



original article | UDC 332.02:338.28 | doi: 10.31210/visnyk2020.04.14

## ECOLOGICAL ASPECTS OF WASTE MANAGEMENT INTERREGIONAL COOPERATION (ON THE EXAMPLE OF THE PROGRAM OF POLLUTED LANDS' REHABILITATION)

P. V. Pysarenko

A. O. Taranenko\*


D. V. Chalcev

O. O. Kahykalo

K. E. Gryshyna

O. P. Korchagin

ORCID  [0000-0002-4915-265X](https://orcid.org/0000-0002-4915-265X)

ORCID  [0000-0002-1305-939X](https://orcid.org/0000-0002-1305-939X)

Poltava State Agrarian Academy, 1/3, Skovorody Str., Poltava, 36003, Ukraine

\*Corresponding author

E-mail: [anna.taranenko@pdaa.edu.ua](mailto:anna.taranenko@pdaa.edu.ua)

### How to Cite

Pysarenko, P. V., Taranenko, A. O., Chalcev, D. V., Kahykalo, O. O., Gryshyna, K. E., & Korchagin, O. P. (2020). Ecological aspects of waste management interregional cooperation (on the example of the program of polluted lands' rehabilitation). *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, (4), 120–127. doi: 10.31210/visnyk2020.04.14

*One of the most important tasks of organizing interregional cooperation in the field of waste management is reducing the area of polluted lands, the formation of which is due to the functioning of this field. Currently, in connection with the development of market relations, the issues related to the formation of land market are of particular significance. Therefore, today it is important to identify factors, their relationships and dependencies, which have a significant impact on cost characteristics of land resources in districts or their considerable parts. The level of ecological danger of dumping ground was carried out by the authors using ecological-audit assessment. The calculation of scattering harmful substances was carried out according to OND-86 technique on the basis of EOL 2000 software. The authors developed methodological approaches to creating a rehabilitation program for polluted lands with solid wastes. The implementation of this program will not only return the natural and anthropogenic environment to the state which suits natural and social situation of the studied area, but also significantly improve cost and other economic indicators of lands in the whole district. Factors of ensuring the quality of city and suburban area life, minimizing the cost for municipal waste disposal, taking into account the environmental factor were determined. Optimization of these factors was conducted on the example of Poltava city and suburban areas. The conducted calculations of costs minimization of solid waste dumping ground arrangement taking into account the minimization of ecological risk to the environment, allowed establishing the permissible load of municipal waste amount on suburban area, considering the equality of conditions for the population. The necessity of introducing complex (territorial) rates of production and consumption waste formation and limits on their location on the territory was proved. The expediency of specialized fund creation ensuring rational resource application by resource users for direct performance of a complex of rehabilitation measures was also considered.*

**Key words:** region, solid wastes, interregional cooperation, rehabilitation of polluted land, sustainable development, program-target approach.

**ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ МІЖРЕГІОНАЛЬНОЇ ВЗАЄМОДІЇ У СФЕРІ ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ВІДХОДАМИ (НА ПРИКЛАДІ ПРОГРАМИ РЕАБІЛІТАЦІЇ ЗАБРУДНЕНИХ ЗЕМЕЛЬ)**

*П. В. Писаренко, А. О. Тараненко, Д. В. Чальцев, О. О. Кахикало, К. Є. Гришина, О. П. Корчагін*  
Полтавська державна аграрна академія, м. Полтава, Україна

