РОЗДІЛ 6. ЕКОНОМІКА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

МЕТОДОЛОГІЧНИЙ ІНСТРУМЕНТАРІЙ ОЦІНЮВАННЯ ЗМІН ЕКОСИСТЕМНИХ АКТИВІВ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ УТВОРЕНЬ ВІД НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

THE METHODOLOGICAL TOOLKIT FOR ASSESSMENT CHANGES IN THE ECOSYSTEM ASSETS OF TERRITORIAL COMMUNITIES FROM THE NEGATIVE IMPACT OF MUNICIPAL SOLID WASTE

УДК: 330.15

<https://doi.org/10.32843/bSES.56-15>

Кобзар О.М.

к.е.н., старший науковий співробітник
відділу екосистемного оцінювання
природно-ресурсного потенціалу
ДУ «Інститут економіки
природокористування
та сталого розвитку
Національної академії наук України»

Kobzar Olena

Public Institution
«Institute of Environmental Economics
and Sustainable Development
of the National Academy
of Sciences of Ukraine»

Досліджено методологічний інструментарій оцінювання змін екосистемних активів територіальних утворень від негативного впливу твердих побутових відходів. Визначено, що зміни екосистемних активів від негативного впливу твердих побутових відходів доцільно оцінювати як зміни: у протяжності і стані екосистемних активів; у якості та кількості наданих екосистемних послуг. Оцінювання змін екосистемних активів від негативного впливу твердих побутових відходів включає екологічне, економічне та соціальне оцінювання. Екологічне оцінювання змін екосистемних активів проводиться з позицій екосистемного підходу із застосуванням методів картування, територіального моделювання та сценаріїв. Запропоновано під час економічного оцінювання змін екосистемних активів від негативного впливу твердих побутових відходів спиратися на положення концепції загальної економічної цінності та застосовувати методи економічного оцінювання екосистемних послуг.

Ключові слова: методологічний інструментарій, екосистемні активи, екологічне оцінювання, економічне оцінювання, тверді побутові відходи, методи картографування, просторового моделювання, сценаріїв.

Исследован методологический инструментарий оценивания изменений экосистемных

активов территориальных образований от негативного воздействия твердых бытовых отходов. Определено, что изменения экосистемных активов от негативного воздействия твердых бытовых отходов целесообразно оценивать как изменения: в протяженности и состоянии экосистемных активов; в качестве и количестве предоставляемых экосистемных услуг. Оценка изменений экосистемных активов от негативного воздействия твердых бытовых отходов включает экологическое, экономическое и социальное оценивание. Экологическое оценивание изменений экосистемных активов проводится с позиций экосистемного подхода с применением методов картирования, территориального моделирования и сценариев. Предложено при экономическом оценивании изменений экосистемных активов от негативного воздействия твердых бытовых отходов опираться на положения концепции общей экономической ценности и применять методы экономического оценивания экосистемных услуг.

Ключевые слова: методологический инструментарий, экосистемные активы, экологическое оценивание, экономическое оценивание, твердые бытовые отходы, методы картографирования, пространственного моделирования, сценариев.

Waste is a powerful source of negative impact on the ecosystems and their ability to provide ecosystem services. Waste management costs are one of the largest in terms of volume among environmental protection costs. In Ukraine, the problem of municipal solid waste is rapidly developing – a constant increase in the volume of their formation and accumulation; an increase in the number of spontaneous landfills; changes in the morphological composition of municipal solid waste; littering of settlements, environmental pollution and the like. Solving the problem of municipal solid waste is an extremely difficult task for the authorities of all administrative levels, and for the local authorities it is a real challenge. In the context of deepening decentralization processes, the problem of assessing negative changes in the ecosystem assets of territorial communities and determining the distribution of these changes between the ecosystem assets of various territorial communities becomes especially relevant. The methodological toolkit for assessment changes in the ecosystem assets of territorial communities from the negative impact of municipal solid waste is defined in the article. It is determined that changes in the ecosystem assets from the negative impact of municipal solid waste are assessed as changes: in the extent and the state of ecosystem assets; in the quality and quantity of ecosystem services. Assessment of these changes in the ecosystem assets includes environmental, economic and social assessments. Environmental assessment is based on an ecosystem approach. The most common methods for the ecological assessment of ecosystem assets are mapping, spatial modeling and scenario methods. The economic assessing of changes in the ecosystem assets from the negative impact of municipal solid waste is the difference between the economic assessing of ecosystem assets before the change and the economic assessing of ecosystem assets after changes in their state. Therefore, for the economic assessment of changes in the ecosystem assets from the negative impact of municipal solid waste, it is expedient: rely on the provisions of the concept of total economic value; apply methods of economic valuation of ecosystem services.

