

## РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІКА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

### ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЗМІН ЕКОСИСТЕМНОЇ ПОСЛУГИ З РЕГУЛЮВАННЯ ГІДРОЛОГІЧНОГО РЕЖИМУ ВІД НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ НЕСАНКЦІОНОВАНИХ ЗВАЛИЩ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ ECONOMIC ASSESSMENT OF CHANGES IN HYDROLOGICAL REGULATION ECOSYSTEM SERVICE FROM THE NEGATIVE IMPACT OF UNAUTHORIZED MUNICIPAL SOLID WASTE LANDFILLS

УДК 330.15

DOI: <https://doi.org/10.32843/infrastruct58-16>

**Кобзар О.М.**

к.е.н.,

старший науковий співробітник відділу екосистемного оцінювання природно-ресурсного потенціалу Державна установа «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"

У статті розглянуто складові частини формування економічної оцінки змін екосистемної послуги з регулювання гідрологічного режиму від негативного впливу несанкціонованих сміттєзвалищ ТПВ. Проведено обрахунок вартості втрат екосистемної послуги з регулювання гідрологічного режиму від негативного впливу стихійного сміттєзвалища ТПВ на території Коростиської територіальної громади Житомирської області. Визначено основні проблеми, що виникають під час оцінювання змін екосистемної послуги з регулювання гідрологічного режиму від негативного впливу стихійного сміттєзвалища ТПВ, такі як отримання достовірної та повної фактичної інформації щодо зміни підземного стоку та характеристик екосистеми від негативного впливу стихійних сміттєзвалищ ТПВ у межах сміттєзвалища та зони його впливу. Зроблено висновок про практичну недоцільність під час прийняття управлінських рішень щодо невеликих та малопотужних стихійних сміттєзвалищ ТПВ урахування вартості втрат екосистемної послуги з регулювання гідрологічного режиму як несуттєвої за абсолютними і питомими показниками.

**Ключові слова:** екосистемні послуги, економічна оцінка, екосистемна послуга з регулювання гідрологічного режиму, несанкціоновані сміттєзвалища, тверді побутові відходи, підземний стік.

В статье рассмотрены составляющие формирования экономической оценки измененной экосистемной услуги по регулированию гидрологического режима от негативного влияния несанкционированных свалок ТБО. Проведен расчет стоимости потерь экосистемной услуги по регулированию гидрологического режима от негативного влияния стихийной свалки ТБО на территории Коростышевской территориальной общины Житомирской области. Определены основные проблемы, возникающие при оценивании измененной экосистемной услуги по регулированию гидрологического режима от негативного влияния стихийной свалки ТБО, такие как получение достоверной и полной фактической информации по изменению подземного стока и характеристик экосистемы от негативного влияния стихийных свалок ТБО в пределах свалки и зоны ее влияния. Сделан вывод о практической нецелесообразности при принятии управленческих решений касательно небольших и маломощных стихийных свалок ТБО учета стоимости потерь экосистемной услуги по регулированию гидрологического режима как незначительной по абсолютным и удельным показателям.

**Ключевые слова:** экосистемные услуги, экономическая оценка, экосистемная услуга по регулированию гидрологического режима, несанкционированные свалки, твердые бытовые отходы, подземный сток.

*The problem of the formation of unauthorized municipal solid waste landfills is very urgent in the world. Municipal solid waste landfills affect the state of ecosystem assets of territorial communities and, accordingly, the flow of ecosystem services. The economic assessment of qualitative and quantitative changes of ecosystem services as a result of the negative impact of unauthorized landfills is a basic element of an effective policy in the field of municipal solid waste management. One of the ecosystem services, the assessment of which is given a lot of attention in the scientific literature is the hydrological regulation ecosystem service. The aim of the research is the economic assessment of changes in hydrological regulation ecosystem service from the negative impact of unauthorized municipal solid waste landfills. In the scientific literature, the economic assessment of hydrological regulation ecosystem service is considered as a function of the increase in the river or underground runoff and the cost of water. It is proposed to calculate the economic assessment of changes in hydrological regulation ecosystem service from the negative impact of unauthorized municipal solid waste landfills as a function of: the magnitude of the change in groundwater flow in the summer from the negative impact of unauthorized municipal solid waste landfill; tax rates for water abstraction from an underground source; landfill area; the coefficient of changes in the structure of the ecosystem within the landfill (destruction of vegetation cover); the area of impact of the landfill (outside the landfill) on the ecosystem; coefficient of change in the area of impact of the landfill. Changes in the hydrological regulation ecosystem service from the negative impact of unauthorized municipal solid waste landfills on the territory of the Korostyshevskaya territorial community of the Zhytomyr region have calculated. The main problems of assessing changes in hydrological regulation ecosystem service from the negative impact of unauthorized municipal solid waste landfills are identified: obtaining reliable and complete factual information about changes in underground runoff and the characteristics of the ecosystem from the negative impact of unauthorized municipal solid waste landfills within the landfill and the zone of its influence. Due to the insignificant value of the cost of changing the hydrological regulation ecosystem service, it was concluded that it is inexpedient to take it into account when making managerial decisions about small and low-power unauthorized municipal solid waste landfills.*