Одним із найважливіших завдань організації міжрегіональних взаємодій у сфері поводження з відходами є скорочення площі забруднених земель, утворення яких обумовлене функціонуванням цієї сфери. Нині через розвиток ринкових відносин особливого значення набувають питання, пов'язані з функціонуванням ринку земельних ділянок. Тому на сьогодні досить актуальним є виявлення чинників, їхніх взаємозв'язків і залежностей, що мають вагомий вплив на вартісні характеристики земельних ресурсів цілих районів або значних їхніх частин. Оцінка рівня екологічної небезпеки звалища проведена за допомогою еколога-аудиторської оцінки. Розрахунок розсіювання шкідливих речовин проводили за методикою ОНД-86 на базі програмного забезпечення ЕОЛ 2000. У дослідженні розроблені методичні підходи до створення програми реабілітації забруднених твердими відходами земель, реалізація якої, зважаючи на порівняно невеликі витрати дасть змогу не лише повернути природно-антропогенне середовище до стану, адекватного існуючій природно-соціальній ситуації в ареалі, але і суттєво поліпшити вартісні й інші економічні показники земель цілого району. Визначені чинники забезпечення якості життя населення міста і приміської зони, мінімізації витрат за умови захоронення міських відходів, зважаючи на екологічний фактор, та проведена оптимізація цих факторів на прикладі м. Полтави та приміської території. Проведені розрахунки мінімізації витрат на облаштування звалища ТВ, зважаючи на мінімізацію екологічного ризику для навколишнього середовища дадуть змогу встановити допустиме навантаження обсягу міських відходів на приміську зону з урахуванням рівності умов для населення. Обґрунтована необхідність введення комплексних (територіальних) нормативів утворення відходів виробництва і споживання, лімітів на їхнє розміщення для території загалом, а також обґрунтована доцільність створення спеціалізованого фонду, що забезпечує залучення і раціональне використання засобів ресурсокористувачів для безпосереднього виконання комплексу реабілітаційних заходів

**Ключові слова:** регіон, тверді відходи, міжрегіональна взаємодія, реабілітація забруднених земель, збалансований розвиток, програмно-цільовий підхід.

**Вступ**

Входження України до Європейського Співтовариства неможливе без ефективної реалізації базових принципів сталого розвитку та потребує по новому сприймати економічні, соціальні і екологічні проблеми, виробити нові підходи до управління країною загалом та її окремими регіонами, при цьому одним із визначальних факторів їхнього збалансованого розвитку є міжрегіональна співпраця [1]. Міжрегіональне співробітництво на сьогодні здійснюється у багатьох напрямках регіональної політики, але досить часто спонтанно та малоефективно, і тому проблема розробки відповідних сучасним умовам теоретичних, методологічних і методичних основ організації міжрегіональної взаємодії є досить актуальною. Однією із міжрегіональних проблем, на прикладі якої можна продемонструвати всю складність організації взаємодії, є проблема управління сферою поводження з твердими відходами (ТВ) [2, 3, 4].

При вивченні міжрегіональних взаємозв'язків щодо сфери поводження з ТВ, найбільш прийнятним є розгляд взаємодії «місто» – «приміський регіон» як взаємодії двох (або декількох) місцевих утворень: міста та відповідних прилеглих до нього територій (адміністративних районів, сіл, селищ). Метою цієї взаємодії є комплексний збалансований розвиток міст і приміських територій, який відповідає ринковим умовам, зважаючи на інтереси як міського, так і приміського населення. Не зменшуючи важливості і складнощів проблем створення і впровадження сучасних еколого-економічних обґрунтованих технологій переробки і утилізації ТВ, варто визнати, що найгострішою і найбільш складною проблемою цієї сфери у великих містах є гострий дефіцит територій для розміщення полігонів відходів [4, 5]. Можливість покриття полігону з'являється тільки в разі використання території іншого регіону, що, своєю чергою, створює загрозу екологічного, економічного і соціального збитку для населення регіону-реципієнта. Водночас очевидно, що вчасно розроблений і проведений комплекс програмних заходів, спрямованих на реабілітацію порушень природного середовища може не

лише повернути природно-антропогенне середовище у стан ареалу, але і значно поліпшити вартісні та інші економічні показники земель цілого району [6, 7].

Розуміння природи цього явища у поєднанні з інструментами державного регулювання міжрегіональних взаємодій у сфері поводження з ТВ відповідно до проекту Закону України «Про збереження ґрунтів та охорону їх родючості», дозволяє використати поняття реабілітації як соціально орієнтованого еколого-економічного обґрунтованого комплексу програмних заходів з корекції наслідків техногенних порушень природного середовища (забруднення твердими відходами) [8]. Зважаючи на те, що різні аспекти реабілітації (технологічні, вартісні тощо) багато в чому залежать від ефективності реалізації інших механізмів міжрегіональних взаємодій у сфері поводження з відходами, зокрема гармонізація, узгодження систем нормування та регулювання, дослідження методологічних основ застосування програмно-цільового методу включає такі етапи:

- розробка концепції побудови програм обстеження еколого-економічного і соціального стану місцевих утворень, зважаючи на міжрегіональні взаємодії у сфері поводження з відходами;
- розробка концепції організації міжрегіональних взаємодій у формі створення міжтериторіальних програм реабілітації міських і сільських поселень;
- розробка основ еколого-економічної і соціальної реабілітації на основі даних по конкретному району, території (екомоніторингу району).

