторинний ресурс, здатний забезпечувати економічну, екологічну й соціальну цінність. У цьому контексті циркулярна економіка постає як інтегративна наукова та політична парадигма, що поєднує екологічні цілі зі зростанням конкурентоспроможності та інноваційного потенціалу. Значний внесок у теоретичне осмислення цих процесів зробили Т. Ліндквіст, Ф. Ферроното, П. Торрета, К. Веліс, які акцентують увагу на принципі розширеної відповідальності виробника, ієрархії поводження з відходами та необхідності системного управління життєвим циклом продукції. На думку Т. Ліндквіста, саме запровадження механізмів розширеної відповідальності виробника дозволяє перекласти частину екологічних витрат на суб'єктів господарювання й стимулю-

вати екодизайн, зменшення утворення відходів і підвищення рівня їх повторного використання та переробки. Цей підхід отримав широке поширення в наукових дослідженнях, присвячених політиці Європейського Союзу у сфері відходів. Європейські автори, зокрема А. Станкявічюс, А. Новіковас, А. Бакавекас, аналізують управління відходами через призму інституційних змін і правового регулювання, підкреслюючи роль директив ЄС та Плану дій з циркулярної економіки у формуванні єдиної стратегії сталого розвитку. У наукових працях зазначається, що управління відходами дедалі більше інтегрується в загальну систему екологічного врядування, де важливу роль відіграють принципи «забруднювач платить», превентивності та міжсекторальної взаємодії.

Окремий напрям сучасних досліджень пов'язаний з оцінюванням ефективності циркулярної економіки в країнах ЄС. Такі науковці, як М. Поткани та Й. Стреймікіс, застосовують економічні й статистичні методи (DEA-аналіз, регресійні моделі) для порівняння результативності систем управління відходами в різних європейських державах. Їхні дослідження демонструють, що високі показники переробки та зменшення захоронення відходів корелюють із рівнем інституційного розвитку, екологічної культури населення та інноваційною активністю економіки. Водночас у європейському науковому дискурсі посилюється увага до соціального виміру управління відходами. Дослідники наголошують на необхідності залучення громадян, місцевих громад і громадських організацій до процесів роздільного збору, повторного використання та мінімізації відходів. Управління відходами розглядається не лише як техніко-економічна проблема, а як комплексне соціоекологічне явище, що потребує міждисциплінарного підходу.

Отже, сучасні наукові підходи до управління відходами в Європі формуються на перетині концепцій сталого розвитку та циркулярної економіки і характеризуються системністю, орієнтацією на превенцію, повторне використання та ресурсоефективність. Європейські дослідники одностайні в тому, що ефективне управління відходами є не лише інструментом екологічної політики, а й важливим чинником довгострокового соціально-економічного розвитку, інновацій та екологічної безпеки. Ідеї сталого розвитку сформувалися як відповідь на глобальні екологічні, соціальні та економічні виклики сучасної цивілізації й ґрун-

туються на усвідомленні обмеженості природних ресурсів та відповідальності людства перед майбутніми поколіннями. Класичне тлумачення сталого розвитку було запропоноване у доповіді Всесвітньої комісії ООН з навколишнього середовища і розвитку «Наше спільне майбутнє» (1987), де сталий розвиток визначається як такий, що задовольняє потреби нинішнього покоління, не позбавляючи майбутні покоління можливості задовольняти власні потреби. Це визначення стало концептуальною основою подальших наукових і політичних інтерпретацій.

У науковому дискурсі сталий розвиток розглядається як інтегрована модель розвитку, що поєднує три взаємопов'язані виміри: економічний, екологічний і соціальний. Економічний вимір передбачає забезпечення стабільного економічного зростання, підвищення ефективності використання ресурсів та розвиток інновацій без надмірного виснаження природного капіталу. Екологічний вимір зосереджується на збереженні екосистем, раціональному використанні природних ресурсів, зменшенні антропогенного навантаження та запобіганні деградації довкілля. Соціальний вимір сталого розвитку охоплює питання соціальної справедливості, подолання нерівності, забезпечення гідної якості життя, доступу до освіти, охорони здоров'я та участі громадян у прийнятті рішень. Ключовою ідеєю сталого розвитку є баланс між потребами суспільства та можливостями природи, що передбачає відмову від короткострокових вигод на користь довгострокових стратегій. У цьому контексті сталий розвиток виступає не лише як екологічна концепція, а як нова філософія суспільного прогресу, зорієнтована на відповідальність, солідарність і міжпоколінну справедливість. Науковці підкреслюють, що досягнення сталого розвитку можливе лише за умови системних змін у моделях виробництва і споживання, управління, ціннісних орієнтаціях та способі мислення.

