УДК 502.131.1:504.062
DOI https://doi.org/10.32846/2306-9716/2026.eco.6-69.53

ЕКОСИСТЕМНІ ПОСЛУГИ ЯК ІНСТРУМЕНТ ЕКОЛОГІЧНОГО ОБҐРУНТУВАННЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ У СФЕРІ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ

Вискушенко Д.А. (orcid.org/0000-0002-2747-9117),
Никитюк Ю.А. (orcid.org/0000-0001-9142-7699)
Поліський національний університет
бульв. Старий, 7, 10008, м. Житомир
vyskdim@gmail.com

Сфера поводження з відходами дедалі більше потребує управлінських рішень, які враховують не лише технологічні можливості чи нормативні вимоги, а й довгострокові екологічні наслідки їх реалізації. Саме тому у центрі цього дослідження перебуває можливість використання екосистемних послуг як інструменту екологічного обґрунтування вибору управлінських альтернатив. Такий підхід дає змогу оцінювати зміни у функціонуванні природних екосистем залежно від способів запобігання утворенню відходів, їх збирання, перероблення, утилізації, захоронення чи відновлення порушених територій після завершення експлуатації об'єктів поводження з відходами.

У роботі виходимо з того, що екосистемні послуги можуть виконувати значно ширшу функцію, ніж характеристика екологічного стану території. Їх доцільно розглядати як систему екологічних критеріїв, здатну відображати можливі зміни у забезпечувальних, регулювальних, культурних і підтримувальних функціях екосистем під впливом різних управлінських рішень. Такий підхід розширює можливості комплексної оцінки наслідків поводження з відходами та сприяє прийняттю більш виважених природоохоронних рішень.

Запропоновано концептуальну модель інтеграції екосистемних послуг у процес екологічного обґрунтування управлінських рішень, яка поєднує оцінювання характеру антропогенного впливу, прогнозування змін у функціонуванні екосистем і визначення екологічних переваг альтернативних варіантів поводження з відходами. На відміну від поширених підходів, увагу зосереджено не на економічній оцінці екосистемних послуг, а на їх використанні як інструменту підтримки процесу прийняття екологічно збалансованих управлінських рішень.

Практичне значення запропонованих положень полягає у можливості їх застосування під час підготовки місцевих і регіональних планів управління відходами, проведення стратегічної екологічної оцінки, оцінки впливу на довкілля, розроблення природоохоронних програм і заходів, спрямованих на збереження екосистемних функцій природного середовища та забезпечення еколого-збалансованого розвитку територій. *Ключові слова:* екосистемні послуги, поводження з відходами, екологічне обґрунтування, управлінські рішення, екологічне управління, еколого-збалансований розвиток, природні екосистеми.

Ecosystem services as a tool for environmental substantiation of management decisions in waste management. Vyskushenko D., Nykytiuk Yu.

Waste management increasingly requires decision-making approaches that extend beyond technological feasibility and regulatory compliance to account for the long-term ecological consequences of management choices. Against this background, the study explores the potential of ecosystem services as a practical instrument for the environmental substantiation of management decisions. Such an approach makes it possible to evaluate changes in the functioning of natural ecosystems associated with different waste management options, including waste prevention, collection, recycling, recovery, disposal, and the restoration of disturbed areas after the closure of waste management facilities.

The study proceeds from the assumption that ecosystem services should not be viewed solely as indicators of ecosystem condition. Instead, they can be applied as a system of environmental criteria capable of reflecting expected changes in provisioning, regulating, cultural, and supporting ecosystem functions under alternative management scenarios. This perspective broadens the possibilities for comprehensive environmental assessment and strengthens the ecological basis for selecting waste management strategies.

A conceptual model is proposed for integrating ecosystem services into the environmental substantiation of management decisions. The model combines the assessment of anthropogenic pressures, the prediction of ecosystem responses, and the evaluation of ecological advantages associated with alternative waste management options. Unlike conventional approaches, which primarily emphasise the economic valuation of ecosystem services, the proposed framework focuses on their application as a decision-support tool for achieving environmentally balanced management outcomes.

