УДК 504.06:628.4(477.51)
DOI https://doi.org/10.32846/2306-9716/2026.eco.5-68.55

СТРАТЕГІЧНЕ ПЛАНУВАННЯ УПРАВЛІННЯ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ: РЕГІОНАЛЬНИЙ АСПЕКТ ТА МЕХАНІЗМИ ВПРОВАДЖЕННЯ В ЧЕРНІГІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Цибуля С.Д. (orcid.org/0000-0002-7843-6061),
Кулько Т.В. (orcid.org/0000-0003-2734-5300),
Костенко І.А., (orcid.org/0000-0003-1195-516)
Корнієнко І.В. (orcid.org/0000-0001-9105-0780)
Національний університет «Чернігівська політехніка»
вул. Шевченка, 95, 14035, м. Чернігів
s.tsybulia@stu.cn.ua, gortv@stu.cn.ua, atdrj@stu.cn.ua, i.kornienko@stu.cn.ua

Проблема управління побутовими відходами в Україні набула критичного характеру через використання застарілої інфраструктури та руйнівні наслідки воєнних дій. Це вимагає негайного переходу до сучасних моделей управління відходами на засадах затвердженої п'ятиступеневої ієрархії та циркулярної економіки. Дослідження спрямоване на аналіз стратегічного планування просторової моделі системи управління побутовими відходами на регіональному рівні та розробку дієвих механізмів її впровадження в Чернігівській області. Для досягнення поставленої мети застосовано комплексний підхід, що включає просторове моделювання для кластеризації територій та системний аналіз для оцінки об'єктів інфраструктури з оброблення побутових відходів. Встановлено, що наявна система генерує значні екологічні ризики через наявність понад 1000 місць видалення відходів (зокрема понад 400 несанкціонованих звалищ), які не відповідають вимогам екологічної безпеки. Запропонована стратегія базується на просторовому кластерному підході. Вона передбачає розподіл області на чотири основні функціональні зони із виокремленням додаткового субкластера. Обґрунтовано потребу концентрації потоків відходів навколо п'яти нових регіональних полігонів. Також передбачено будівництво чотирнадцяти станцій сортування та шести станцій перевантаження відходів для оптимізації логістики в умовах низької щільності населення. Доведено необхідність інтеграції локальних постів контролю звалищних газів на нових регіональних полігонах до обласної системи моніторингу атмосферного повітря. Це дозволить спільно аналізувати емісію звалищних газів та викидів від наявних стаціонарних джерел забруднення, зокрема об'єктів теплоенергетики, тощо. Запропоновано організаційно-фінансові механізми реалізації стратегії: впровадження розширеної відповідальності виробника, залучення міжнародних грантів та застосування принципу «забруднювач платить». Одержані результати формують практичну базу для місцевого самоврядування щодо реалізації регіонального плану управління відходами та забезпечення екологічної стійкості територій під час відбудови. *Ключові слова:* побутові відходи, інфраструктура оброблення відходів, циркулярна економіка, просторове моделювання, логістична оптимізація, екологічна безпека.

Strategic planning of household waste management: regional aspect and implementation mechanisms in the Chernihiv region. Tsybulia S., Kulko T., Kostenko I., Korniienko I.

Household waste management in Ukraine has become a critical issue due to outdated infrastructure and the devastating consequences of military actions. This necessitates an immediate transition to modern waste management models based on the approved five-step waste hierarchy and circular economy principles. This study aims to analyse the strategic planning of a spatial model for the regional household waste management system and to develop effective mechanisms for its implementation in the Chernihiv region. To achieve this, a comprehensive approach was applied, incorporating spatial modelling for territorial clustering and system analysis to evaluate household waste treatment infrastructure. The findings establish that the existing system generates significant environmental risks due to the presence of over 1,000 waste disposal sites (including more than 400 unauthorized dumps) that fail to meet environmental safety requirements. The proposed strategy relies on a spatial cluster approach. It involves dividing the region into four primary functional zones, alongside the allocation of an additional subcluster. The necessity of concentrating waste flows around five new regional landfills is substantiated. Furthermore, the construction of fourteen sorting stations and six waste transfer stations is proposed to optimize logistics in areas with low population density. The study demonstrates the necessity of integrating local landfill gas monitoring posts at the new regional landfills into the regional air quality monitoring system. This integration will enable the joint analysis of landfill gas emissions and those from existing stationary pollution sources, particularly thermal power plants, among others. Organizational and financial mechanisms for strategy implementation are proposed, including the introduction of extended producer responsibility, the attraction of international grants, and the application of the "polluter pays" principle. The obtained results provide a practical foundation for local self-government bodies to implement the regional waste management plan and ensure the environmental sustainability of territories during post-war reconstruction. *Key words:* household waste, waste treatment infrastructure, circular economy, spatial modelling, logistical optimization, environmental safety.