Сукупність отриманих результатів складає методологію рішення проблем реабілітації місцевих утворень у рамках міжрегіональних взаємодій у сфері поводження з ТВ.

Одним із найважливіших завдань організації міжрегіональних взаємодій у сфері поводження з відходами є скорочення площі забруднених земель, утворення яких обумовлене функціонуванням такої сфери. Нині через розвиток ринкових відносин особливого значення набувають питання, пов'язані з функціонуванням ринку земельних ділянок. Тому на сьогодні досить актуальними є роботи, як практичні, так і методологічні, пов'язані з виявленням чинників, їхніх взаємозв'язків і залежностей, що роблять значний вплив не лише на вартість конкретних земельних ділянок, але і на вартісні характеристики земельних ресурсів цілих районів або значних їхніх частин [9].

Проблеми поводження з відходами висвітлені у працях О. Бондаря, Л. Мельника, В. Міщенко, І. Уолтера та ін. [10–12]. У наукових виданнях основна увага приділяється технологічним і екологічним аспектам проблем поводження з твердими відходами (ТВ). Але аналіз літературних джерел показує, що комплексного дослідження, у якому були б відображені економічні, організаційні, правові, технологічні, екологічні і соціальні аспекти проблеми поводження з ТВ не проводилось. Досить часто в дослідженнях не беруть до уваги міжрегіональну взаємодію у сфері поводження з ТВ, як результат – не тільки порушується цілісність сприйняття сфери поводження з ТВ як об'єкту дослідження, але і стає неможливим об'єктивно оцінити комплексний вплив ТВ на розвиток взаємодіючих територій [13–14]. Тобто постає необхідність формування концепції міжрегіональної взаємодії у сфері поводження з ТВ, яка створює загрозу життєдіяльності людини, та методичного апарату реалізації цієї концепції, оптимізації параметрів цих взаємодій.

Основним завданням дослідження є розробка методичних підходів до формування програмно-цільового підходу реабілітації забруднених відходами земель та визначенні чинників забезпечення рівності якості життя населення міста і приміської зони, мінімізації витрат на захоронення міських відходів зважаючи на екологічний фактор, їхньої оптимізації на прикладі м. Полтави та приміської території.

### Матеріали і методи досліджень

Рівність якості життя населення міста (індекс 1) і приміської зони (індекс 2) передбачає забезпечення умови:

$$\frac{B_1}{B_2} = \frac{A_1}{A_2} \rightarrow \frac{(B_{1обр} - B_{1екз})}{(B_{2енд} + B_{1екз})} \rightarrow \frac{A_1 - A_2 * (B_{2енд} / B_{1обр})}{A_1 + A_2}, \quad (1)$$

де  $A = N/S$  (люд./км<sup>2</sup>) – щільність населення;  $B$  – техногенне навантаження від розміщення відходів;  $B_{1обр}$  – техногенне навантаження від розміщення ТВ, які утворюються в місті;  $B_{1екз}$  – техногенне навантаження від екзогенних відходів, тобто відходів, які переміщуються з міста до приміської зони;  $B_{2енд}$  – техногенне навантаження від ендогенних відходів, утворених у приміській зоні.

Витрати на захоронення міських відходів складаються із суми транспортних витрат, орендної пла-

ти за землю, яку займає полігон ТВ, та витрати на забезпечення екологічної безпеки при видаленні ТВ. Позначимо:  $T_1$  – транспортні витрати на 1 тону відходів, що видаляються на полігоні ТВ на території міста (на міському полігоні);  $T_2$  – транспортні витрати на 1 тону відходів, що видаляються на полігоні поза територією міста (на приміському полігоні);  $C_1$  – орендна плата за 1 м<sup>2</sup> площі під захоронення відходів на полігоні ТВ на території міста (на міському полігоні);  $C_2$  – орендна плата за 1 м<sup>2</sup> площі під захоронення відходів на полігоні поза територією міста (на приміському полігоні);  $K$  – площа (м<sup>2</sup>), необхідна для захоронення 1 тони відходів;  $M$  – загальна маса міських відходів, що підлягає захороненню, зокрема:  $M_1$  – маса міських відходів, що підлягає захороненню на полігоні ТВ на території міста (на міському полігоні);  $M_{1екз}$  – маса міських відходів, що вивозиться з міста для захоронення на полігоні ТВ поза територією міста (на приміському полігоні);  $E$  – витрати на заходи по забезпеченню екологічної безпеки при захороненні ТВ. Тоді витрати на захоронення міських відходів на міському полігоні ( $V_{mn}$ ):