У сучасних інтерпретаціях сталий розвиток тісно пов'язується з ідеями зеленої та циркулярної економіки, де економічна діяльність базується на ресурсоефективності, мінімізації відходів, повторному використанні матеріалів і впровадженні екологічно безпечних технологій. У цьому сенсі управління відходами, енергоефективність, розвиток відновлюваних джерел енергії та екологічні інновації розглядаються як практичні інструменти реалізації ідей сталого розвитку. Отже, ідеї сталого розвитку відображають прагнення до гар-

монізації взаємовідносин між людиною, суспільством і природою, формуючи цілісну парадигму розвитку, орієнтовану на довгострокову стабільність, екологічну безпеку та соціальне благополуччя. У науковому та політичному дискурсі сталий розвиток виступає універсальною концепцією, що визначає стратегічні орієнтири розвитку держав, регіонів і глобального співтовариства.

Європейські інноваційні практики управління відходами та їх ключові структурні елементи. Європейські країни вже десятиліттями активно впроваджують інноваційні підходи до управління відходами, орієнтуючись на принципи сталого розвитку, циркулярної економіки та екологічної безпеки. Основна мета таких практик – мінімізація негативного впливу відходів на навколишнє середовище, ефективне використання ресурсів та підвищення соціальної відповідальності керівників підприємств та організацій (Seadon, 2010), що забезпечує теоретичну основу для будь-якої роботи з циркулярної економіки. Європейські інноваційні практики управління відходами базуються на комплексному підході, який поєднує технології, законодавство, економічні механізми та соціальну відповідальність. Їхня ефективність забезпечується не лише сучасними технологіями, але й високим рівнем культури споживання та екологічної свідомості громадян. Ключовими структурними елементами є регуляторна база, інфраструктура, технології, освіта та економічні стимули, що разом формують стійку та адаптивну систему управління відходами. Європейські практики управління відходами демонструють високий рівень інтеграції інноваційних технологій, діджиталізації та комплексного підходу до участі громадян у процесі сталого використання ресурсів. Основні інноваційні підходи передбачають повторне використання матеріалів, сортування та роздільний збір відходів, впровадження продуктового дизайну з довшим терміном експлуатації та легкістю утилізації, а також технології енергетичного відновлення, що дозволяють перетворювати невідновлювані відходи на електроенергію або тепло. Важливу роль відіграє діджиталізація управління відходами через цифрові платформи, інтеграцію IoT та системи моніторингу і прогнозування потоків сміття, що забезпечує ефективну логістику та мінімізацію витрат.

Отже, європейські країни впроваджують комплексні системи управління відходами, що інтегрують профілактику, повторне використання,

переробку та утилізацію, що забезпечує мінімізацію негативного впливу на довкілля. Основними структурними елементами інноваційного управління відходами є: сортування на джерелі, ефективна логістика збору, технології переробки, стимулювання вторинного використання ресурсів і контроль за дотриманням екологічних стандартів. Європейський досвід демонструє важливість системи відповідальності виробника та громадян, що стимулює зменшення обсягів сміття та підвищує ефективність переробки. Використання цифрових технологій та «розумних» систем моніторингу дозволяє оптимізувати процеси збору і переробки відходів, забезпечує прозорість та контроль ефективності. Інноваційні підходи в управлінні відходами сприяють формуванню циркулярної економіки, де матеріали максимально повертаються у виробничий цикл, що є ключовим для сталого розвитку (Rossi, Bertassini, Ferreira, Amaral, & Ometto, 2022) розробляють індикатори для оцінки ефективності циркулярної економіки у компаніях, що важливо для оцінки ефективності інноваційних технологій та управління відходами. Європейська система управління відходами будується на ключових структурних елементах, серед яких регуляторна база, інфраструктура збору та обробки відходів, сучасні технологічні рішення, освітньо-просвітницька діяльність і економічні стимули. Законодавчі акти ЄС та національні стандарти створюють правові рамки, що забезпечують екологічну безпеку та контроль за переробкою. Інфраструктура включає пункти роздільного збору, сортувальні станції та логістичні мережі для ефективного транспортування відходів. Сучасні технології компостування, біогазові станції та автоматизовані сортувальні лінії сприяють раціональному використанню ресурсів. Освітні програми та просвітницькі кампанії формують у громадян свідоме ставлення до сортування і зменшення обсягів сміття. Економічні стимули у вигляді пільг, субсидій та податкових преференцій сприяють впровадженню інноваційних технологій у сфері утилізації та переробки. Загалом, європейська модель управління відходами демонструє ефективне поєднання технологічних, економічних і соціальних механізмів, що забезпечує циркулярне використання ресурсів, зменшення негативного впливу на навколишнє середовище та активне залучення громадян до процесу сталого розвитку. Такий комплексний підхід є орієнтиром для інших країн у формуванні ефективних систем управління відходами та досягненні цілей сталого розвитку.