© Цибуля С.Д., Кулько Т.В., Костенко І.А., Корнієнко І.В., 2026
Стаття поширюється на умовах ліцензії відкритого доступу CC BY 4.0

Постановка проблеми. Перехід глобальної економіки до принципів сталого розвитку та циркулярної економіки вимагає докорінного перегляду підходів до використання природних ресурсів і мінімізації негативного впливу антропогенної діяльності на довкілля [1]. Сучасна парадигма державного управління зумовлює необхідність беззастережної відмови від традиційної лінійної моделі на користь європейської п'ятиступеневої ієрархії управління відходами [2].

Актуальність дослідження. Для України імплементація вказаних підходів стала безальтернативним шляхом, зумовленим євроінтеграційними зобов'язаннями та глибокою внутрішньою екологічною кризою [3]. Особливої гостроти ця проблематика набуває на регіональному рівні, де глобальні стратегії повинні трансформуватися в конкретні інфраструктурні проєкти. Чернігівська область виступає репрезентативним полігоном для дослідження. Маючи значний аграрний потенціал та велику площу, вона акумулює весь спектр викликів у сфері екологічної безпеки, які значно посилилися внаслідок воєнної агресії [4].

Зв'язок авторського доробку із важливими науковими та практичними завданнями. Затвердження Регіонального плану управління відходами у Чернігівській області до 2033 року [5] стало ключовим кроком для запровадження кластерного підходу та розбудови нової інфраструктури оброблення відходів. Адаптація цих процесів до європейських норм вимагає від місцевого самоврядування нагальних дій [6], що робить дослідження механізмів їх впровадження на базовому рівні критично необхідним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематика циркулярної економіки та вдосконалення систем управління відходами перебуває в центрі уваги багатьох інституцій та науковців. Глобальні перспективи циркулярної економіки розкрито у звітах міжнародних організацій [7], а європейський контекст проаналізовано у відповідних інституційних документах [8]. Вагомий внесок у розвиток методології регіонального планування зробили дослідження вітчизняних науковців, у яких обґрунтовано доцільність формування кластерних моделей управління відходами як інструменту досягнення показників відновлення та безпечного видалення відходів [9]. Питання комплексного екологічного моніторингу висвітлено у дослідженнях [10].

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття. Водночас, незважаючи на наявні дослідження процесів модернізації систем управління відходами [11], залишаються недостатньо вивченими питання і специфіка формування дієвих механізмів реалізації регіональних планів управління відходами на територіях, що постраждали від бойових дій.

Дослідження виявляють дисонанс між амбітними європейськими цілями [12] та реальними пріоритетами базового рівня. У той час як європейські директиви фокусуються на глибокому відновленні та зменшенні утворення пластику, для територіальних громад Чернігівщини, як свідчить аналіз виконання місцевих програм, першочерговим завданням залишається ліквідація несанкціонованих звалищ, вирішення проблеми безхазяйних токсичних агрохімікатів [13], приведення операцій з управління небезпечними відходами у відповідність до норм ЄС [14] та забезпечення покриття сільського населення послугою з управління побутовими відходами. З огляду на це, метою дослідження є теоретичне обґрунтування та розробка практичних механізмів стратегічного планування управління побутовими відходами на регіональному рівні (на прикладі Чернігівської області) з урахуванням європейських принципів, просторового розвитку та наслідків воєнних дій.

Новизна. Отримані результати підтверджують глобальну тенденцію до укрупнення інфраструктури, проте виявляють суттєву регіональну специфіку, зумовлену просторовими та безпековими викликами [15]. На відміну від західних регіонів України, де кластеризація спирається на економію масштабу та рівномірне розселення [16], специфіка Чернігівщини вимагає включення до сценарного моделювання фактора «безпекової логістики». Наявність замінованих територій (понад 20 тис. га), зруйнованих мостів та загроза обстрілів у прикордонних громадах робить неможливим застосування класичних європейських моделей оптимізації маршрутів. Тому запропонована модель відрізняється підвищеною роллю проміжних станцій перевантаження відходів як елементів забезпечення стійкості системи в кризових умовах.