The proposed approach may be applied in the preparation of local and regional waste management plans, strategic environmental assessment, environmental impact assessment, and the development of environmental protection programmes aimed at preserving ecosystem functions and promoting environmentally balanced territorial development. *Key words:* ecosystem services, waste management, environmental substantiation, management decisions, environmental management, environmentally balanced development, natural ecosystems.

© Вискушенко Д.А., Никитюк Ю.А., 2026
Стаття поширюється на умовах ліцензії відкритого доступу CC BY 4.0

Постановка проблеми. Ефективність екологічного управління дедалі більше визначається не лише здатністю мінімізувати негативний вплив господарської діяльності на окремі компоненти довкілля, а й умінням прогнозувати зміни у функціонуванні природних екосистем, які виникають унаслідок реалізації управлінських рішень. Особливої ваги це набуває у сфері поводження з відходами, де вибір технологічних, організаційних чи просторових рішень безпосередньо впливає на стан ґрунтів, водних об'єктів, біорізноманіття, продуктивність екосистем та їхню здатність підтримувати екологічну рівновагу.

Попри суттєвий розвиток сучасних підходів до управління відходами, екологічне обґрунтування управлінських рішень і сьогодні здебільшого спирається на нормативні показники, результати моніторингу окремих компонентів довкілля, оцінку екологічних ризиків або відповідність встановленим екологічним вимогам. Такий підхід забезпечує контроль за окремими проявами антропогенного впливу, проте не дозволяє повною мірою оцінити, як різні управлінські альтернативи змінюють функціональний стан екосистем і, відповідно, їхню здатність забезпечувати суспільство екологічно значущими функціями.

Саме в цьому, на наш погляд, полягає одна із ключових методологічних суперечностей сучасного екологічного управління. З одного боку, стратегічні документи, природоохоронна політика та міжнародні екологічні ініціативи дедалі активніше орієнтуються на екосистемний підхід. З іншого, під час прийняття практичних управлінських рішень інформація про зміни екосистемних послуг рідко використовується як самостійний критерій оцінювання можливих наслідків. У результаті функціонування екосистем залишається швидше об'єктом післяпроєктного спостереження, ніж одним із чинників, які впливають на вибір управлінської альтернативи.

За таких умов виникає потреба у розвитку нових методологічних підходів, здатних інтегрувати екосистемні послуги безпосередньо у процес екологічного обґрунтування управлінських рішень. Їх доцільно розглядати не лише як характеристику стану природних екосистем або результат екологічного оцінювання, а як інструмент, що дозволяє прогнозувати екологічні наслідки різних варіантів поводження з відходами ще на етапі вибору управлінського рішення. Саме ця наукова проблема визначає зміст і логіку подальшого дослідження.

Актуальність дослідження. Останніми роками управління відходами дедалі більше розглядається як складова комплексної екологічної політики, орієнтованої не лише на зменшення негативного впливу на довкілля, а й на збереження функціональної стійкості природних екосистем. Така трансформація відповідає сучасним міжнародним підходам, що передбачають інтеграцію екосистемного мислення у процес формування природоохоронних рішень, а також узгоджується з реформуванням системи управління відходами в Україні відповідно до європейських екологічних принципів [1, 2].

Попри активне впровадження нових нормативних та організаційних механізмів, екологічне обґрунтування управлінських рішень і надалі потребує інструментів, здатних відображати не лише масштаби антропогенного навантаження, а й прогнозовані зміни у функціонуванні природних екосистем. У цьому контексті концепція екосистемних послуг дедалі активніше розглядається міжнародною науковою спільнотою як один із дієвих інструментів інформаційної підтримки екологічно орієнтованого прийняття рішень [3]. Використання такого підходу відкриває можливості для переходу від оцінювання окремих екологічних показників до комплексного аналізу наслідків різних управлінських альтернатив. Саме це зумовлює актуальність дослідження та визначає його практичну значущість для розвитку сучасного екологічного управління.

Зв'язок авторського доробку із важливими науковими та практичними завданнями. Запропоноване дослідження пов'язане з розвитком сучасних методологічних підходів до екологічного управління, орієнтованих на інтеграцію екологічних критеріїв у процес прийняття управлінських рішень. Його наукова спрямованість відповідає сучасним тенденціям розвитку екосистемного підходу, який дедалі ширше застосовується під час формування природоохоронної політики, удосконалення механізмів управління природними ресурсами та оцінювання екологічних наслідків господарської діяльності.