Key words: methodological toolkit, ecosystem assets, environmental assessment, economic assessment, municipal solid waste, mapping, spatial modeling, scenario methods.

Постановка проблеми. Потужним джерелом негативного впливу на екосистеми та їхню здатність надавати екосистемні послуги є відходи. Витрати у сфері поводження з відходами є одними

з найбільших за обсягом серед витрат на охорону навколишнього природного середовища. Зокрема, за даними Державної служби статистики України, у 2019 році витрати на поводження з відходами

становили 36,5% від загальної кількості витрат на охорону навколишнього природного середовища (відповідно 15 981 405,2 та 43 735 862,1 тис. грн) [1]. Серед інших проблем у сфері поводження з відходами в Україні стрімко розвиваються та набувають усе більшої масштабності проблеми, пов'язані з твердими побутовими відходами: постійне зростання обсягів їх утворення та накопичення, кількості стихійних звалищ; зміна морфологічного складу твердих побутових відходів; засмічення населених пунктів, забруднення довкілля тощо.

Вирішення проблеми твердих побутових відходів є надзвичайно складним завданням для органів управління всіх адміністративних рівнів, а для органів управління низового рівня є справжнім викликом. У контексті поглиблення процесів децентралізації особливої актуальності набуває проблема оцінювання негативних змін екосистемних активів територіальних утворень та визначення розподілу зазначених змін між екосистемними активами різних територіальних утворень.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженню теоретичних аспектів сутності екосистемного підходу, екосистемних послуг та методологічних засад їх оцінювання присвячено роботи С.М. Бобильова, О.О. Веклич, Н.В. Дегтяр, В.М. Захарова, Р. Констанци, Л.Г. Мельника, Є.В. Мішеніна, І.П. Соловія, Р. Паджіоли, Перельота Р. О., Потравного І.М. та інших. Дослідженню проблем у сфері поводження з відходами присвячено роботи Губанової О.Р., Омельяненко Т.В., Маковецької Ю.М., Міщенко В.С. та інших. Мало дослідженими залишаються питання щодо оцінювання змін екосистемних активів територіальних утворень від негативного впливу відходів, зокрема твердих побутових відходів.

Постановка завдання. Метою дослідження є визначення методологічного інструментарію оцінювання змін екосистемних активів територіальних утворень від негативного впливу твердих побутових відходів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Екосистемними активами територіальних утворень є «сукупність нагромаджених і функціонуючих природних активів, що надають екосистемні послуги та мають грошову вартість, створюючи матеріальну й нематеріальну вигоду територіальній громаді як суб'єкту природокористування внаслідок права власності на них протягом деякого періоду часу» [2].

Екосистемні активи оцінюють з двох позицій [3]: протяжності і стану екосистем та «надання» екосистемних послуг у поточний момент і в перспективі. Оцінювання екосистемних активів та послуг включає екологічне, монетарне та соціальне оцінювання [4, с. 36]. Необхідно зауважити, що екологічне оцінювання екосистемних активів проводиться з позицій загальновідомого екосистемного

підходу та є базовим для економічного і соціального. Відповідно, зміни екосистемних активів територіальних утворень від негативного впливу твердих побутових відходів доцільно оцінювати як зміни: у протяжності і стані екосистемних активів; у якості та кількості наданих екосистемних послуг. Оцінювання зазначених змін екосистемних активів територіальних утворень включає екологічне, економічне та соціальне оцінювання.