Особливої уваги заслуговує запропонований синергетичний підхід до екологічного моніторингу атмосферного повітря. Інтеграція даних викидів звалищних газів від полігонів та діючих стаціонарних джерел у єдину хмарну базу дозволить застосовувати математичні моделі розсіювання домішок в атмосфері (алгоритми AERMOD або CALPUFF) для побудови карти накладання емісійних шлейфів. При несприятливих метеорологічних умовах емісія неметанових летких органічних сполук (НМЛОС) від полігону та оксидів азоту (NO_x) від об'єктів теплоенергетики будуть аналізуватися як єдиний кумулятивний фактор ризику для здоров'я населення прилеглих територіальних громад.

Методологічне або загальнонаукове значення. Методологічною основою дослідження є поєднання системного, сценарного та цільового підходів до проєктування екологічно безпечної та економічно ефективної регіональної інфраструктури на принципах циркулярної економіки та п'ятиступеневої ієрархії управління відходами, закріпленої у профільному законодавстві щодо управління відходами [17].

Об'єктом дослідження є процес стратегічного планування регіональної системи управління побутовими відходами в умовах сучасних екологічних та безпекових викликів. Предметом дослідження є організаційно-економічні, просторово-логістичні та управлінські механізми впровадження кластерної моделі управління відходами в Чернігівській області відповідно до цільових орієнтирів екологічної політики.

Емпіричну основу роботи складають офіційні статистичні та аналітичні дані Департаменту екології та природних ресурсів Чернігівської обласної державної адміністрації (за період 2020–2024 рр.), а також фактичні та прогнозні показники, зафіксовані у Регіональному плані управління відходами у Чернігівській області до 2033 року, який розроблено на виконання оновленого Національного плану управління відходами [18]. До аналізу залучено методологічні рекомендації міжнародних організацій [7, 12, 19].

Для розв'язання поставлених завдань застосовано комплекс методів: метод аналітичного узагальнення та порівняльного аналізу; структурно-функціональний аналіз; методи статистичного та морфологічного аналізу; просторово-логістичний аналіз та метод сценарного моделювання з використанням геоінформаційного програмного забезпечення QGIS.

Відповідно до Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року [20], базовим підходом визначено кластерний підхід. Формування територіальних меж кластерів здійснювалося на основі Методичних рекомендацій [21] за двома групами критеріїв: основними (демографічне охоплення, можливості розміщення інфраструктури, мінімізація логістичних витрат) та додатковими (поточна адміністративна структура, локальні геоекологічні обмеження). У процесі моделювання сценаріїв як просторове обмеження було враховано також умови чинного Меморандуму про партнерство (2023 р.) між Славутицькою міською територіальною громадою (Київська область) та Любецькою, Михайло-Коцюбинською і Гончарівською селищними громадами (Чернігівська область). Відповідно до нього, місцем видалення відходів (МВВ) для зазначених чотирьох громад визначено наявний паспортизований полігон м. Славутич. Ця територіальна прив'язка використовувалася в геоінформаційній моделі як базовий вузол для конфігурації окремого субкластера.

Виклад основного матеріалу. Система управління відходами в Чернігівській області функціонує в умовах критичного інфраструктурного дефіциту, зокрема, вичерпано ресурс наявних МВВ. Динаміка утворення відходів у регіоні має мінливий характер: після різкого спаду у 2022 році (до 245,8 тис. т) через зупинку промисловості та міграцію населення, у 2024 році зафіксовано зростання загального обсягу утворення відходів до 477,2 тис. т (див. табл. 1).

Стрімке зростання обсягів утворення відходів у 2024 році порівняно з кризовим 2022 роком зумовлене частковим поверненням населення до деокупованих територіальних громад та відновленням роботи низки промислових і аграрних підприємств регіону. З огляду на сталі тенденції демографічного та економічного відновлення, у перспективі прогнозується подальше зростання обсягів утворення побутових відходів до 362,35 тис. т на 2033 рік.

Частка побутових відходів у 2024 році становила 113,9 тис. т (близько 24% від загального обсягу). Аналіз морфологічного складу свідчить про значний ресурсний потенціал: харчові відходи становлять 20,3%, скло – 19,3%, полімери – 11,5%, папір та картон – 6,4%, текстиль – 3,8%, чорні та кольорові метали – 1,9%, деревина – 1,2%. Проте рівень відновлення залишається критично низьким (у 2024 році – 0,32%). Основним способом управління побутовими відходами залишається операція з видалення шляхом захоронення на діючих МВВ Чернігівської області, загальна площа яких перевищує 600 га.