Практичне значення дослідження визначається актуальними завданнями реформування системи управління відходами в Україні, зокрема впровадженням екологічно обґрунтованих підходів до планування, оцінювання та вибору управлінських рішень на державному, регіональному та місцевому рівнях. Запропоновані положення розвивають результати попередніх досліджень авторів щодо використання концепції екосистемних послуг у системі екологічного управління [4, 5] та спрямовані на її подальшу адаптацію до потреб сфери поводження з відходами.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Концепція екосистемних послуг протягом останніх десятиліть посідає важливе місце у дослідженнях, присвячених взаємодії суспільства та природного середовища. Значний вплив на її розвиток справили міжнародні наукові та експертні ініціативи, у межах яких екосистемні послуги розглядаються як інструмент врахування екологічних аспектів під час прийняття управлінських рішень [3].

У сучасних дослідженнях основна увага приділяється питанням класифікації екосистемних послуг, удосконаленню методів їх оцінювання, визначенню ролі природного капіталу у забезпеченні добробуту суспільства, а також можливостям використання

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

екосистемного підходу в системі екологічного управління. Водночас переважна частина наукових праць зосереджена на природних ресурсах, біорізноманітті, землекористуванні, лісових та водних екосистемах. Окремим напрямом досліджень також є розроблення інструментів підтримки прийняття рішень, заснованих на врахуванні екосистемних послуг [6]. Більше того, у сучасній науковій літературі також формується підхід, відповідно до якого екосистемні послуги розглядаються як безпосередня основа підтримки управлінських рішень у різних сферах природокористування та охорони довкілля [7].

Окремі аспекти використання екосистемних послуг як складової екологічної політики та природоохоронного управління розглянуто у попередніх дослідженнях авторів [5]. Також здійснено обґрунтування методологічних засад вивчення екосистемних послуг у контексті оцінювання природного капіталу [4]. Отримані результати створюють теоретичне підґрунтя для подальшого розвитку екосистемного підходу в окремих сферах екологічного управління.

Разом із тим питання використання екосистемних послуг як інструменту екологічного обґрунтування управлінських рішень у сфері поводження з відходами поки що не отримало належного висвітлення в науковій літературі, що зумовлює необхідність подальших досліджень у цьому напрямі. Адже незважаючи на значну кількість досліджень, присвячених використанню екосистемних послуг у природоохоронному управлінні, питання їх застосування як інтегруючого критерію екологічного оцінювання альтернатив у сфері поводження з відходами залишається недостатньо розробленим. У даному дослідженні запропоновано концептуальну схему такого оцінювання, яка поєднує аналіз антропогенних впливів, змін екосистемних функцій, екосистемних послуг та механізми адаптивного управління.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Незважаючи на значний розвиток наукових підходів до дослідження екосистемних послуг, у більшості робіт вони розглядаються переважно як об’єкт екологічного або еколого-економічного оцінювання. Хоча можливості використання екосистемних послуг у процесі прийняття управлінських рішень активно обговорюються у науковій літературі [8], практична адаптація відповідних підходів до окремих напрямів екологічного управління залишається нерівномірною.

Особливо це стосується сфери поводження з відходами, де оцінювання екологічних наслідків різних управлінських альтернатив здебільшого здійснюється через окремі показники впливу на компоненти довкілля. Такий підхід не завжди дає можливість комплексно враховувати зміни у функціонуванні природних екосистем та пов’язаних з ними екосистемних послуг. Потребують подальшого опрацювання питання інтеграції концепції екосистемних послуг у процедури екологічного обґрунтування управлінських рішень на різних етапах поводження з відходами. Необхідність посилення практичної орієнтованості досліджень у сфері екосистемних послуг та їх адаптації до потреб реального управління також відзначається і у сучасних міжнародних дослідженнях [9].

Новизна. Наукова новизна дослідження полягає у розвитку концептуальних підходів до використання екосистемних послуг у системі екологічного управління шляхом їх розгляду як інструменту екологічного обґрунтування управлінських рішень у сфері поводження з відходами.