У світовій практиці екологічного оцінювання екосистемних активів все більшого поширення набувають методи картування, територіального моделювання та сценаріїв. Так, метод картування може застосовуватися під час вирішення низки управлінських завдань у сфері поводження з твердими побутовими відходами для визначення: просторового накладання екосистемних активів, екосистемних послуг, асиміляційного потенціалу, твердих побутових відходів та їхнього негативного впливу; взаємозв'язків між розміщенням твердих побутових відходів в екосистемі та наступною зміною її стану; розподілу змін екосистемних активів між різними територіальними утвореннями; екологічної та економічної оцінки таких змін; виявлення тенденцій та побудови сценаріїв тощо.

Процес оцінювання змін екосистемних активів від негативного впливу твердих побутових відходів або проведення заходів щодо зменшення їхнього впливу передбачає опрацювання двох основних блоків інформації – щодо екосистемних активів та негативного впливу на них. Прихований та нелінійний характер функціонування екосистем, постійна або тимчасова, повна або часткова зміна просторової локації деяких їхніх елементів (як у результаті природних процесів, так і внаслідок негативного впливу діяльності людини) суттєво ускладнює процес картування та аналізу стану екосистем та екосистемних послуг. Інструментами, що найбільш часто використовуються для картування екосистемних послуг, є [5, с. 41–45]: «Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs tool» (InVEST, «Інтегрована вартісна оцінка екосистемних послуг і оптимальних співвідношень»); Co\$ting Nature – застосовується для аналізу екосистемних послуг та дає змогу виявити вигодонабувачів цих послуг і оцінити вплив втручання людини; WaterWorld – використовується для аналізу гідрологічної ситуації та стану водних ресурсів; «Benefit Transfer and use Estimating Model» («Оціночна модель перенесення і використання благ»), Ecosystem Valuation Toolkit, NAIS – є інструментами вартісної оцінки в грошовому вираженні тощо.

Специфікою твердих побутових відходів у контексті процесу картування є: по-перше, можливість чіткого визначення їх розташування (наприклад, порівняно із викидами у атмосферне повітря); по-друге, низький рівень їхньої мобільності. Тобто просторові координати цього джерела

впливу на екосистемні активи є майже незмінними, що суттєво полегшує як безпосередньо процес картування місць локації відходів, так і аналіз причинно-наслідкових взаємозв'язків між негативним впливом від розміщення твердих побутових відходів та змінами екосистемних активів і послуг. Зазначене зменшує обсяги часу, необхідного на картування та опрацювання інформації, спрощує завдання порівняно з іншими видами забруднення, суттєво підвищує ступінь достовірності отриманих даних.

Картування місць локації різних видів відходів активно розвивається у всьому світі. Так, відповідно до законодавства США про право суспільства на інформацію, певні промислові підприємства США мають повідомляти Агентство з охорони навколишнього середовища США (ЕРА) про обсяги викидів токсичних речовин з переліку викидів (TRI). Інформація призначена для використання федеральною владою, урядами штатів, місцевими владами, а також громадськістю для допомоги в розробленні відповідних правил, інструкцій, стандартів, планів та інших подібних цілей та має бути зрозумілою і доступною для широкої аудиторії. Одним із засобів візуалізації цієї інформації є геоінформаційна система Тохтар, яка містить дані про всі зареєстровані діючі пункти утворення та зберігання небезпечних відходів; закриті полігони небезпечних відходів, які підлягають знешкодженню та рекультивції; ділянки, забруднені небезпечними елементами тощо. Крім того, Тохтар містить додаткові дані про населення, зокрема про вік, стать, дохід, смертність від хвороб тощо.