Для розв'язання цієї проблеми розроблено просторово-логістичну модель оптимізації системи управління відходами. Результати моделювання довели, що збереження існуючої адміністративно-територіальної фрагментації (коли кожна громада самостійно управляє відходами) є нежиттєздатною моделлю.

Під час геоінформаційного моделювання було здійснено первинний поділ області на чотири макрокластери з такими параметрами демографічного та інфраструктурного навантаження: «Західний» (охоплення 418,5 тис. осіб, потенційний обсяг утворення побутових відходів – 173,36 тис. т/рік), «Східний» (132,5 тис. осіб, 54,64 тис. т/рік), «Центральний» (192,6 тис. осіб, 79,40 тис. т/рік) та «Південний»

Таблиця 1

Динаміка обсягів утворення відходів у Чернігівській області за 2020–2024 роки, тис. т

Показники утворення відходів	Рік				
	2020	2021	2022	2023	2024
Загальний обсяг утворення відходів	498,4	456,2	245,8	306,7	477,2
Відходи від економічної діяльності підприємств	325,2	341,9	148,7	201,4	363,3
Побутові відходи	173,2	114,2	97,2	105,3	113,9
Частка побутових відходів, %	34,7	25,0	39,5	34,3	23,9

 ISSN: 2306-9716 (Print), ISSN: 2664-6110 (Online)

(133,3 тис. осіб, 54,95 тис. т/рік). На базі цього макроподілу розроблено оптимальний сценарій територіальної організації, який передбачає концентрацію потоків відходів навколо п'яти нових регіональних полігонів, розташованих у містах Чернігів, Мена, Ніжин, Прилуки та Славутич (рис. 1). Впровадження цієї моделі та заходів зі зменшення обсягів захоронення дозволить радикально скоротити видалення побутових відходів: очікується, що обсяги захоронення знизяться до 60,6 тис. т/рік для «Західного» кластера, 27,7 тис. т/рік – для «Центрального», 19,2 тис. т/рік – для «Південного» та 19,1 тис. т/рік – для «Східного».

Загалом, враховуючи низьку щільність населення регіону (менше 30 осіб/км²) та великі відстані між населеними пунктами, безальтернативним рішенням визначено розбудову дворівневої логістичної мережі. Вона включає будівництво 14 станцій сортування та 6 станцій перевантаження відходів.

Ефективність функціонування станцій сортування безпосередньо залежить від запровадження системи роздільного збирання побутових відходів на базовому рівні, що є основою реалізації циркулярних моделей у громадах [22]. Для територіальних громад області запропоновано поетапний перехід: від впровадження стартової двоконтейнерної системи (поділ на «суху» ресурсоцінну та змішану залишкову фракції) у сільській місцевості та селищах до розгортання повноцінної багатоконтейнерної моделі (з окремим виділенням скла, паперу, пластику та біовідходів) у межах великих міських центрів кластерів.

Економічна збалансованість такої моделі за умови гібридного фінансування доведена через порівняльний аналіз витрат на безпосереднє перевезення та перевезення консолідованих партій відходів. Дослідження поточного стану віддалених громад яскраво демонструє критичну частку логістики у структурі тарифів. Зокрема, на прикладі Корюківської територіальної громади встановлено, що із загальної вартості послуг з управління побутовими відходами (відповідно до актуальних тарифів, що становлять 164,32 грн/м³) витрати виключно на операції зі збирання та перевезення становлять 116,64 грн/м³, тобто сягають 71,0%. За умови збереження практики безпосереднього перевезення спеціалізованими транспортними засобами від населених пунктів громади до нового регіонального полігону (м. Мена), відстань до якого перевищує 30 км, цей логістичний складник зростатиме пропорційно пробігу. Ситуація ускладнюється тим, що зношеність