**Key words:** ecosystem services, economic assessment, hydrological regulation ecosystem service, unauthorized landfills, municipal solid waste, groundwater flow.

**Постановка проблеми.** Проблема утворення стихійних сміттєзвалищ твердих побутових відходів (ТПВ) набуває все більшої актуальності. Так,

в Україні за 2020 рік «через неналежну систему поводження з твердими побутовими відходами в населених пунктах, як правило, у приватному

секторі, виявлено 22,6 тис. несанкціонованих звалищ, що займають площу 0,56 тис. га» [1].

Сміттєзвалища ТПВ впливають на стан екосистемних активів територіальних громад і потік екосистемних послуг, що надаються активами. Економічна оцінка якісних та кількісних змін параметрів екосистемних послуг від негативного впливу несанкціонованих звалищ є базовим елементом економічного механізму ефективної політики поводження з ТПВ. Однією з екосистемних послуг, обрахунку якої приділяється чимало уваги у науковій літературі, є послуга з регулювання гідрологічного режиму. Послуга з регулювання гідрологічного режиму полягає у підвищенні вологості повітря, зменшенні паводків у період танення снігів, підвищенні повноводності рік у межений період, зменшенні випаровування з ґрунту в теплий період року, сприянні кращому дренажу ґрунтів тощо.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Дослідженню проблем сфери поводження з відходами присвячено роботи О.Р. Губанової, Т.В. Омеляненко, І.М. Потравного, Ю.М. Маковецької, В.С. Міщенко, І.М. Сотник, О.М. Теліженка. Теоретико-методологічні питання економічного оцінювання екосистемної послуги з регулювання гідрологічного режиму розглянуто у роботах вітчизняних та зарубіжних науковців, зокрема у працях Д.В. Вєсьолкіна, Д.В. Касімова, В.Д. Касімова, Ю.В. Лебедева, Л.М. Морозової, І.А. Неклюдова, Т.А. Радченко, Ю.С. Федорова, В.В. Юрак.

В контексті проблеми постійного зростання обсягів утворення та накопичення ТПВ потребує подальших досліджень питання економічного оцінювання змін потоку екосистемних послуг від негативного впливу несанкціонованих звалищ ТПВ загалом і за групами та окремими послугами зокрема, змін екосистемної послуги з регулювання гідрологічного режиму.

**Постановка завдання.** Метою дослідження є визначення складових елементів економічної

оцінки змін екосистемної послуги з регулювання гідрологічного режиму від негативного впливу несанкціонованих звалищ твердих побутових відходів.

**Виклад основного матеріалу дослідження.**

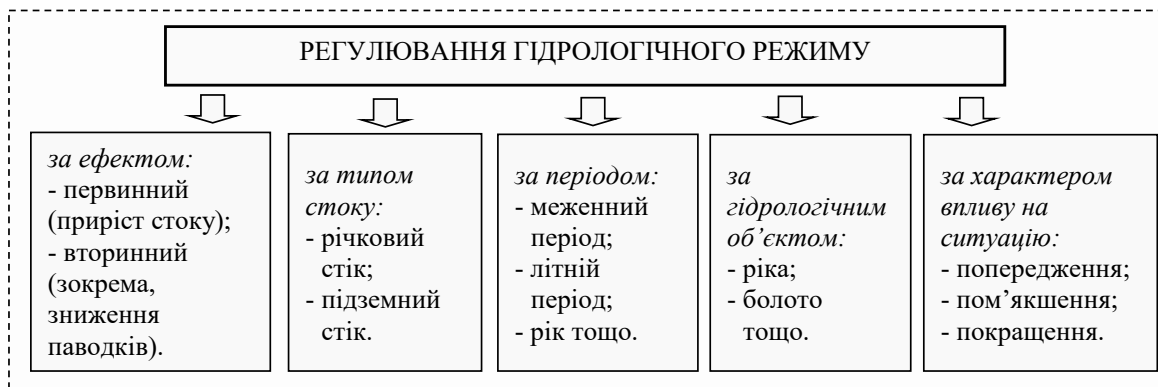
У науковій літературі економічна оцінка екосистемної послуги з регулювання гідрологічного режиму у найбільш загальному вигляді розглядається як функція від вартості води та приросту підземного (ґрунтового) або річкового стоку, а саме як «середньорічний приріст підземного ґрунтового стоку, що залежить від різних параметрів витратної частини водного балансу» [2, с. 11]; «збільшення річкового стоку у межений період» [3, с. 33]; функція від величини приросту підземного стоку в літній період на 1 га та площі лісового масиву [4, с. 231]; «середньорічний приріст ґрунтового або річкового стоку» [5, с. 50].