У країнах Європейського Союзу картуванню відходів також приділяється чимала увага. Зокрема, одним із напрямів компоненту «Циркулярна економіка та нові можливості зростання» фінансованої ЄС програми «Європейський Союз для довкілля» (EU4 Environment) є управління відходами. Процес управління відходами передбачає активне застосування їх картування (Waste Mapping) на рівні громад (міста чи ОТГ) та включає збір даних про надходження окремих груп відходів; створення карти утворення та збирання відходів; розроблення карти внутрішньої логістики; порівняльний аналіз результатів тощо [6].

Ефективна політика поводження з відходами вимагає аналізу ситуації в динаміці. Так, під час прийняття управлінських рішень для розуміння наслідків процесів, які відбувалися у минулому, корисними будуть карти накопиченого збитку. Під час прогнозування ситуацій у майбутньому, зокрема під час створення стратегій та планів у сфері поводження з твердими побутовими відходами, проектування полігонів, екологічного страхування, становлять інтерес прогнозні карти, карти ризику тощо.

Під час оцінювання змін екосистемних активів та екосистемних послуг істотну роль відіграє моделювання. Серед напрямів моделювання екологічних систем, що сьогодні найбільш активно розвиваються, виділяють такі [7, с. 170–171]:

- моделі ресурсів прісних вод на різних рівнях (зокрема, моделі водного балансу, переміщення водних мас (рух води в рослинних, ґрунтових, підземних і накопичувальних системах), впливу змін стану прісних вод на здатність інших активів екосистеми надавати екосистемні послуги);

- моделі морських ресурсів (моделі динаміки рибних ресурсів у просторовій сітці Світового океану; просторової оцінки змін екосистемних послуг, пов'язаних зі світовими рибними ресурсами тощо);

- моделі наземних екосистемних процесів (описують рух енергії, води і поживних речовин у біосфері, продуктивність, накопичення вуглецю, зміни в структурі та функціонуванні екосистем під впливом навантажень на них та інші функціональні аспекти екосистем) тощо.

Створення моделей прогнозів змін екосистемних активів від негативного впливу твердих побутових відходів вимагає прогнозів щодо утворення відходів. Виділяють такі основні групи моделей утворення твердих побутових відходів [8]: балансові моделі, в яких утворення відходів оцінюється за даними з використання продукції, продажу, споживання продуктів; факторні моделі – базуються на аналізі чинників, що описують процеси утворення відходів; статистичні моделі – виявляють статистичні закономірності зміни обсягів утворення твердих побутових відходів.

Для виявлення варіантів розвитку ситуацій у майбутньому також використовують метод сценаріїв. Відповідно до однієї з класифікацій, виділяють такі групи екологічних сценаріїв [7, с. 175]: досліджувачі – є описовими та починаються в сьогоденні і прогнозують розвиток ситуації в майбутньому; попереджувальні – починаються з ситуації в майбутньому і рухаються назад у часі, щоб виявити, які дії можуть привести до таких варіантів майбутнього.

Як уже було зазначено, екологічне оцінювання екосистемних активів є базовим для економічного оцінювання. Метою економічного оцінювання є забезпечення можливості порівняння цінності різних екосистем та їх змін на базі застосування єдиної метрики, зазвичай у монетарному вираженні. Виділяють такі основні підходи до визначення цінності екосистем, як [7, с. 133]: утилітарна, відповідно до якої екосистеми мають певну цінність для суспільства, оскільки суспільство не може існувати без природних ресурсів та поза межами природного середовища; неутилітарна, відповідно до якої екосистеми мають цінність незалежно від наявності або величини внеску у добробут суспільства.

Концепцією, що є найбільш поширеною та комплексно визначає економічну цінність екосистемних послуг, є концепція загальної економічної цінності. Згідно з цією концепцією, величина загальної економічної цінності екосистемних послуг є сумою вартості їх використання (вартість прямого використання та вартість непрямого використання) та невикористання (зокрема, вартість відкладеної альтернативи). Економічну оцінку вартості екосистемних послуг визначають за допомогою таких методів оцінки, як [9, с. 27]: 1) метод прямого ринкового оцінювання; 2) методи непрямого ринкового оцінювання; 3) метод умовного оцінювання; 4) метод групової оцінки. Залежно від притаманних конкретним методам переваг та недоліків та поставленого управлінського завдання може бути застосовано один або декілька методів.