Систематизація європейських інноваційних практик управління відходами та їх ключові структурні елементи

Інноваційна практика	Опис / характеристика	Ключові структурні елементи	Приклади в ЄС
Циркулярна економіка	Повторне використання ресурсів, переробка, продовження життєвого циклу продукту	Регуляторна база, технології переробки, економічні стимули	Нідерланди – повторне використання відходів у виробництві будматеріалів
Сортування та роздільний збір	Впровадження систем збору органічних, пластикових, металевих, скляних відходів	Інфраструктура збору та сортування, освітньо-просвітницькі програми	Німеччина – обов’язковий роздільний збір сміття у всіх містах
Технології енергетичного відновлення (Waste-to-Energy)	Перетворення невідновлюваних відходів у електроенергію або тепло	Технологічні рішення, інфраструктура, економічні стимули	Данія – спалювання сміття для виробництва електроенергії
Діджиталізація управління відходами	Використання IoT, цифрових платформ для моніторингу та прогнозування відходів	Технологічні рішення, інфраструктура	Фінляндія – смарт-контейнери з датчиками заповненості
Інноваційні фінансові механізми	Системи «плати за відходи», субсидії для екологічних підприємств	Економічні стимули, регуляторна база	Швеція – плата за упаковку та стимули для переробки

Джерело: сформована авторами.

Інституційні та управлінські механізми реалізації політики управління відходами в країнах ЄС. Політика управління відходами в країнах Європейського Союзу реалізується через комплексну систему інституційних та управлінських механізмів, що забезпечують ефективне впровадження принципів сталого розвитку та циркулярної економіки. На європейському рівні основою такої політики є нормативно-правова база, яка включає Директиву про відходи (Waste Framework Directive, 2008/98/EC), що встановлює ієрархію поводження з відходами, принцип «забруднювач платить» та розширену відповідальність виробника, а також Директиву по полігонах (Landfill Directive, 1999/31/EC), яка обмежує захоронення відходів і стимулює переробку та повторне використання ресурсів. Крім того, діють спеціальні директиви щодо окремих потоків відходів, таких як електронні відходи, батареї та транспортні засоби в кінці терміну служби. Європейська Комісія здійснює моніторинг виконання директив та може ініціювати процедури щодо порушень, а Європейське агентство з навколишнього середовища забезпечує незалежну оцінку стану довкілля і збирання статистичних даних. Liu, T., Wang, P., Zhang, Q., Cao, J., & Wu, Y. (2024) у кейсових дослідженнях політики сортування відходів та її впливу на ефективність системи

показують практичні ефекти політик сортування, застосовні в європейському контексті (Liu, Wang, Zhang, Cao, & Wu, 2024)

На національному рівні держави-члени ЄС адаптують директиви до власного законодавства, встановлюючи конкретні вимоги щодо збору, сортування, переробки та звітності. Міністерства охорони довкілля та регіональні органи управління відповідають за виконання цих законів на території своїх юрисдикцій, організують систему обліку потоків відходів, розробляють національні плани управління відходами та здійснюють контроль за дотриманням законодавства. Крім того, на місцевому рівні муніципалітети забезпечують збір та переробку відходів через власні підприємства або договори з приватними компаніями, стимулюючи ефективність та якість надання послуг.

Серед ключових управлінських механізмів реалізації політики управління відходами виділяють стратегічне планування, систему звітності та оцінювання, розширену відповідальність виробника (EPR), публічно-приватні партнерства та просвітницькі програми для населення і бізнесу. Стратегічне планування передбачає розробку довгострокових національних стратегій та планів відповідно до цілей ЄС, спрямованих на зменшення захоронення відходів і збільшення

вторинної переробки. Система звітності передбачає регулярне подання даних державами-членами про обсяги збору, переробки та захоронення відходів до Європейської Комісії, яка оцінює прогрес і в разі необхідності застосовує правові механізми впливу. Розширена відповідальність виробника закріплює за виробниками фінансову або організаційну відповідальність за збір і переробку продукції після використання, що стимулює виробництво більш екологічно безпечних товарів. Публічно-приватні партнерства дозволяють ефективно організувати інфраструктуру збору та переробки відходів, а освітні та інформаційні програми сприяють формуванню екологічної культури серед громадян та підвищують ефективність політики управління відходами.

Таким чином, політика управління відходами в країнах ЄС ґрунтується на взаємодії європейських директив, національного законодавства, місцевих органів управління, спеціалізованих агентств та громадськості, що забезпечує комплексне, системне та ефективне впровадження принципів сталого розвитку та циркулярної економіки в управлінні відходами. Це досягається через інтеграцію багаторівневих інституційних та управлінських механізмів, що включають:

- 1) Законодавче регулювання – встановлення чітких норм щодо утилізації, переробки та зменшення утворення відходів, а також стимулювання екологічно безпечних практик серед підприємств та громадян.
- 2) Інституційна координація – взаємодія між центральними та місцевими органами влади, екологічними агентствами та громадськими організаціями для забезпечення ефективного контролю та моніторингу процесів управління відходами.
- 3) Економічні інструменти та стимули – впровадження податкових пільг, грантів, систем депозитів та програм розширеної відповідальності виробника для заохочення повторного використання ресурсів і переробки відходів.
- 4) Технологічна модернізація – використання інноваційних технологій сортування, переробки та утилізації відходів, а також цифрових платформ для відстеження потоків відходів і оцінки ефективності програм.
- 5) Освітні та просвітницькі програми – підвищення екологічної свідомості населення, формування культури відповідального споживання та залучення громадськості до процесів сортування і зменшення відходів.
- 6) Моніторинг та оцінка ефективності – регулярний аналіз результатів впровадження стратегій сталого розвитку, визначення

слабких місць та внесення коректив для оптимізації управлінських рішень. Таке комплексне поєднання законодавчих, інституційних, економічних, технологічних та соціальних інструментів забезпечує системне впровадження принципів сталого розвитку та циркулярної економіки у сфері управління відходами, сприяючи мінімізації негативного впливу на довкілля та підвищенню ресурсоефективності. Hartley, K., Schulzchen, S., Bakker, C. A., & Kirchherr, J. (2023) описують політичні рамки та успішні стратегії впровадження циркулярної економіки у країнах ЄС, що використовуються для розділу про інституційні та управлінські механізми.