У статті запропоновано концептуальну модель інтеграції екосистемних послуг у процес оцінювання та вибору управлінських альтернатив у сфері поводження з відходами, яка передбачає врахування змін екосистемних функцій і послуг під впливом різних варіантів управлінських рішень. На відміну від поширених підходів, акцент зроблено не на економічній оцінці екосистемних послуг, а на їх використанні як екологічного критерію підтримки процесу прийняття рішень.

Методологічне та загальнонаукове значення. Методологічне значення дослідження полягає у розширенні можливостей практичного застосування концепції екосистемних послуг у сфері екологічного управління. Запропонований підхід дозволяє розглядати екосистемні послуги не лише як результат функціонування природних екосистем, але й як індикатор можливих екологічних наслідків реалізації управлінських рішень.

Загальнонаукове значення отриманих результатів полягає у подальшому розвитку екосистемного підходу до управління природокористуванням та поглибленні теоретичних засад інтеграції екологічних критеріїв у процес прийняття управлінських рішень. Запропоновані положення можуть бути використані як методологічна основа для досліджень у сфері управління відходами, стратегічного екологічного планування та інших напрямів природоохоронної діяльності.

Викладення основного матеріалу. Концепція екосистемних послуг ґрунтується на уявленні про те, що природні екосистеми забезпечують суспільство широким спектром матеріальних і нематеріальних благ, які формуються в результаті їх функціонування. У сучасних умовах екосистемні послуги дедалі частіше розглядаються не лише як характеристика стану довкілля або складова природного капіталу, а й як інструмент інтеграції екологічних аспектів у процес прийняття управлінських рішень [9, 10]. Такий підхід дозволяє оцінювати наслідки антропогенної діяльності через зміни екологічних функцій екосистем і пов’язаних із ними вигод для суспільства.

Сфера поводження з відходами належить до видів діяльності, які можуть справляти суттєвий вплив на функціонування природних екосистем. Впливи

виникають на всіх етапах життєвого циклу відходів: від їх утворення та накопичення до збирання, транспортування, оброблення, утилізації або захоронення. Наслідком таких впливів можуть бути зміни стану ґрунтів, поверхневих і підземних вод, атмосферного повітря, біотичних компонентів екосистем та ландшафтної структури територій. Відповідно змінюється і здатність екосистем забезпечувати суспільство необхідними екосистемними послугами.

На практиці екологічне обґрунтування управлінських рішень у сфері поводження з відходами найчастіше здійснюється через аналіз окремих показників впливу на довкілля. При цьому оцінюються обсяги викидів забруднюючих речовин, утворення фільтрату, рівні шумового навантаження, площі порушених земель або інші параметри, які характеризують окремі аспекти антропогенного впливу. Водночас подібний підхід не завжди дозволяє оцінити сукупні екологічні наслідки управлінських рішень з позицій функціонування екосистем як цілісних природних систем. Однією з причин таких обмежень є те, що більшість екологічних показників характеризує окремі компоненти довкілля або окремі види впливів. У результаті навіть за наявності значного масиву екологічної інформації залишається складним визначення інтегрального екологічного ефекту управлінського рішення. З позицій екосистемного підходу більш важливим є не лише факт зміни певного показника, а й те, яким чином такі зміни впливають на здатність екосистем підтримувати свої функції та забезпечувати суспільство відповідними екосистемними послугами.

Застосування концепції екосистемних послуг дозволяє розширити існуючі підходи до екологічного обґрунтування рішень. У цьому випадку об'єктом аналізу стають не лише окремі показники впливу, але й прогнозовані зміни у здатності екосистем виконувати свої екологічні функції та надавати відповідні забезпечувальні, регулювальні, культурні та підтримувальні послуги [11]. Таким чином формується можливість порівнювати альтернативні управлінські рішення не лише за технічними або економічними характеристиками, а й за їх потенційним впливом на екосистемні послуги. При цьому запропонований підхід не виключає можливості подальшої економічної оцінки екосистемних послуг. Навпаки, результати екологічного оцінювання можуть розглядатися як інформаційна основа для наступного етапу економічного аналізу. У межах даного дослідження основна увага зосереджена саме на екологічному аспекті оцінювання управлінських альтернатив.