Підходи до визначення натурального виміру екосистемної послуги з регулювання гідрологічного режиму та її змін можна класифікувати за первинністю ефекту, типом стоку, періодом, об'єктом впливу, характером впливу на стан екосистеми тощо (рис. 1).

Враховуючи зазначені підходи до оцінювання екосистемної послуги з регулювання гідрологічного режиму, економічну оцінку змін екосистемної послуги з регулювання гідрологічного режиму від негативного впливу стихійних сміттєзвалищ ТПВ у межах екосистеми певного типу пропонуємо вираховувати за такою формулою:

$$\Delta EP_a = \Delta C_a \times SP \times (PS_a \times KP_a + PBC_a \times KZ_a), \quad (1)$$

де  $\Delta EP_a$  – вартість втрати екосистемної послуги з регулювання гідрологічного режиму від негативного впливу стихійних сміттєзвалищ ТПВ у межах екосистеми а-го типу, грн./рік;  $\Delta C_a$  – величина зміни підземного стоку в літній період від негативного впливу стихійних сміттєзвалищ ТПВ у межах екосистеми а-го типу, м³/га;  $SP$  – ставка податку під час забору води з підземного джерела, грн.;  $PS_a$  – площа сміттєзвалища в межах екосистеми а-го типу, га;  $KP_a$  – коефіцієнт, що відображає



**Рис. 1.** Класифікація підходів до оцінювання натурального виміру екосистемної послуги з регулювання гідрологічного режиму та її змін

Джерело: складено автором за [2–5]

кількісні зміни структури екосистеми *a*-го типу в межах сміттєзвалища (знищення рослинного покриву), % або частки від одиниці;  $PBC_a$  – площа впливу сміттєзвалища (за межами сміттєзвалища) на екосистему *a*-го типу, га;  $KZ_a$  – коефіцієнт, що відображає кількісні зміни структури екосистеми на площі впливу сміттєзвалища в межах екосистеми *a*-го типу, а саме знищення рослинного покриву, % або частки від одиниці.

Необхідно зауважити, що несанкціоновані стихійні сміттєзвалища ТПВ переважно є малопотужними, у зв'язку з чим рослинністю, що найбільше піддається їх негативному впливу, як у лісі, так і на відкритій місцевості, є трав'яний покрив, тому під час розрахунку показників  $KП_a$  та  $KZ_a$  відображається переважно знищення трав'яного покриву.

Коли сміттєзвалище знаходиться в межах декількох екосистем, економічна оцінка змін екосистемної послуги з регулювання гідрологічного режиму визначається таким чином:

$$\Delta EP = \Delta EP_a + \Delta EP_b + \Delta EP_c, \quad (2)$$

де  $\Delta EP$  – загальна вартість втрат екосистемної послуги з регулювання гідрологічного режиму від негативного впливу стихійного сміттєзвалища ТПВ, що знаходиться в межах екосистем *a*, *b*, *c*-го типу, грн./рік;  $\Delta EP_a$ ,  $\Delta EP_b$ ,  $\Delta EP_c$  – вартість втрат екосистемної послуги з регулювання гідрологічного режиму від негативного впливу стихійного сміттєзвалища ТПВ у межах екосистем *a*, *b*, *c*-го типу, грн./рік.