$$V_{mn} = M_1 * T_1 + M_1 * K * C_1 + E, \quad (2)$$

а витрати на захоронення міських відходів на приміському полігоні ( $V_{nn}$ ):

$$V_{nn} = M_{1екз} * T_2 + M_{1екз} * K * C_2 + E, \quad (3)$$

і тоді загальні витрати на видалення міських ТВ ( $V$ ) складуть:

$$V = M_1 * T_1 + M_1 * K * C_1 + M_{1екз} * T_2 + M_{1екз} * K * C_2 + E, \quad (4)$$

Позначимо  $\Delta = M_1/M_2 = M_1/(M_1 + M_{1екз})$ , тоді умова мінімізації витрат:

$$\Delta [K * (C_1 - C_2) - (T_1 - T_2)] + N_2 + K * C_2 + E \rightarrow \min. \quad (5)$$

Таким чином, при видаленні ТВ на приміській території має забезпечуватися умова:

$$D + \Delta [K * (C_1 - C_2) - (T_1 - T_2)] + N_2 + K * C_2 + E + B \rightarrow \min, \quad (5)$$

звідки можуть бути визначені (оптимізовані) розміри частки міських ТВ, які вивозяться на захоронення на приміський полігон з урахуванням рівності економічних та екологічних умов існування для населення міської та приміської території.

Розрахунок розсіювання шкідливих речовин проводився за методикою ОНД-86 [15] на базі програмного забезпечення ЕОЛ 2000 (h) v4.0, (ліцензія № 151052549).

Оцінка рівня екологічної небезпеки звалища проведена за допомогою еколого-аудиторської оцінки [4].

### Результати досліджень та їх обговорення

Технічно програма реабілітації земельної ділянки може включати ті ж прийоми і методи, що і рекультивация, повернення в господарський обіг, відновлення природного середовища й інші «звичні» технології природокористування і відновлення довкілля. Але програма реабілітації відрізняється від них абсолютно іншою цільовою функцією, безпосередньо пов'язаною з подальшим використанням і/або «інвестиційними перспективами» цієї земельної ділянки, включенням компонент, які враховують стан і динаміку параметрів, що описують соціально-демографічну ситуацію.

Основні етапи програми реабілітації земель наведені в таблиці 1.

При розміщенні міських відходів на території приміської зони необхідно забезпечити: рівність якості життя населення міста і приміської зони (це повинно бути пріоритетом для органів управління приміської зони); мінімізацію витрат за захоронення міських відходів (це є пріоритетом для органів управління міста).

До важливих показників якості життя населення в міській та приміській зоні відносять: економічний збиток за забруднення навколишнього середовища від сфери поводження з ТВ ( $Y$ , розрахунок приведений у [16]), екологічний ризик здоров'ю населення від сфери поводження з ТВ ( $D$ , розрахунок приведений у [17]), техногенне навантаження від розміщення відходів ( $B$ , розрахунок приведений у [4]).

Складність міжрегіональних взаємодій між містом і периферією можна продемонструвати на прикладі м. Полтави та приміської території. Щорічно в м. Полтаві утворюється близько 500 тис. м<sup>3</sup>/рік побутових відходів (ТПВ), при цьому на душу населення припадає 1,6 м<sup>3</sup>/рік. Поводження із зібраними ТВ у м. Полтаві на сьогодні включає єдиний метод – ліквідаційний (вивезення на міське звалище ТПВ). Фактичне вивезення відходів на 40–50 % більше від передбачених нормами (угодами). Міське звалище утворене на місці відпрацьованого піщаного кар'єру 1953 року стихійно за 750 метрів на південний схід від с. Макухівка. Звалище створено та експлуатувалося без належного інженерного забезпечення. Його площа складає 17,4 га, з них 16,9 га відведено безпосередньо під «тіло» звалища. Усього накопичено 7,2 млн м<sup>3</sup> відходів [18].

## СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. ЕКОЛОГІЯ

### 1. Типова програма реабілітації земель поселень\*

№ з/п	Заходи і основні етапи	Основні результати
1	Систематизація й обробка даних з обстеження, аналізу виробничої, соціально-демографічної і ландшафтної структури обстежуваного об'єкту.	Технічне завдання на розробку реабілітаційних заходів.
2.	Аналіз фактичних і оптимальних структур еколого-ресурсних циклів на території обстежуваного об'єкту і виявлення відхилень.	Рекомендації з подолання відхилень.
3.	Виявлення й аналіз основних конфліктних ситуацій.	Перелік основних конфліктних ситуацій. Рекомендації з дозволу.
4.	Розробка програм розвитку різних типів господарювання на території обстежуваного об'єкту.	Рекомендації і план заходів з розвитку господарства в системі розселення обстежуваного об'єкту.
4.1	Розвиток рекреаційного господарства на території обстежуваного об'єкту. Складання детальної робочої програми, збір, систематизація, обробка й аналіз початкових даних. Виявлення природних і соціально-економічних передумов розвитку рекреаційного господарства, визначення рекреаційної місткості території.	
4.2	Розвиток житлово-комунального господарства на території обстежуваного об'єкту, зокрема сфери поводження з твердими відходами. Складання детальної робочої програми, збір, систематизація, обробка й аналіз вихідних даних.	
4.3	Розвиток промисловості на території обстежуваного об'єкту. Складання детальної робочої програми, збір, систематизація, обробка й аналіз початкових даних.	
4.4	Розвиток сільського господарства на території обстежуваного об'єкту. Складання детальної робочої програми, збір, систематизація, обробка й аналіз початкових даних.	
4.5	Розвиток інших видів господарства на території обстежуваного об'єкту. Складання детальної робочої програми, збір, систематизація, обробка й аналіз початкових даних.	
5.	Складання кадастру (реєстру) відходів. Розробка інженерних рішень з утилізації відходів чи їхнього знешкодження.	Кадастр (реєстр) відходів, технології з утилізації або знешкодження відходів.
6.	Розробка моделі ціни і розрахунок можливої динаміки ціни на землю з урахуванням даних екомоніторингу і рекомендацій пп. 2–5.	Довідкові ціни на землю, ставки оподаткування, розрахунок можливої постреабілітаційної динаміки ціни земель.
7.	Виявлення й інвентаризація джерел інвестиційних, фінансових, матеріальних, кадрових і інших ресурсів для реалізації програми реабілітації.	Перелік джерел інвестиційних, фінансових, матеріальних, кадрових і інших ресурсів для реалізації програми реабілітації.

*Примітки:* \* – складено автором.

За результатами розрахунку [19] виявлено, що за рік на міському звалищі ТВ утворюється кількість звалищного газу на рівні 32625,311 тис. м<sup>3</sup>. За компонентами відходів потенційно може утворюватися: з харчових відходів – 17291,5 тис. м<sup>3</sup> звалищного газу (або близько 53 %), з паперу та картону – 13051,1 тис. м<sup>3</sup> (близько 40 %), з іншої біомаси – 2283,8 тис. м<sup>3</sup> (на рівні 7 %). Розрахунок розсію-

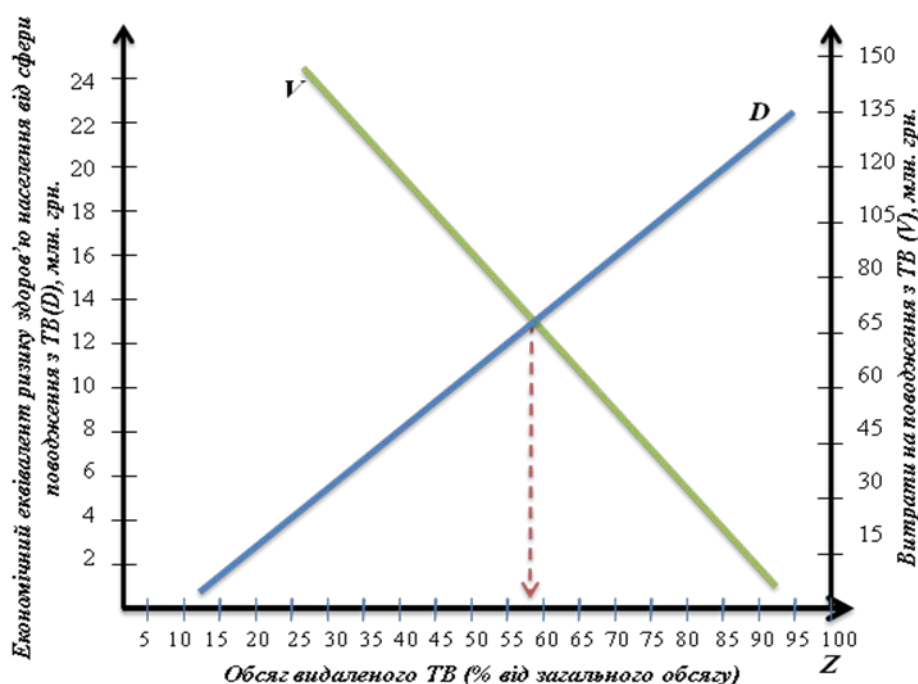
## СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. ЕКОЛОГІЯ