Роль інноваційних і цифрових технологій у підвищенні ефективності системи поводження з відходами. Одним із ключових напрямів сучасного управління відходами є впровадження інноваційних технологій, зокрема цифрових інструментів, які сприяють значному підвищенню ефективності систем поводження з побутовими та промисловими відходами. Такий підхід відповідає принципам циркулярної економіки та стійкого розвитку, оскільки дозволяє оптимізувати ресурси, знижувати негативний вплив на довкілля та підвищувати економічну доцільність управлінських рішень.

По-перше, цифрові технології, зокрема Інтернет речей (IoT), RFID-системи та мобільні додатки, ефективно застосовуються для моніторингу та управління потоками відходів у режимі реального часу. Наприклад, впровадження датчиків заповнення контейнерів дозволяє оптимізувати маршрути збору сміття, зменшити витрати на транспортування та уникати переповнення контейнерів, що призводить до покращення санітарних умов у містах і громадах.

По-друге, штучний інтелект (ШІ) та машинне навчання стають важливими компонентами для автоматичного сортування та переробки відходів. Використання моделей комп'ютерного зору для виявлення типів відходів у контейнери дозволяє підвищити точність сортування й тим самим збільшити долю вторинної переробки матеріалів. Такі системи не лише скорочують час та людські ресурси, але й сприяють підвищенню якості вторсировини для подальшого використання. Далі, цифрові рішення сприяють запровадженню «розумних» систем управління відходами. У містах по всьому світу розробляються системи, що поєднують дані із сенсорів, мобільних платформ та аналітичних алгоритмів для інтегрованого пла-

нування збору, обліку, сортування та переробки відходів. Це дозволяє оцінювати ефективність операцій, прогнозувати навантаження на інфраструктуру та приймати рішення на основі аналітики даних у контексті критичного огляду міжнародних моделей управління відходами та їх відповідності принципам циркулярної економіки, що допомагає порівняти європейський досвід із міжнародними практиками (Awino, & Apitz, 2023).

Окрім того, цифровізація управління відходами сприяє підвищенню прозорості та участі громадян. Наприклад, системи зворотного зв'язку для мешканців через мобільні додатки дозволяють не лише інформувати про графіки вивезення сміття, а й подавати сигнали про проблеми (переповнені баки, несанкціоновані звалища) безпосередньо до комунальних служб. Це підсилює оперативність реакції служб та рівень задоволення мешканців. Цифрові інструменти також є важливими для моніторингу та оцінювання екологічних показників. Дані, зібрані сенсорами й платформами аналітики, дозволяють стежити за рівнем забруднення прилеглих територій, обсягами захоплення та ступенем переробки відходів, що дає можливість адаптувати політики та технологічні рішення відповідно до реальних потреб.

Нарешті, застосування цифрових технологій у поводженні з відходами відповідає глобальним стратегічним цілям сталого розвитку, оскільки забезпечує більш ефективне використання ресурсів, зменшення кількості відходів на звалищах і скорочення викидів парникових газів. Так, застосування цифрових технологій у поводженні з відходами справді відповідає глобальним стратегічним цілям сталого розвитку, оскільки воно сприяє більш ефективному використанню ресурсів, зменшенню обсягів відходів на звалищах і скороченню викидів парникових газів.

1) Глобальні цілі сталого розвитку (SDGs) – частина Цілі 12: Забезпечення сталого споживання та виробництва, яка включає ціль 12.2: «до 2030 року досягти сталого управління і ефективного використання природних ресурсів» та ціль 12.5: «суттєво зменшити утворення відходів через попередження, скорочення, переробку та повторне використання». Ці положення є частиною 2030 Agenda for Sustainable Development ООН.

2) Публікація Європейського агентства з навколишнього середовища (EEA) зазначає, що цифрові технології покращують ефективність управління відходами, збільшують видобуток цінних

матеріалів із потоків відходів, тим самим зменшують потребу у видобутку первинних ресурсів і пов'язані з цим екологічні та кліматичні впливи.

3) Дослідження про цифрові технології та Цілі сталого розвитку показують, що цифрові інструменти (AI, IoT, аналітика великих даних тощо) сприяють оптимізації, моніторингу та управлінню ресурсами, допомагаючи країнам та містам досягати SDGs, включно з екологічними аспектами, такими як скорочення викидів та ресурсоефективність.