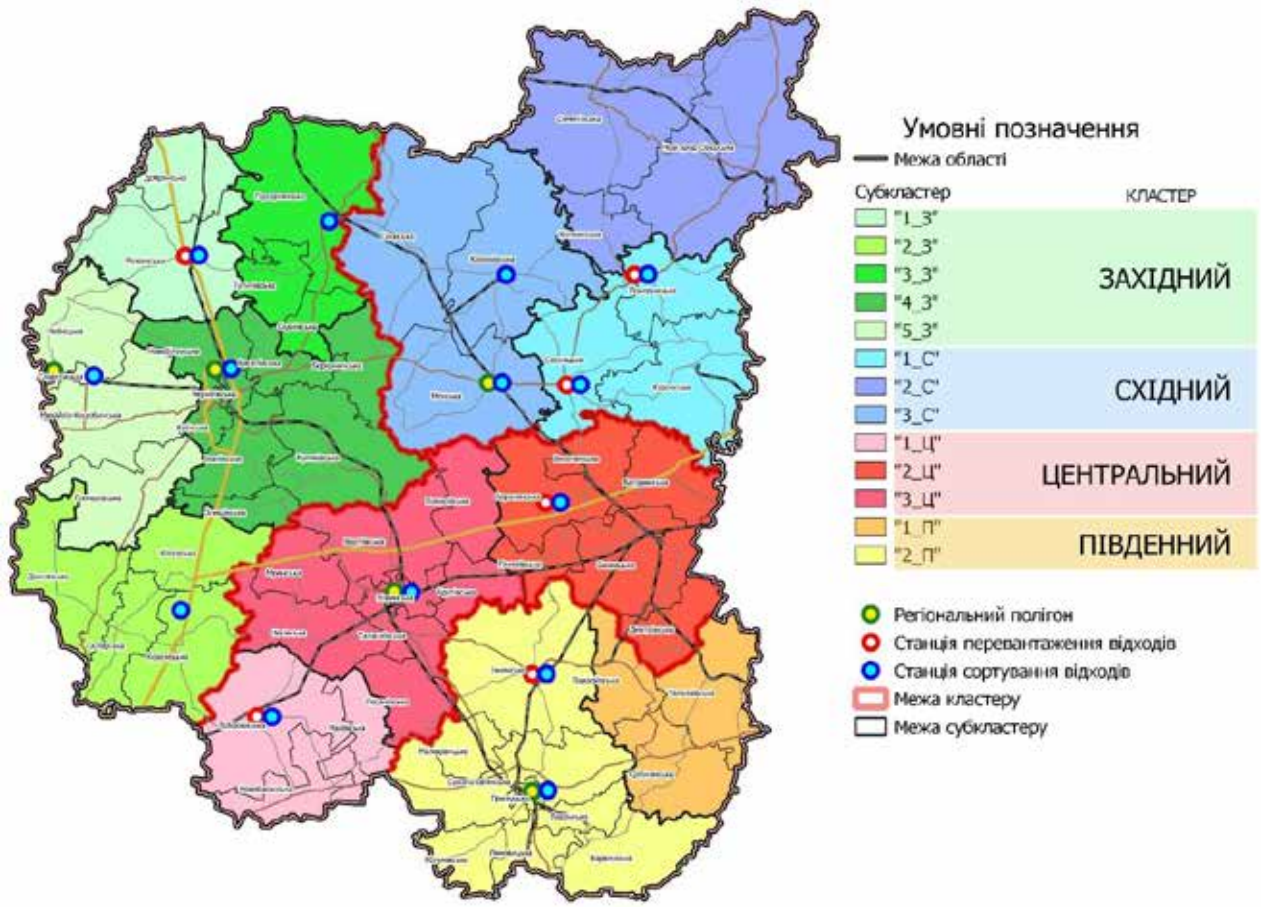


Рис. 1. Проєктована просторово-логістична (кластерна) модель управління побутовими відходами у Чернігівській області

наявного обласного автопарку (141 одиниця спецтехніки) становить 53,7%, що робить таку логістику економічно недоцільною.

Математично точку беззбитковості (відстань рівноцінності L, км) для впровадження дворівневої логістики розраховано за формулою:

$$L = \frac{P_{ts}}{C_{dir} - C_{cons}},$$

де P_{ts} – питомі витрати на операції з перевантаження однієї тонни відходів, грн/т;

C_{dir} – питома вартість прямого транспортування спеціалізованим транспортом малої місткості, грн/(т·км);

C_{cons} – питома вартість перевезення консолідованої маси автопоїздом вантажопідйомністю понад 20 тонн, грн/(т·км).

Для проведення розрахунку та математичного моделювання логістичних маршрутів використано усереднені експертні оцінки, що спираються на поточні транспортні тарифи підприємств регіону. Базові змінні прийнято на рівні: $P_{ts} \approx 450$ грн/т, $C_{dir} \approx 15$ грн/(т·км), $C_{cons} \approx 5$ грн/(т·км). Підставивши ці значення у формулу, отримуємо точку беззбитковості: $L = 45$ км.