вання шкідливих речовин дав змогу встановити перевищення гранично допустимої концентрації на межі санітарно-захисної зони (800 м) звалища по діоксиду азоту (у 3,4 раза), аміаку (у 3,6 раза), сірковуглецю (у 6,07 раза), ксилолу (у 3,38 раза), толуолу (у 1,86 раза), етилбензолу (у 7,17 раза), формальдегіду (у 3,91 раза). Потенційний обсяг фільтрату, що утворюється на звалищі складає 51975,2 м<sup>3</sup>/рік.

Оцінка рівня екологічної небезпеки показала, що звалище ТВ с. Макухівка має надзвичайно небезпечний рівень та потребує обов'язкових заходів щодо захисту, моніторингу та припинення експлуатації [4]. Потенційний економічний збиток за забруднення атмосферного повітря та водного середовища міським звалищем ТВ становить 2,331 млн грн, за забруднення ґрунтів – 0,590 млн грн [7]. Станом на 1.01.2013 р. міське звалище ТВ за своїм екологічним станом, рівнем економічного збитку за забруднення не повинно приймати відходи.

Отже, обґрунтовано необхідність у реабілітації території звалища та приведенні території до норм екологічної безпеки. Економічно-екологічні розрахунки заходів реабілітації цієї забрудненої території показали, що витрати на рекультивацию відпрацьованої частини та облаштування діючої, відповідно до санітарно-гігієнічних та екологічних норм, складають 42,2 млн грн, при цьому забезпечується зменшення економічного збитку за забруднення навколишнього природного середовища на 4,1 млн грн щорічно, зменшення екологічного ризику, вираженого в економічних оцінках, складає 1,6 млн грн щорічно [8].

Розрахунки мінімізації витрат на облаштування звалища ТВ з урахуванням мінімізації екологічного ризику для навколишнього середовища дали змогу встановити допустиме навантаження обсягу міських відходів на приміську зону зважаючи на рівності умов для населення (рис. 1).



**Рис. 1. Оптимальне співвідношення критеріїв розвитку сфери поводження з ТВ для м. Полтави та приміської території**  
(складено автором)

На сьогодні нормативи утворення відходів виробництва і споживання та ліміти на їхнє розміщення встановлюються тільки для окремих підприємств з метою відвертання негативного впливу підприємств на довкілля. Жодних нормативів і обмежень на кількість та номенклатуру утворення відходів загалом по території (регіону, місту, району, місцевому утворенні тощо) не вводиться і не встановлюється. Тобто не визначено, які сумарні ТВ отримує територія і який вплив здійснює «сума відходів» на екологічну ситуацію території.

Тому необхідність уведення комплексних (територіальних) нормативів утворення відходів виробництва і споживання, лімітів на їхнє розміщення для території загалом є актуальним питанням. Ком-

плексний норматив утворення ТВ на певній території – це комплекс нормативів допустимого сукупного об'єму утворення відходів по кожному класу небезпеки, дотримання якого забезпечить нормативи якості навколишнього середовища в межах конкретної території та не здійснюватиме негативний вплив на здоров'я населення. Комплексний ліміт на розміщення відходів на заданій території – комплекс лімітів, що обмежують сукупний об'єм надходження відходів по кожному класу небезпеки в розташованій на цій території спеціально обладнаній споруді адміністративного (державного, регіонального, районного, міського) значення, призначеній для розміщення відходів.