У межах запропонованого підходу процес екологічного обґрунтування управлінських рішень доцільно розглядати як послідовність взаємопов'язаних етапів. Початковим етапом є визначення управлінської альтернативи, яка підлягає оцінюванню. Такою альтернативою може бути вибір технології поводження з відходами, місця розміщення об'єкта управління відходами, системи збирання відходів, способу рекультивації порушених територій або іншого рішення, здатного впливати на стан довкілля.

Наступним етапом є ідентифікація потенційних впливів на природні компоненти та екосистеми. На цій стадії визначаються можливі зміни екологічних параметрів, які можуть виникнути внаслідок реалізації відповідного рішення. Вихідною інформаційною основою для такого аналізу є оцінка стану базових компонентів довкілля (ґрунтів, водних екосистем, біоти та біорізноманіття), що відображено у лівій частині схеми. Надалі оцінюється характер впливу таких змін на функціонування екосистем та здатність останніх забезпечувати відповідні екосистемні послуги.

На відміну від традиційних підходів до екологічного оцінювання у сфері поводження з відходами, запропонований підхід передбачає використання екосистемних послуг як інтегрального критерію порівняння управлінських альтернатив. У такому випадку оцінюється не лише інтенсивність окремих видів впливу на довкілля, а й їх потенційний вплив на здатність екосистем виконувати свої функції та забезпечувати суспільство відповідними екосистемними послугами. Концептуальна модель реалізації такого підходу представлена на рис. 1.

Запропонована послідовність дозволяє перейти від аналізу окремих екологічних показників до оцінювання комплексних наслідків реалізації різних управлінських рішень. При цьому екосистемні послуги виступають своєрідним інтегруючим елементом між характеристиками антропогенного впливу та екологічними результатами управлінської діяльності. Представлена на рис. 1 схема відображає причинно-наслідкові зв'язки між управлінськими альтернативами у сфері поводження з відходами, антропогенними впливами та змінами у функціонуванні природних екосистем. Її центральним елементом виступають екосистемні послуги, які виконують роль інтегруючого критерію оцінювання. На відміну від традиційних підходів, де об'єктом аналізу є окремі показники впливу, запропонована схема передбачає оцінювання наслідків управлінських альтернатив через зміни екосистемних функцій та відповідних екосистемних послуг. Суцільними стрілками на схемі відображено основні причинно-наслідкові та функціональні зв'язки між елементами запропонованого підходу. Пунктирними стрілками показано узагальнені системні зв'язки, які не відображають окремого етапу оцінювання, але характеризують функціонування системи в цілому. Зокрема, пунктирний зв'язок між системою поводження з відходами та антропогенними впливами відображає загальну залежність характеру екологічних наслідків від обраної моделі управління відходами. Водночас пунктирний зворотний зв'язок від блоку адаптації управлінських рішень до блоку управлінських аль-