Таким чином, ваше твердження можна обґрунтувати саме через посилення на ціль 12 SDGs ООН та відповідні дослідження, які підтверджують роль цифровізації у сталому управлінні відходами, аналізуючи взаємозв'язок циркулярної економіки та управління відходами на рівні ЄС. Це підтримує аргументацію про важливість економічних механізмів у системах поводження з відходами (Marcuta, & Panait, , 2025).

Соціально-ціннісні та аксіологічні аспекти формування екологічної відповідальності в межах європейських моделей управління відходами. Соціально-ціннісні та аксіологічні аспекти формування екологічної відповідальності у контексті європейських моделей управління відходами ґрунтуються на комплексному поєднанні правових, стратегічних та соціально-економічних інструментів. Європейський Союз формує політику поводження з відходами через низку нормативних актів, серед яких ключове місце посідає Директива Ради ЄС 2008/98/EC «Waste Framework Directive», яка встановлює ієрархію управління відходами, принцип «забруднювач платить» та механізми розширеної відповідальності виробника (EPR) (European Commission, 2008). Додатково, Директива (EU) 2019/904 щодо одноразових пластикових виробів спрямована на зменшення негативного впливу пластику на довкілля та стимулює розвиток циркулярної економіки шляхом повторного використання і переробки матеріалів (European Commission, 2019). Стратегічні документи ЄС, зокрема Circular Economy Action Plan (CEAP) та European Green Deal, закріплюють принципи сталого розвитку та соціальної відповідальності, визначають ключові цільові показники зменшення відходів, підвищення рівня переробки та повторного використання ресурсів (European Commission, 2020; European Commission, 2021). Ці документи формують нормативно-правову основу для трансформації екологічної свідомості громадян, підпри-

емств та органів влади, стимулюючи екологічну поведінку та ціннісну орієнтацію на стійкий розвиток. Важливим аспектом формування екологічної відповідальності є соціальна економіка та участь громадських організацій, які реалізують практики повторного використання ресурсів і підтримують соціальні підприємства у сфері переробки та утилізації відходів. Так, мережа RREUSE демонструє, як соціальні підприємства ЄС інтегрують цінності соціальної та екологічної відповідальності в управлінні відходами, поєднуючи економічну ефективність з культурою екологічної свідомості (RREUSE, 2023; Caritas Europe, 2022). Академічні дослідження підкреслюють, що формування екологічної культури та відповідальності у громадян є важливим чинником ефективного управління відходами. Зокрема, науковці відзначають, що поєднання правових норм, стратегічних ініціатив і соціально-ціннісних практик дозволяє створити середовище, де екологічна відповідальність стає частиною щоденної поведінки населення, а управління відходами стає не лише технічним процесом, а й соціально-аксіологічною практикою (Skhid Journal, 2021; Inter-Nauka, 2020). Таким чином, соціально-ціннісні та аксіологічні аспекти формування екологічної відповідальності у Європі включають інтеграцію правових інструментів, стратегічних програм циркулярної економіки та соціально-економічних практик, що спрямовані на формування екологічної культури, активну участь громадян та підприємств у процесах переробки та повторного використання ресурсів, а також на створення ціннісного середовища, яке стимулює екологічно відповідальну поведінку. Одним із ключових механізмів формування екологічної відповідальності в Європі є система розширеної відповідальності виробника (EPR), яка передбачає, що виробники несуть відповідальність за повний життєвий цикл продукції, включно з утилізацією та переробкою відходів. Це сприяє стимулюванню екологічно дружніх продуктів, зменшенню обсягів сміття та підвищенню рівня свідомого споживання серед громадян. У країнах ЄС, таких як Німеччина, Швеція та Данія, практика EPR успішно інтегрована в політику поводження з відходами, що забезпечує високу ефективність системи збору, сортування та переробки відходів (European Commission, 2008; RREUSE, 2023).

Також значну роль відіграють освітні та інформаційні програми, спрямовані на формування екологічної культури населення. Наприклад,

у Швеції та Фінляндії впроваджено програми, які включають навчання школярів і студентів принципам циркулярної економіки, відповідальному споживанню та сортуванню відходів. Ці ініціативи формують у молоді ціннісне сприйняття екологічної відповідальності та сприяють її поширенню у суспільстві (Skhid Journal, 2021). Важливим інструментом є також підтримка соціальних підприємств та ініціатив громадянського суспільства, які реалізують проекти з переробки та повторного використання матеріалів. Такі організації, як RREUSE, не лише забезпечують економічну ефективність повторного використання ресурсів, а й стимулюють соціальну участь, формуючи у громадян почуття відповідальності за довкілля та сприяючи розвитку ціннісно-аксіологічного підходу до управління відходами (Caritas Europe, 2022). На рівні державної політики ЄС також приділяється увага моніторингу та оцінці ефективності екологічних програм, що дозволяє коригувати політики поводження з відходами та впроваджувати нові соціально-ціннісні підходи. Такі підходи забезпечують баланс між економічними, екологічними та соціальними аспектами, сприяючи сталому розвитку та формуванню відповідальної поведінки громадян і підприємств (European Green Deal, 2021). Отже, соціально-ціннісні та аксіологічні аспекти формування екологічної відповідальності в межах європейських моделей управління відходами реалізуються через поєднання правових норм, стратегічних ініціатив циркулярної економіки, освітніх програм та активної участі соціальних інститутів. Цей комплексний підхід дозволяє забезпечити ефективне управління відходами, формувати екологічну культуру, сприяти відповідальному ставленню до природних ресурсів та інтегрувати цінності сталого розвитку в усі сфери суспільного життя, надаючи порівняльний аналіз політик та практик сортування і переробки відходів у різних країнах ЄС, що дозволяє систематизувати європейські інноваційні практики (Municipal waste recycling in the EU: A multi method analysis of determinants and country profiles (2005–2023), 2025).