Під час економічного оцінювання змін екосистемних активів територіальних утворень від негативного впливу твердих побутових відходів доцільно спиратися на положення концепції загальної економічної цінності та застосовувати зазначені вище методи, оскільки економічна оцінка змін екосистемних активів є різницею між економічною оцінкою екосистемних активів до змін та економічною оцінкою екосистемних активів після змін від негативного впливу твердих побутових відходів.

Висновки з проведеного дослідження. Оцінювання змін екосистемних активів територіальних утворень включає оцінювання змін протяжності і стану екосистем та змін «надання» екосистемних послуг. Складниками оцінювання екосистемних активів є екологічне, економічне та соціальне оцінювання. Екологічне оцінювання екосистемних активів проводиться з позицій загальновідомого екосистемного підходу та є базовим для економічного та соціального. У світовій практиці екологічного оцінювання екосистемних активів усе більшого поширення набувають методи картування, територіального моделювання та сценаріїв. Під час економічного оцінювання змін екосистемних активів територіальних утворень доцільно спиратися на положення концепції загальної економічної цінності, що найбільш комплексно визначає економічну цінність екосистемних послуг, та застосовувати методи економічного оцінювання екосистемних послуг.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Офіційний сайт Державної Служби статистики України. Витрати на охорону навколишнього природного середовища за видами природоохоронних заходів у 2019 році. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2020/ns/vonsved/vonsv2019_u.html (дата звернення: 03.09.2020).
2. Веклич О.О. Сутнісна характеристика екосистемних активів територіальних громад. *Ефективна еконо-*

міка. 2020. Вип. 5. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=7888> (дата звернення: 03.09.2020).

3. Думнов А. Д., Н.Г. Рыбальский. Макроэкономические оценки на основе экосистемного учета как важнейшая международная задача. *Век глобализации*. 2015. Вип. 2 (16). URL: <https://www.socionauki.ru/journal/articles/300137/> (дата звернення: 03.09.2020).

4. Конюшков Д.Е. Формирование и развитие концепции экосистемных услуг: обзор зарубежных публикаций. *Бюллетень Почвенного института им. В.В. Докучаева*. 2015. Вип. 80. С. 26–49. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-i-razvitiie-kontseptsii-ekosistemnyh-uslug-obzor-zarubezhnyh-publikatsiy> (дата звернення: 03.09.2020).

5. Н. Берджесс, С. Дарра, С. Найт, Ф.С. Дэнкс. Подходы к картированию экосистемных услуг. URL: https://www.unep-wcmc.org/system/dataset_file_fields/files/000/000/431/original/2560_Mapping_Eco_Services_Report_RU_WEB.pdf?1485866039 (дата звернення: 03.09.2020).

6. Офіційний сайт Центру ресурсноефективного та чистого виробництва. Картування відходів (waste mapping) для громад у рамках програми EU4environment. URL: <http://www.recpc.org/novosti/kartuvannya-vidxodiv-waste-mapping-dlya-gromad-u-ramkax-eu4environment/> (дата звернення: 03.09.2020).

7. Алкамо Д. Экосистемы и благосостояние людей: Рамки оценки. URL: https://www.millenniumassessment.org/documents/MA_A%20framework%20for%20Assessment_RUS.pdf (дата звернення: 03.09.2020).

8. Официальный сайт Института проектирования, экологии и гигиены. Прогнозирование объемов образования ТКО. URL: <http://atr-sz.ru/rus/ipeg/articles/id/3404/>. (дата звернення: 03.09.2020).

9. Соловій І. Оцінка послуг екосистем, забезпечуваних лісами України, та пропозиції щодо механізмів плати за послуги екосистем. URL: http://www.enpi-fleg.org/site/assets/files/2131/final_report_i_soloviy_evaluation_of_forest_ecosystem_services_provided_by_forests_of_ukraine_and_proposals_on_pes_mecha.pdf (дата звернення: 03.09.2020).