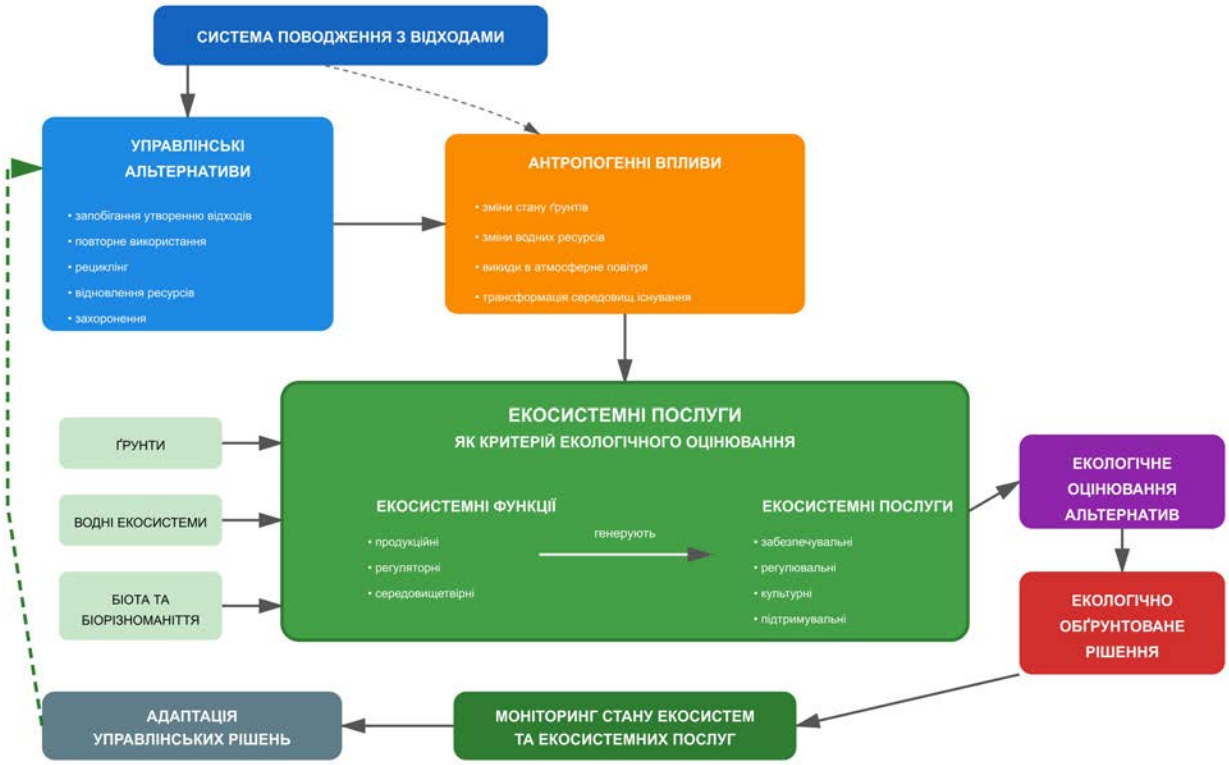

Рис. 1. Концептуальна схема використання екосистемних послуг як критерію екологічного оцінювання альтернатив управління відходами

тернатив відображає механізм адаптивного управління [12]. Такий механізм забезпечує коригування управлінських рішень на основі результатів моніторингу стану екосистем та екосистемних послуг.

Важливою особливістю запропонованого підходу є його універсальний характер. Незалежно від виду відходів, масштабу діяльності чи рівня прийняття управлінського рішення логіка оцінювання залишається незмінною та ґрунтується на послідовному аналізі взаємозв'язків між управлінськими альтернативами, антропогенними впливами, змінами екосистемних функцій і відповідними змінами екосистемних послуг. Такий підхід дозволяє використовувати екосистемні послуги як єдиний концептуальний критерій для порівняння різних варіантів управління відходами та створює передумови для інтеграції екосистемного підходу у практику екологічного управління.

Практична реалізація запропонованого підходу передбачає використання системи індикаторів, що характеризують стан екосистемних компонентів та відповідних екосистемних послуг. Залежно від виду відходів, особливостей території та рівня управлінського рішення склад таких індикаторів може змінюватися, а формування відповідної системи показників потребує окремих досліджень і не входить до завдань даної роботи. Наступним етапом досліджень має стати апробація запропонованого підходу на конкретних об'єктах управління відходами з метою перевірки його придатності для практичного екологічного оцінювання альтернатив. Водночас практична цінність цього підходу полягає у можливості його застосування під час підготовки місцевих та регіональних планів управління відходами, проведення стратегічної екологічної оцінки, оцінки впливу на довкілля, вибору пріоритетних природоохоронних заходів, а також розроблення програм відновлення територій, порушених внаслідок діяльності об'єктів поводження з відходами. Використання екосистемних послуг як системи екологічних критеріїв сприяє більш повному врахуванню довгострокових екологічних наслідків та підвищує обґрунтованість управлінських рішень.

Головні висновки. У дослідженні розроблено концептуальний підхід до використання екосистемних послуг як інтегруючого критерію екологічного оцінювання альтернатив управління відходами. Показано, що застосування такого підходу дозволяє перейти від оцінювання окремих показників антропогенного впливу до аналізу змін екосистемних функцій та пов'язаних із ними екосистемних послуг.

Запропоновано концептуальну схему використання екосистемних послуг як інтегруючого критерію екологічного оцінювання управлінських альтернатив у сфері поводження з відходами. Схема відображає взаємозв'язки між управлінськими

рішеннями, антропогенними впливами, станом компонентів довкілля, екосистемними функціями та екосистемними послугами, а також враховує механізми моніторингу та адаптивного управління.