Для обрахунку вартості втрат екосистемної послуги з регулювання гідрологічного режиму від негативного впливу стихійних сміттєзвалищ ТПВ за інтерактивною мапою сміттєзвалищ Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України вибрано стихійне сміттєзвалище ТПВ на території Коростишівської територіальної громади Житомирської області [6]. За даними сайту, зазначене стихійне сміттєзвалище ТПВ має площу 5 га; розташоване на відкритій місцевості (лук); коефіцієнт зміни структури екосистеми в межах сміттєзвалища ТПВ орієнтовно складає 0,5; за межами сміттєзвалища (у зоні впливу сміттєзвалища) зміни у рослинному покриві не спостерігаються, відповідно коефіцієнт, що відображає зміни на площі впливу сміттєзвалища, дорівнює нулю.

У зв'язку з відсутністю фактичних даних річковий стік можна обрахувати таким чином [7]:

$$C = k \times ОП, \quad (3)$$

де  $C$  – стік, мм;  $k$  – коефіцієнт стоку;  $ОП$  – шар опадів, мм.

За коефіцієнта стоку для відкритих територій (луки) 0,12 [2, с. 14] та кількості опадів у Житомирській області у 2020 році за літній період 143 мм [8] величина поверхневого та підземного стоку дорівнює 17,2 мм, або 172 м<sup>3</sup> для 1 га. Оскільки для лісостепу обсяги підземного

та поверхневого стоку приблизно є рівними [2, с. 12], обсяг підземного стоку орієнтовно складає 86 м<sup>3</sup> з 1 га.

Результатом знищення рослинності є зміни характеристик екосистемної послуги з регулювання гідрологічного режиму. Так, за коефіцієнта зміни рослинного покриву екосистеми в межах сміттєзвалища ТПВ 0,5 (тобто знищення половини рослинності) за прямо пропорційної залежності річковий стік зменшиться з 86 м<sup>3</sup> до 43 м<sup>3</sup> на 1 га.

Відповідно до пункту 255.5.2 Розділу IX Податкового кодексу України, ставка рентної плати за спеціальне використання підземних вод для Житомирської області складає 92,98 грн. за 100 м<sup>3</sup> [9], тобто вартість зміни екосистемної послуги з регулювання гідрологічного режиму від негативного впливу стихійного сміттєзвалища ТПВ площею 5 га на території Коростишівської територіальної громади Житомирської області складає 200 грн. (або 40 грн./га) на рік.

#### Висновки з проведеного дослідження.

Економічна оцінка змін екосистемної послуги з регулювання гідрологічного режиму від негативного впливу стихійного сміттєзвалища ТПВ є функцією від величини зміни підземного стоку, ставки податку під час забору води з підземного джерела, площі сміттєзвалища, коефіцієнта зміни структури екосистеми в межах сміттєзвалища, площі впливу сміттєзвалища та коефіцієнта, що відображає зміни на площі впливу сміттєзвалища.

Складнощі, що виникають під час оцінювання змін екосистемної послуги з регулювання гідрологічного режиму від негативного впливу стихійного сміттєзвалища ТПВ, пов'язані перш за все з отриманням достовірної та повної фактичної інформації щодо змін підземного стоку та структури екосистеми від негативного впливу стихійних сміттєзвалищ ТПВ у межах сміттєзвалища та зони його впливу.

Вартість втрат екосистемної послуги з регулювання гідрологічного режиму від негативного впливу стихійного сміттєзвалища ТПВ площею 5 га на території Коростишівської територіальної громади Житомирської є несуттєвою як за абсолютним (200 грн.), так і за питомим (40 грн./га) показниками. Отже, врахування втрат екосистемної послуги з регулювання гідрологічного режиму від негативного впливу стихійних сміттєзвалищ ТПВ під час прийняття управлінських рішень щодо невеликих та малопотужних стихійних звалищ з практичної точки зору не є доцільним.

#### БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Міністерство розвитку громад та територій України. URL: <https://www.minregion.gov.ua/napryamki-diyalnosti/zhkh/terretory/stan-sfery-povodzhennya-z-robutovumu-vidhodamy-v-ukrayini-za-2020-rik-2> (дата звернення: 14.08.2021).

2. Лебедев Ю.В., Неклюдов И.А. Оценка водохранилищ и водорегулирующей роли лесов. 2012. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/42046507.pdf> (дата звернення: 14.08.2021).

3. Касимов Д.В., Касимов В.Д. Некоторые подходы к оценке экосистемных функций (услуг) лесных насаждений в практике природопользования : монография. Москва : Мир науки, 2015. 91 с.

4. Юрак В.В. Теоретико-методический подход к оценке общественной ценности природных ресурсов : дисс. ... канд. экон. наук : спец. 08.00.05. Екатеринбург, 2017. 258 с. URL: [https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/44976/1/urfu1661\\_d.pdf](https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/44976/1/urfu1661_d.pdf) (дата звернення: 14.08.2021).