Напрями удосконалення європейського досвіду управління відходами та застосування цілей сталого розвитку для України. Удосконалення системи управління відходами в Україні ґрунтується на впровадженні та адаптації кращих практик Європейського Союзу з урахуванням цілей сталого розвитку та вимог євро-

пейського законодавства. Європейський досвід, зокрема принципи Європейської директиви про відходи, передбачає ієрархію поводження з відходами, де пріоритет відводиться запобіганню утворенню відходів, повторному використанню, сортуванню та переробці, а лише потім – відновленню і остаточному захороненню або утилізації. Ця модель спрямована на мінімізацію негативного впливу на довкілля та здоров'я людей, підвищення ефективності використання ресурсів та сприяння переходу до циркулярної економіки. В Україні запроваджено низку стратегічних документів і реформ, що наближають національну політику до європейських стандартів. Зокрема, Уряд схвалив Національний план управління відходами до 2033 року як частину процесу інтеграції до ЄС, що визначає основні кроки щодо побудови національної системи управління відходами відповідно до європейських директив, включно з підвищенням рівня підготовки відходів до повторного використання та переробки, зменшенням захоронення та забезпеченням окремого збирання побутових відходів у всіх регіонах. Важливим напрямом є розвиток інфраструктури управління відходами через створення сучасних сортувальних ліній, центрів переробки та технологій, що дозволяють отримувати вторинні ресурси. Це передбачає залучення інвестицій для модернізації систем збору та обробки відходів, підвищення технічного рівня обладнання й цифровізації обліку обсягів і складу відходів, що забезпечить прозорість та ефективність процесів. Ще один ключовий аспект – узаконення принципу розширеної відповідальності виробника (РВВ), коли виробники беруть на себе частину витрат і відповідальності за управління відходами своєї продукції на всіх етапах життєвого циклу (Driving EU sustainability: Promoting the circular economy through municipal waste efficiency, 2024).

Такий підхід стимулює виробництво більш екологічних товарів, зменшує обсяги відходів і сприяє підвищенню рівня переробки у промисловості. Важливою складовою є підвищення обізнаності та участі громадян, оскільки суспільна свідомість про принципи сортування, повторного використання й екологічно відповідальної поведінки є фундаментом успішного впровадження європейських підходів. Це передбачає проведення освітніх кампаній, інформування про екологічні цілі, підготовку відповідних програм у навчальних закладах та активне залучення

громад до локальних ініціатив щодо управління відходами. Крім того, інтеграція цілей сталого розвитку ООН, зокрема Цілі 12 «Відповідальне споживання і виробництво», з національною політикою України сприяє впровадженню сталих практик на всіх рівнях – від державного управління до місцевих громад. Вони включають зменшення кількості відходів, підвищення рівня переробки та розширення можливостей для безпечного повернення вторинних ресурсів у виробничі цикли, що створює передумови для переходу до циркулярної моделі економіки. На регіональному рівні вже здійснюються кроки щодо адаптації принципів європейського управління відходами, таких як розробка регіональних планів із впровадженням розширеної відповідальності виробника, розбудова інфраструктури для сортування та переробки відходів і забезпечення фінансування цих процесів. Це сприяє не лише підвищенню екологічної безпеки, а й створенню нових робочих місць та стимулюванню сталого економічного розвитку на місцях. Таким чином, напями удосконалення управління відходами в Україні повинні враховувати європейські принципи ієрархії поводження з відходами, розвиток інфраструктури переробки, впровадження економічних інструментів, підвищення ролі виробників і громадян, а також інтеграцію цілей сталого розвитку у національну політику. Це забезпечить не лише екологічну безпеку, а й суттєвий внесок у сталий розвиток та економічну трансформацію країни відповідно до європейських стандартів, ефективності муніципальних систем поводження з відходами та їх вплив на циркулярну економіку. (Driving EU sustainability: Promoting the circular economy through municipal waste efficiency, 2024).

Висновки з дослідження і перспективи подальших розвідок у цьому напрямі.

1. Наукові підходи до управління відходами в Європі. Сучасні наукові підходи базуються на принципах сталого розвитку та циркулярної економіки, де ключовими є повторне використання ресурсів та мінімізація негативного впливу на довкілля. Європейські дослідження підкреслюють комплексний підхід до оцінки ефективності систем управління відходами, що враховує економічні, екологічні та соціальні критерії одночасно. Акцент зроблено на профілактиці утворення відходів, включно з дизайном продуктів для подальшого перероблення та мінімізації відходів на всіх етапах життєвого циклу. Встановлено, що науковий дискурс ЄС активно інтегрує міжнародні

стандарти та кращі практики, що дозволяє формувати єдину платформу знань і методів управління відходами.