Використання екосистемних послуг у процесі екологічного обґрунтування рішень сприяє більш комплексному врахуванню довгострокових екологічних наслідків та підвищує обґрунтованість вибору альтернатив управління відходами.

Наукова новизна запропонованого підходу полягає в інтеграції концепції екосистемних послуг у процес екологічного оцінювання альтернатив управління відходами шляхом розгляду екосистемних послуг як узагальнюючого критерію оцінювання наслідків управлінських рішень.

Перспективи використання результатів дослідження. Запропонований підхід може бути використаний як концептуальна основа для інтеграції екосистемних послуг у процес екологічного обґрунтування рішень у сфері поводження з відходами. Результати дослідження доцільно застосовувати під час підготовки регіональних і місцевих планів управління відходами, проведення стратегічної екологічної оцінки та оцінки впливу на довкілля, а також при виборі екологічно прийнятних альтернатив поводження з відходами на різних рівнях управління.

Література

1. Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 on waste and repealing certain Directives. URL: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32008L0098 (дата звернення: 08.06.2026)
2. Про управління відходами : Закон України від 20.06.2022 № 2320-IX / Верховна Рада України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2320-20#Text (дата звернення: 18.05.2026)
3. IPBES. Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services / S. Díaz, J. Settele, E. S. Brondízio et al. Bonn : IPBES Secretariat, 2019. 56 p. https://doi.org/10.5281/zenodo.3553579
4. Вискушенко Д. А., Никитюк Ю. А. Методологічні засади дослідження екосистемних послуг лісів у контексті оцінки природного капіталу. *Екологічні науки*. 2026. Вип. 64. С. 104–110. https://doi.org/10.32846/2306-9716/2026.eco.1-64.14
5. Никитюк Ю. А., Вискушенко Д. А. Екосистемні послуги як складова частина екологічної політики та природоохоронного управління. *Природнича освіта та наука*. 2026. № 2. С. 205–210. https://doi.org/10.32782/NSER/2026-2.27
6. Grêt-Regamey A., Sirén E., Brunner S. H., Weibel B. Review of decision support tools to operationalize the ecosystem services concept. *Ecosystem Services*. 2017. Vol. 26(B). P. 306–315. https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2016.10.012
7. Xu Z., Peng J. Ecosystem services-based decision-making: A bridge from science to practice. *Environmental Science & Policy*. 2022. Vol. 135. P. 6–15. https://doi.org/10.1016/j.envsci.2022.04.010
8. Martinez-Harms M. J., Bryan B. A., Balvanera P., Law E. A., Rhodes J. R., Possingham H. P., Wilson K. A. Making decisions for managing ecosystem services. *Biological Conservation*. 2015. Vol. 184. P. 229–238. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2015.01.024
9. Mandle L., Shields-Estrada A., Chaplin-Kramer R., Mitchell M. G. E., Bremer L. L., Gourevitch J. D., Hawthorne P., Johnson J. A., Robinson B. E., Smith J. R., Sonter L. J., Verutes G. M., Vogl A. L., Daily G. C., Ricketts T. H. Increasing decision relevance of ecosystem service science. *Nature Sustainability*. 2021. Vol. 4. No. 2. P. 161–169. https://doi.org/10.1038/s41893-020-00625-y
10. Вискушенко Д.А., Никитюк Ю.А. Екосистемні послуги лісів як еколого-економічні активи в системі природоохоронного управління та стратегічного планування. *Розведення і генетика тварин*. 2026. Т. 71. С. 15-24. https://doi.org/10.31073/abg.71
11. Millennium Ecosystem Assessment. *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Washington, DC: Island Press, 2005. 155 p. URL: https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf (дата звернення: 21.06.2026)
12. Birgé H. E., Allen C. R., Garmestani A. S., Pope K. L. Adaptive management for ecosystem services. *Journal of Environmental Management*. 2016. Vol. 183 (Part 2). P. 343–352. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.07.054

Дата першого надходження статті до видання: 21.09.2026
Дата прийняття статті до друку після рецензування: 04.11.2026
Дата публікації (оприлюднення) статті: 23.11.2026