5. Радченко Т.А. и др. Оценка состояния растительности: луга и тундры / под научн. ред. Г.И. Махонина. Екатеринбург : изд-во Уральского университета, 2016. 86 с. URL: [https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/44105/1/978-5-7996-1897-1\\_2016.pdf](https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/44105/1/978-5-7996-1897-1_2016.pdf) (дата звернення: 14.08.2021).

6. Інтерактивна мапа Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України // Сайт Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України. URL: <https://ecomapa.gov.ua/feedback/check/?CallCode=7492>.

7. Geoman. URL: <http://geoman.ru/geography/item/f00/s12/e0012977/index.shtml> (дата звернення: 14.08.2021).

8. Агропогода України. URL: [https://public.tableau.com/views/-mobile\\_15867828062590/sheet0?%3Adisplay\\_count=y&publish=yes&%3Atoolbar=n&%3Aorigin=viz\\_share\\_link&%3AshowVizHome=no](https://public.tableau.com/views/-mobile_15867828062590/sheet0?%3Adisplay_count=y&publish=yes&%3Atoolbar=n&%3Aorigin=viz_share_link&%3AshowVizHome=no) (дата звернення: 14.08.2021).

9. Податковий кодекс України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17#Text> (дата звернення: 14.08.2021).

#### REFERENCES:

1. Ministry for Communities and Territories Development of Ukraine. Available at: <https://www.minregion.gov.ua/napryamki-diyalnosti/zhhk/terretory/stan-sfery-povodzhennya-z-pobutovymy-vidhodamy-v-ukrayini-za-2020-rik-2> (accessed 14 August 2021).

2. Lebedev Yu.V., Neklyudov I.A. (2012) Ocenka vodookhrannovodoreguliruyushchej roli lesov. [Assessment of the water conservation and water regulation role of forests]. Ekaterinburg. Available at: <https://www.minregion.gov.ua/napryamki-diyalnosti/zhhk/terretory/stan-sfery-povodzhennya-z-pobutovymy-vidhodamy-v-ukrayini-za-2020-rik-2> (accessed 14 August 2021).

3. Kasimov D.V., Kasimov V.D. (2015) Nekotorye podkhody k ocenke ehkosistemnykh funkcij (uslug) lesnykh nasazhdenij v praktike prirodnopol'zovaniya [Some approaches to the assessment of ecosystem functions (services) of forest plantations in the practice of nature management]. Moscow: Mir nauki. (in Russian)

4. Yurak V.V. (2017) Teoretiko-metodicheskij podhod k ocenke obshchestvennoj cennosti prirodnyh resursov [Theoretical and methodological approach to assessing the social value of natural resources] (PhD Thesis), Ekaterinburg: Federal state budgetary institution science Institute of Economics of the Ural Branch of the Russian academies of sciences. Available at: [https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/44976/1/urfu1661\\_d.pdf](https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/44976/1/urfu1661_d.pdf) (accessed 15 August 2021).

5. Radchenko T.A., Morozova L.M., Veselkin D.V., Fedorov Yu.S. Ocenka sostoyaniya rastiitel'nosti: luga i tundry [Assessment of the state of vegetation: meadows and tundra]. Ekaterinburg: Izdatel'stvo Ural'skogo universiteta. Available at: [https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/44105/1/978-5-7996-1897-1\\_2016.pdf](https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/44105/1/978-5-7996-1897-1_2016.pdf) (accessed 14 August 2021).

6. Ministry for Ecology and Natural Resources of Ukraine. Available at: <https://ecomapa.gov.ua/feedback/check/?CallCode=7492> (accessed 14 August 2021).

7. Geoman. Available at: <http://geoman.ru/geography/item/f00/s12/e0012977/index.shtml> (accessed 14 August 2021).

8. Agroweather of Ukraine. Available at: [https://public.tableau.com/views/-mobile\\_15867828062590/sheet0?%3Adisplay\\_count=y&publish=yes&%3Atoolbar=n&%3Aorigin=viz\\_share\\_link&%3AshowVizHome=no](https://public.tableau.com/views/-mobile_15867828062590/sheet0?%3Adisplay_count=y&publish=yes&%3Atoolbar=n&%3Aorigin=viz_share_link&%3AshowVizHome=no) (accessed 14 August 2021).

9. Tax Code of Ukraine. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17#Text> (accessed 14 August 2021).