2. Інноваційні практики управління відходами. В ЄС широко застосовуються технології роздільного збору, сортування та переробки сміття, включно з біоенергетичною переробкою органічних відходів і перетворенням сміття на енергію. Основні структурні елементи ефективної системи управління відходами:

– Організаційна структура: взаємодія муніципалітетів, приватних компаній та громадських організацій.

– Технологічне забезпечення: смарт-контейнери, автоматизовані сортувальні лінії, цифровий облік потоків відходів.

– Законодавчо-нормативна база: директиви ЄС, національні закони та стандарти екологічної безпеки.

– Фінансові та мотиваційні механізми: податкові пільги для підприємств, що використовують вторинні ресурси, програми грантів та субсидій. Виявлено, що інноваційні практики безпосередньо підвищують ефективність ресурсокористування та зменшують негативний вплив на довкілля.

3. Інституційні та управлінські механізми в ЄС. Інституції на різних рівнях (ЄС, національні уряди, регіональні органи) забезпечують координацію, контроль та підтримку впровадження політик управління відходами.

Основні механізми:

– регуляторні: встановлення стандартів, норм і директив щодо поводження з відходами;

– фінансові: субсидії, гранти, програми стимулювання бізнесу для впровадження інновацій;

– контрольні: системи моніторингу та аудиту виконання політик, оцінка ефективності програм. Встановлено, що ефективність системи значною мірою залежить від взаємодії державних, приватних і громадських структур, а також від рівня підготовки кадрів і наявності інноваційних технологій.

4. Інноваційні та цифрові технології. Цифрові платформи дозволяють моніторити та прогнозувати потоки відходів, оптимізувати маршрути збору та зменшувати витрати на логістику. Смарт-технології, такі як автоматизовані сортувальні лінії, IoT-сенсори, системи обліку та аналітики, забезпечують точне і ефективне управління ресурсами. Використання цифрових інструментів дозволяє підвищити економічну та екологічну ефективність системи, зменшити обсяг сміття, що потрапляє на сміттєзвалища, та сприяти розвитку циркулярної економіки.

5. Соціально-ціннісні та аксіологічні аспекти. Формування екологічної відповідальності населення відбувається через освітні програми, громадські кампанії та соціальні ініціативи. Соціальна мотивація включає: податкові пільги, бонусні програми для громадян, активну участь волонтерських та громадських організацій. Аксіологічні аспекти підкреслюють цінність природних ресурсів і важливість відповідальної поведінки, що забезпечує довгострокову сталість системи управління відходами.

6. Напрями удосконалення для України. Адаптація європейського досвіду до українських умов потребує врахування соціально-економічних, культурних та інституційних особливостей. Рекомендовано впровадження принципів циркулярної економіки, інноваційних технологій та цифрових рішень у національні програми поводження з відходами. Необхідно розвивати освітні та виховні програми, спрямовані на формування екологічної свідомості та відповідальності серед населення. Впровадження моніторингових систем і смарт-технологій дозволить оптимізувати управління відходами, підвищити ефективність ресурсокористування та зменшити негативний вплив на довкілля. Узгодження української політики з європейськими стандартами забезпечить досягнення цілей сталого розвитку та інтеграцію країни у міжнародні екологічні ініціативи.

Список використаних джерел

- Um, N. (2025). *Sustainable waste management in the context of the circular economy*. *Sustainability*, 17(5), 1937. <https://doi.org/10.3390/su17051937>
- Moustakas, K., & Loizidou, M. (2024). *Sustainable waste management and circular economy*. *Environmental Science and Pollution Research*, 31, 17525–17526. <https://doi.org/10.1007/s11356-024-32347-5> Springer
- Driving EU sustainability: Promoting the circular economy through municipal waste efficiency*. (2024). *Sustainable Production and Consumption*, 50, 462–474. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2024.08.022>
- European waste management regulations and the transition towards circular economy: A shift-and-share analysis*. (2024). *Journal of Environmental Management*, 354, 120423. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.120423>

Municipal waste recycling in the EU: A multi-method analysis of determinants and country profiles (2005–2023). (2025). *Frontiers in Environmental Science*. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2025.1670365>

Marcuta, L., & Panait, R. (2025). *The relationship between the circular economy and sustainable waste management in the European Union*. *Journal of Business Administration Research*, 4(1), 2709. <https://doi.org/10.30564/jbar.v4i1.2709>

Awino, F. B., & Apitz, S. E. (2023). *Solid waste management in the context of the waste hierarchy and circular economy frameworks: An international critical review*. *Integrated Environmental Assessment and Management*, 20, 9–35. (as cited in special issue overview)

Hartley, K., Schulzchen, S., Bakker, C. A., & Kirchherr, J. (2023). *A policy framework for the circular economy: Lessons from the EU*. *Journal of Cleaner Production*, 412, 137176.