Ці нормативи є одними з основних показників антропогенного навантаження на довкілля (територію) від впливу відходів. Застосування цих показників допоможе регіональній і місцевій владі на території оцінити необхідний обсяг заходів у галузі охорони навколишнього середовища від забруднення відходами. Доцільно, щоб комплексний норматив утворення відходів на заданій території складався з 6-ти нормативів допустимого об'єму утворення відходів: 4-х нормативів на відходи 1–4 класів небезпеки (по одному нормативу на відходи кожного класу небезпеки) і нормативів допустимого обсягу утворення медичних і радіоактивних відходів. З такої ж кількості складників можуть складатися і ліміти на розміщення вказаних відходів.

З переходом від адміністративних методів управління до ринкових виникла необхідність створення нових механізмів забезпечення реабілітації забруднених земель [20]. Особливо актуально у цих умовах застосовувати для реалізації вказаних цілей механізм створення спеціалізованого фонду, що забезпечує залучення і раціональне використання засобів забруднювачів для безпосереднього виконання комплексу реабілітаційних заходів. Алгоритм застосування запропонованого механізму можна представити так:

1) Створюється позабюджетний Фонд реабілітації території (назва умовна) – місцевий, регіональний, міжрегіональний – на тому рівні влади, де відбуваються землевідведення і видаються ліцензії на ресурсокористування. Потрібна деяка вертикаль таких Фондів при владі різних рівнів.

2) При отриманні землевідведення (ліцензії на ресурсокористування) користувач представляє до Фонду відповідним чином погоджений проєкт реабілітації і вносить обумовлену фінансову гарантію проведення реабілітаційних заходів.

3) Якщо згодом користувач здійснює реабілітаційні заходи (відповідно до наявного проєкту), Фонд оплачує ці роботи по факту або повертає гарантійні активи (наприклад, банківську гарантію або інший вид активу – вексель, депозитний сертифікат, також можливі, наприклад, різні види страхування ризиків невиконання реабілітаційних програм тощо), інакше Фонд використовує гарантійні активи, що знаходяться в нього, для фінансування реабілітаційних заходів, залучаючи для їхнього здійснення інші фірми.

### Висновки

Отже, в роботі представлені методичні підходи до формування програми реабілітації забруднених відходами земель, реалізація яких при порівняно невеликих витратах дозволить не лише повернути природно-антропогенне середовище у стан ареалу, але і значно поліпшити вартісні й інші економічні показники земель цілого району. Визначені чинники забезпечення рівності якості життя населення міста і приміської зони, мінімізації витрат за умови захоронення міських відходів, зважаючи на екологічний фактор, та проведена їхня оптимізація на прикладі м. Полтави та приміської території. Обґрунтована необхідність уведення комплексних (територіальних) нормативів утворення відходів виробництва і споживання, лімітів на їхнє розміщення для території загалом, а також обґрунтована доцільність створення спеціалізованого фонду, що забезпечує залучення і раціональне використання засобів ресурсокористувачів для безпосереднього виконання комплексу реабілітаційних заходів.

### References

1. Mousumi, R. (2020). *Sustainable Development Strategies*. Durgapur: Butterworth-Heinemann. doi: 10.1016/C2018-0-00100-0
2. Hagggar, S. (2007). *Sustainable Industrial Design and Waste Management 1st Edition..* Academic Press.
3. Miezah, K., Obiri-Danso, K., & Kádár, Z. (2015). Municipal solid waste characterization and quantification as a measure towards effective waste management in Ghana. *Waste Management*, 46, 15–27. doi: 10.1016/j.wasman.2015.09.009.