REFERENCES:

1. Ofitsiyniy sait Derzhavnoi Sluzhby statystyky Ukrainy. Vytraty na okhoronu navkolyshnoho pryrodnoho seredovyscha za vydamy pryrodookhoronnykh zakhodiv u 2019 rotsi [Official site of the State Statistics Service of Ukraine. Expenditures for environmental protection by type of environmental protection measures in 2019]. Available at: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2020/ns/vonsved/vonsv2019_u.html (accessed 03 September 2020).
2. Veklych O. (2020) Sutnisna kharakterystyka ekosystemnykh aktiviv terytorialnykh hromad. [Essential characteristic of ecosystem assets of territorial communities]. *Efektivna ekonomika*, no. 5. Available at: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=7888> (accessed 03 September 2020).
3. Dumnov A.D., Rybalskiy N.G. (2015) Makroekonomicheskiye otsenki na osnove ekosistemnogo ucheta kak vazhneyshaya mezhdunarodnaya zadacha [Macroeconomic Valuation Based on Ecosystem Accounting

as a Major International Challenge]. *Age of Globalization*, vol. 2 (16). Available at: <https://www.socionauki.ru/journal/articles/300137/> (accessed 03 September 2020).

4. Konyushkov D.E. (2015) Formirovanie i razvitiye koncepcii ekosistemnykh uslug: obzor zarubezhnykh publikatsiy [Formation and development of the concept of ecosystem services: a review of foreign publications]. *Bulletin of the Soil Science Institute V.V. Dokuchaev*, vol. 80. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-i-razvitiye-kontseptsii-ekosistemnykh-uslug-obzor-zarubezhnykh-publikatsiy> (accessed 03 September 2020).

5. Berdzhes N., Darra S., Najt S., Denks F. (2019). Podhody k kartirovaniyu ekosistemnykh uslug [Approaches to mapping ecosystem services]. Available at: https://www.unep-wcmc.org/system/dataset_file_fields/files/000/000/431/original/2560_Mapping_Eco_Services_Report_RU_WEB.pdf?1485866039 (accessed 03 September 2020).

6. Ofitsiyni sait Tsentru resursnoefektyvnoho ta chystoho vyrobnytstva. Kartuvannia vidkhodiv (waste mapping) dlia hromad u ramkakh prohramy EU4environment [Official site of the Resource Efficient and Cleaner Production Center]. Available at: <http://www.recpc.org/>

[novosti/kartuvannya-vidxodiv-waste-mapping-dlya-gromad-u-ramkax-programi-eu4environment/](http://www.recpc.org/novosti/kartuvannya-vidxodiv-waste-mapping-dlya-gromad-u-ramkax-programi-eu4environment/) (accessed 03 September 2020).

7. Alkamo D. (2005) Ekosistemy i blagosostoyanie lyudej: Ramki ocenki. [Ecosystems and human well-being : a framework for assessment] Available at: https://www.millenniumassessment.org/documents/MA_A%20framework%20for%20Assessment_RUS.pdf (accessed 03 September 2020).

8. Oficialnyj sait Instituta proektirovaniya, ekologii i gigeny. Prognozirovanie obemov obrazovaniya MSW. [Official site of the Institute for Design, Ecology and Hygiene.] Available at: <http://atr-sz.ru/rus/ipeg/articles/id/3404/> (accessed 03 September 2020).

9. Solovii I. (2016). Otsinka posluh ekosystem, zabezpechuvanykh lisamy Ukrainy, ta propozyitsii shchodo mekhanizmiv platy za posluhy ecosystem [Evaluation of forest ecosystem services provided by forests of Ukraine and proposals on PES mechanisms] Available at: http://www.enpi-fleg.org/site/assets/files/2131/final_report_i_soloviy_evaluation_of_forest_ecosystem_services_provided_by_forests_of_ukraine_and_proposals_on_pes_mecha.pdf (accessed 03 September 2020).