Отже, розрахунки встановлюють межу доцільності на рівні 40–50 км. За умови подолання більшої дистанції, економія на паливі та амортизації при транспортуванні ущільнених відходів з надлишком компенсує витрати на перевантаження, забезпечуючи сукупне зниження логістичних витрат системи на 25–30%.

Слід зазначити, що класична математична модель є дієвою лише за обов'язкової умови $C_{dir} > C_{cons}$. Однак в умовах Чернігівської області раніше згаданий фактор «безпекової логістики» (зруйновані мостові переходи, мінна небезпека) може змушувати великогабаритні автопоїзди здійснювати значні об'їзди, тоді як транспорт малої місткості здатен використовувати локальні чи тимчасові переправи. У таких локаціях питома вартість C_{cons} може наближатися до C_{dir} або навіть перевищувати її $(C_{cons} \geq C_{dir})$. За таких обставин знаменник розрахункової формули прямує до нуля, а відстань рівноцінності $L \to \infty$, що робить розбудову станцій перевантаження на цих конкретних маршрутах економічно недоцільною.

Проте варто враховувати, що просторова консолідація відходів заради логістичної економії пропорційно збільшує точкове екологічне навантаження на довкілля. Трансформація просторової моделі та концентрація потоків побутових відходів на п'яти нових регіональних полігонах зумовлює виникнення потужних стаціонарних джерел антропогенного впливу на атмосферне повітря. Для об'єктивної оцінки екологічної безпеки показники емісії від полігонів мають постійно зіставлятися з даними щодо викидів від наявних потужних стаціонарних джерел, зокрема об'єктів теплоенергетики (маркерні забруднювачі: діоксид сірки SO_2, оксиди азоту NO_x, дрібнодисперсний пил $PM_{2.5}$ та PM_{10}), якщо відстань між ними не перевищує 2–3 км.

Для практичної реалізації такого підходу розроблено архітектуру інтегрованої системи моніторингу. Технічний механізм передбачає обов'язкове встановлення автоматизованих постів контролю (АПК) на межі санітарно-захисних зон нових полігонів. Дані щодо специфічних маркерів звалищного газу (CH_4, H_2S, NH_3, НМЛОС) за допомогою технологій IoT передаватимуться до єдиної інформаційно-аналітичної системи моніторингу довкілля Чернігівської області. Інституційний механізм функціонування цієї системи базується на розподілі відповідальності: фінансування встановлення та технічне обслуговування локальних постів покладається на операторів регіональних полігонів (як обов'язкова умова отримання дозволу на оброблення відходів), тоді як агрегація даних, їх верифікація та адміністрування центрального сервера може здійснюватися органом управління якістю атмосферного повітря Чернігівської області – Департаментом екології та природних ресурсів Чернігівської обласної державної адміністрації.

Дискусійним, проте ключовим для імплементації, залишається питання фінансової стійкості запропонованої моделі. На відміну від стандартних європейських практик, де принцип «забруднювач платить» та механізми розширеної відповідальності виробника (РВВ) здатні майже повністю забезпечити рентабельність системи управління відходами, регіональна специфіка вимагає формування гібридної фінансової моделі. Значні логістичні плечі між громадами унеможливлюють покриття капітальних витрат на розбудову інфраструктури через тариф для населення без ризику соціального колапсу. Враховуючи, що такі інвестиції (CAPEX) у будівництво сучасних регіональних полігонів європейського зразка, за оцінками експертів, становлять орієнтовно від 10 до 20 млн євро для одного комплексного об'єкта [19], вони об'єктивно перевищують фінансову спроможність місцевих бюджетів в умовах тривалої економічної кризи. Отже, грантове фінансування має розглядатися не як факультативний, а як основний інструмент створення базових об'єктів оброблення та видалення відходів. Своєю чергою, кошти від впровадження РВВ повинні спрямовуватися адресно на компенсацію «логістичних розривів» при збиранні компонентів, що підлягають відновленню, на периферійних територіях створених кластерів.

Стратегічне планування має виходити за межі управління вже утвореними відходами. У перспективі інституційні зусилля повинні бути спрямовані на розробку програм із запобігання утворенню відходів, стимулювання повторного використання (зокрема, поворотної тари) та еколого-просвітницьку підтримку [9].