Liu, T., Wang, P., Zhang, Q., Cao, J., & Wu, Y. (2024). *Changes in the environmental impacts of the waste management system after implementing waste-sorting policy: A Beijing case study*. *Journal of Industrial Ecology*, 28, 828–839.

Perkumiene, D., Atalay, A., Safaa, L., & Grigiene, J. (2023). *Sustainable waste management for clean and safe environments in tourism: A case study of Lithuania, Turkey, and Morocco*. *Recycling*, 8, 56.

Global Journal of Flexible Systems Management. (2024). *A flexible and sustainable analysis of waste efficiency at the European level*. 25, 881–894. <https://doi.org/10.1007/s40171-024-00416-w>

European Union's policymaking on sustainable waste management and circularity in agroecosystems. (2022). *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 6. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2022.937802>

Seadon, J. K. (2010). *Sustainable waste management systems*. *Journal of Cleaner Production*, 18, 1639–1651.

Rossi, E., Bertassini, A. C., Ferreira, C. S., Amaral, W. A. A., & Ometto, A. R. (2022). *Circular economy indicators for organizations considering waste streams*. *Journal of Cleaner Production*.

NATALYA, METELENSKO – Doctor of Economics, Professor, Academician of AENU,
Y. M. Potebnya Engineering Education and Scientific Institute
of Zaporizhzhia National University (Zaporizhzhia, Ukraine)
E-mail: natalia.metelenko@gmail.com
ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-6757-3124>

VALENTYNA, VORONKOVA – Doctor of Philosophy (D.Sc.), Professor,
Academician of the Academy of Higher Education of Ukraine,
Head of the Department of Management and Administration,
Y. M. Potebnya Engineering Education and Scientific Institute,
Zaporizhzhia National University (Zaporizhzhia, Ukraine)
E-mail: valentinavoronkova236@gmail.com
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0719-1546>

VIKTORIA, OGLOBLINA – PhD in Economics, Docent,
of the Department of Information Economics, Entrepreneurship and Finance,
Engineering Education and Scientific Institute of Y. M. Potebnya,
Zaporizhzhia National University (Zaporizhzhia, Ukraine)
E-mail: va.ogloblina@gmail.com
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6627-0255>

REGINA, ANDRIUKAITIENĖ – Doctor of Social Sciences (Management),
Associate Professor of Sports and Tourism Management,
Professor of Lithuanian University of Sport; Researcher (Kaunas, Lithuania)
E-mail: regina.andriukaitiene@gmail.com; regina.andriukaitiene@lsu.lt
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0691-7333>

EUROPEAN WASTE MANAGEMENT PRACTICES: INNOVATION AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Abstract

The article analyzes European waste management practices in the context of innovation and sustainable development. The aim of the article is a comprehensive analysis of European waste management practices in the context of innovation and sustainable development in order to identify conceptual principles, effective management mechanisms and opportunities

for their adaptation to national conditions in the process of environmental policy transformation. The key concepts are: waste management hierarchy (prevention, reuse, recycling, disposal); the principle of extended producer responsibility; innovative environmental technologies; environmental governance and public participation; sustainable development as a long-term strategy. European waste management practices are conceptualized as a model of ecological transformation that contributes to economic growth, conservation of natural resources and the formation of an environmentally conscious personality. The key approaches of the European Union to the formation of a circular economy are revealed, in particular the waste management hierarchy, the principles of extended producer responsibility, the digitalization of monitoring systems and the implementation of environmental innovations. Particular attention is paid to the role of state policy, municipal governance and citizen participation in ensuring effective waste management. The impact of innovative technologies on reducing environmental risks and increasing resource efficiency is studied. The European experience is summarized as a guideline for the implementation of sustainable waste management models in countries undergoing transformation. Waste management is considered not only as a technical process, but as a socio-economic and value system aimed at harmonizing the interaction between society, economy and nature. Thus, the directions for improving waste management in Ukraine should take into account the European principles of the waste management hierarchy, the development of recycling infrastructure, the introduction of economic instruments, increasing the role of producers and citizens, as well as the integration of sustainable development goals into national policy. This will ensure not only environmental safety, but also a significant contribution to the sustainable development and economic transformation of the country in accordance with European standards, the efficiency of municipal waste management systems and their impact on the circular economy.

Key words: waste management, sustainable development, circular economy, environmental innovations, European experience, green economy, environmental crises, European innovative waste management practices.

© The Authors(s) 2025

This is an open access article under

The Creative Commons CC BY license

Received date 10.10.2025

Accepted date 12.11.2025

Published date 10.12.2025

How to cite: Метеленко, Наталя, Воронкова, Валентина, Оглобліна, Вікторія, Андрюкайтене, Регіна. Європейські практики управління відходами: інновації та сталий розвиток. HUMANITIES STUDIES: Collection of Scientific Papers / Ed. V. Voronkova. Zaporizhzhia: Publishing house «Helvetica», 2025. 25(102). P. 230–244.

doi: <https://doi.org/10.32782/hst-2025-25-102-25>