4. Holik, Y. S., Illiash, O. E., & Samoilik, M. S. (2009). *Povodzhennia z vidkhodamy Poltavshchyny*. Poltava: Poltavskiy literator [In Ukrainian].
5. Buckingham, S., Theobald, K. (2003). *Local Environmental Sustainability 1st Edition*. Woodhead Publishing.
6. Kanat, G., Municipal solid-waste management in Istanbul. (2010). *Waste Management*, 30, 1737–1742. doi: 10.1016/j.wasman.2010.01.036
7. Onyshchenko, V. O., Holik, Y. S., & Illiash, O. E. (2012). *Rehionalna prohrama okhorony dovkillia, ratsionalnoho vykorystannia pryrodnykh resursiv ta zabezpechennia ekolohichnoi bezpeky z urakhuvanniam rehionalnykh priorytetiv Poltavskoi oblasti*. Poltava: PolNTU [In Ukrainian].
8. Onyshchenko, V. O., & Samoilik, M. S. (2013). *Teoretyko-metodolohichni zasady upravlinnia sferoiu povodzhennia z tverdymy vidkhodamy na rehionalnomu rivni*. Poltava: PolNTU [In Ukrainian].
9. Malinin, A. M. (2006). *Mezhterritorial'ny'e vzaimodejstviya v sfere obrashheniya s tverdymi otxodami*. Sankt-Peterbúrg: Nauchny`j centr RAN [In Russian].
10. Bondar, O. I. (2008). *Upravlinnia vidkhodamy: vitchyzniani ta zakordonnyi dosvid*. Kyiv: Aiva Plus Ltd [In Ukrainian].
11. Mishchenko, V. S. (2005). *Normatyvno-pravove ta instytutsiine zabezpechennia upravlinnia vidkhodamy v Ukraini*. Kyiv: Rada po vyvchenniu produktyvnykh syl Ukrainy NAN Ukrainy [In Ukrainian].
12. Melnyk, L. H., & Shapochka, M. K. (2005). *Ekolohichna ekonomika ta upravlinnia pryrodokorystuvanniam*. Sumy: VTD «Universytetska knyha» [In Ukrainian].
13. Gallardo, A., Bovea, M. D., & Colomer, F. J. (2012). Analysis of collection systems for sorted household waste in Spain. *Waste Management*, 32, 1623–1633. doi: 10.1016/j.wasman.2012.04.006
14. Tai, J., Zhang, W., & Chen, Y. (2011). Municipal solid waste source-separated collection in China: A comparative analysis. *Waste Management*, 31, 1673–1682. doi: 10.1177/0734242X114543555
15. OND-86. *Metodyka rozrahunku koncentracii v atmosfernomu povitri zabrudnyychyh rehovun* [In Ukrainian].
16. Pysarenko, P. V., & Samoilik, M. S. (2009). Ekoloho-ekonomichna otsinka vplyvu polihoniv i zvalyshch tverdych pobutovykh vidkhodiv na stalii rozvytok rehionu. *Ekoloho-Ekonomichna Otsinka Vplyvu Polihoniv i Zvalyshch Tverdych Pobutovykh Vidkhodiv na Stalii Rozvytok Rehionu*, 4, 15–23 [In Ukrainian].
17. Camoilik, M. S. (2013). Otsinka ryzyku zdoroviu naseleння u sferi povodzhennia z tverdymy vidkhodamy na rehionalnomu rivni. *Ekoloho-pravovi ta ekonomichni aspekty ekolohichnoi bezpeky rehioniv*. Kharkiv: KhNADU [In Ukrainian].
18. Piddubnyi, I. A. (2012). *Ekolohichniy pasport Poltavskoi oblasti*. Poltava: Derzhupravlinnia okhorony navkolyshnoho pryrodnoho seredovyscha v Poltavskii oblasti [In Ukrainian].
19. Onyshchenko, V. O., & Samoilik, M. S. (2012). *Ekoloho-ekonomichna otsinka zabrudnennia navkolyshnoho seredovyscha v systemi ekolohichno bezpechnoho rozvytku rehioniv Ukrainy*. Poltava: PolNTU [In Ukrainian].
20. Letcher, T., & Vallero, D. (2011). *Waste 1st Edition*. USA: Academic Press.

Стаття надійшла до редакції 20.10.2020 р.

### Бібліографічний опис для цитування:

Писаренко П. В., Тараненко А. О., Чальцев Д. В., Кахикало О. О., Гришина К. С., Корчагін О. П. Екологічні аспекти міжрегіональної взаємодії у сфері поводження з твердими відходами (на прикладі програми реабілітації забруднених земель). *Вісник ПДАА*. 2020. № 4. С. 120–127.

© Писаренко Павло Вікторович, Тараненко Анна Олексіївна, Чальцев Дмитро Володимирович,  
Кахикало Олександр Олександрович, Гришина Крістіна Євгеніївна,  
Корчагін Олександр Павлович, 2020