Головні висновки. Практична реалізація запропонованої просторово-логістичної моделі виступає фундаментальним механізмом, який гарантуватиме екологічну безпеку регіону шляхом поетапної ліквідації понад 1000 наявних МВВ (зокрема несанкціонованих звалищ) та забезпечить збалансоване ресурсокористування завдяки максимальному відновленню матеріалів й реінтеграції відходів у цикл циркулярної економіки.

Стратегічне планування системи управління побутовими відходами в Чернігівській області в умовах повоєнного відновлення та євроінтеграційних процесів вимагає докорінної зміни управлінських парадигм. У ході дослідження доведено, що збереження наявної фрагментованої моделі управління відходами в межах окремих громад є екологічно небезпечним та економічно неефективним. Обґрунтовано безальтернативність впровадження кластерної просторово-логістичної моделі, яка передбачає об'єднання інфраструктурних зусиль навколо п'яти субрегіональних центрів. Враховуючи об'єктивну специфіку Чернігівщини – низьку щільність населення, значні відстані та наявність постраждалих від бойових дій територій – ключовим механізмом життєздатності такої моделі визначено формування дворівневої логістичної мережі з обов'язковим розгортанням станцій перевантаження відходів. Це дозволяє нівелювати транспортні диспропорції та забезпечити рентабельність перевезень консолідованих партій відходів до комплексів їх оброблення.

Доведено необхідність впровадження синергетичного екологічного моніторингу атмосферного повітря для оцінки впливу нових полігонів та стаціонарних джерел забруднення. Вирішення цих завдань вимагає співробітництва громад, переходу до середньозважених тарифів та імплементації системи РВВ.

Перспективи використання результатів дослідження. Запропоновані організаційно-економічні механізми формують науково-методичне підґрунтя для розробки місцевих планів управління відходами, повністю адаптованих до жорстких безпекових реалій. Перспективи подальших наукових досліджень у цьому напрямі полягають у поглибленому дослідженні моделей тарифоутворення в умовах об'єднань територіальних громад – кластерів і субкластерів, а також у проведенні емпіричних розрахунків емісійного навантаження на атмосферне повітря (моделювання кумулятивного ефекту від полігонів та об'єктів теплоенергетики).

Література

1. Srivastava A. N., Vuppaladadiyam A. K., Koroth R. P., Pfeifer C. [et al.]. Circular economy approaches for sustainable waste management: A review on integration of AI, advanced technologies and policy recommendations. *Recycling*. 2026. Vol. 11. No. 6. P. 99. DOI: 10.3390/recycling11060099.
2. Брусенцева Т. В., Корольова Н. С., Німець Н. М., Цапко Н. С. Основні аспекти імплементації закону про управління відходами до європейського законодавства. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Інноваційні дослідження у наукових роботах студентів.* 2023. № 2. С. 3–10. DOI: 10.20998/2220-4784.2023.02.01.
3. Кузуб О. О., Єрмолаєва Т. В., Козьміна Ю. Г. До питання щодо вирішення проблемних аспектів правового регулювання управління відходами в контексті адаптації екологічного законодавства України до ЄС. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Право.* 2024. Т. 3. № 86. С. 114–125. DOI: 10.24144/2307-3322.2024.86.3.17.
4. Войціцька К. М., Кусік Н. Б., Ревенко А. Є. Циркулярна та шерингова економіки: сутність та перспективи впровадження на територіях України в умовах російсько-української війни та в період післявоєнного відновлення. *Економіка, управління та адміністрування.* 2024. № 4(110). С. 116–124. DOI: 10.26642/ema-2024-4(110)-116-124.
5. Регіональний план управління відходами у Чернігівській області до 2033 року / Чернігівська обласна державна адміністрація. Чернігів, 2026. URL: https://eco.cg.gov.ua/web_docs/2145/2026/03/docs/%D0%A0%D0%9F%D0%A3%D0%92%20%D1%83%20%D0%A7%D0%B5%D1%80%D0%BD%D1%96%D0%B3%D1%96%D0%B2%D1%81%D1%8C%D0%BA%D1%96%D0%B9%20%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%96%20%D0%B4%D0%BE%202033%20%D1%80%D0%BE%D0%BA%D1%83.pdf (дата звернення: 01.07.2026).
6. Цопа В. А., Негрій Т. О., Дерюгін О. В., Чеберячко Л. М. Директиви ЄС з управління відходами та запровадження їх в Україні в рамках угоди про асоціацію. *Екологічна безпека та природокористування.* 2025. Т. 56. № 4. С. 5–19. DOI: 10.32347/2411-4049.2025.4.5-19.
7. Stocktake of national circular economy roadmaps 2025 : Report / UNIDO. 2026. URL: https://www.unido.org/sites/default/files/unido-publications/2026-01/Stocktake%20CE%20Roadmaps%202025.pdf (дата звернення: 01.07.2026).
8. Siefridt C. Circular economy act: Issues at stake : Briefing. European Parliamentary Research Service, 2026. URL: https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2026/782628/EPRS_BRI(2026)782628_EN.pdf (дата звернення: 01.07.2026).
9. Кривокульська Н. М., Гунько С. І. Стратегічні сценарії кластерної організації регіональної системи управління побутовими відходами (на прикладі Тернопільської області). *Інноваційна економіка.* 2026. № 1. С. 191–204. DOI: 10.37332/2309-1533.2026.1.19.
10. Гєнова А. В., Бігдан С. А., Шмандій В. М., Харламова О. В., Ригас Т. Є. Реалізація інтегрованої системи моніторингу задля забезпечення екологічної безпеки водних ресурсів. *Technogenic and ecological safety.* 2023. Т. 13. № 1. С. 27–30. URL: http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/17449 (дата звернення: 01.07.2026).
11. Кривенко С. Модернізація системи управління відходами у контексті циркулярної економіки. *Економіка та суспільство.* 2024. № 68. DOI: 10.32782/2524-0072/2024-68-142.
12. Circular economy action plan: For a cleaner and more competitive Europe / European Commission. 2020. DOI: 10.2779/05068.

13. Практичні аспекти управління відходами в Україні. Посібник / М. О. Барінов, І. Л. Олексієвець, Д. В. Родная та ін. Київ : Поліграф плюс, 2021. 118 с. URL: https://ukrecoalliance.com.ua/wp-content/uploads/2025/04/Posibnyk_praktychni-aspekty-upravlinnia-vidkhodamy-v-Ukraini.pdf (дата звернення: 01.07.2026).
14. Синчанський С. О. Приведення законодавства України щодо управління небезпечними відходами у відповідність з вимогами права Європейського Союзу. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Право.* 2024. Вип. 86, ч. 3. С. 180–189. DOI: 10.24144/2307-3322.2024.86.3.27.
15. Куліш І. М. Управління відходами в системі соціально орієнтованої економіки. *Соціально-економічні проблеми сучасного періоду України*. 2025. Вип. 3 (173). С. 26–35. DOI: 10.36818/2071-4653-2025-3-4.
16. Кривокульська Н. М., Богач Ю. А. Сталий розвиток як об'єктивна причина реалізації екологічної політики та об'єкт управлінського впливу. *Бізнес Інформ.* 2024. № 11. С. 78–89. DOI: 10.32983/2222-4459-2024-11-78-89.
17. Про управління відходами : Закон України від 20 червня 2022 р. № 2320-IX / Верховна Рада України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2320-20#Text (дата звернення: 01.07.2026).
18. Про затвердження Національного плану управління відходами до 2033 року та визнання такими, що втратили чинність, деяких актів : розпорядження Кабінету Міністрів України від 20 грудня 2024 р. № 1353-р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1353-2024-%D1%80#Text (дата звернення: 01.07.2026).
19. Circular economy approaches in solid waste management: Report on inputs to national waste management plan and implementation decision revision / World Bank. 2021. URL: https://thedocs.worldbank.org/en/doc/2406f071dbd1d01040f9ffbeca3f9501-0080012022/original/Inputs-to-NWMP-and-ID-Revision-2021June.pdf (дата звернення: 01.07.2026).
20. Про схвалення Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року : розпорядження Кабінету Міністрів України від 8 листопада 2017 р. № 820-р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/820-2017-%D1%80#Text (дата звернення: 01.07.2026).
21. Про затвердження Методичних рекомендацій з розроблення регіональних планів управління відходами : наказ Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України від 5 квітня 2024 р. № 403. URL: https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0403926-24#Text (дата звернення: 01.07.2026).
22. Шишпанова Н. Сучасне управління відходами в громадах відповідно до принципів циркулярної економіки. *Економіка та суспільство.* 2023. № 49. DOI: 10.32782/2524-0072/2023-49-35.

Дата першого надходження статті до видання: 09.07.2026
Дата прийняття статті до друку після рецензування: 18.09.2026
Дата публікації (оприлюднення) статті: 09.11.2026