

**original article** | UDC 504.054 | doi: 10.31210/visnyk2021.03.11**RISKS AND HAZARDS DIAGNOSTICS OF IMPACT OF INDUSTRY-RELATED LANDS UNDER MUNICIPAL SOLID WASTE LANDFILLS ON FARMLANDS***M. S. Sereda*ORCID  [0000-0001-6934-2752](https://orcid.org/0000-0001-6934-2752)Poltava State Agrarian University
1/3, Skovorody str., Poltava, 36003, Ukraine
E-mail: Seredam@pdaa.edu.ua

How to Cite

Sereda, M. S. (2021). Risks and hazards diagnostics of impact of industry-related lands under municipal solid waste landfills on farmlands. Bulletin of Poltava State Agrarian Academy, (3), 91–100. doi: 10.31210/visnyk2021.03.11

The problem of municipal solid waste (MSW) handling is extremely topical for the regions of Ukraine. Landfills occupy valuable farmland resources and pollute them, cause damage and losses to the environment and agriculture. Therefore, the purpose of our studies became forming the methodological bases of MSW landfills classification by the level of hazard for the adjoining areas with the aim of further selecting the method of these territories' improvement. It has been determined that the main threats of industry-related disturbed lands under MSW landfills are the following: the hazards of environmental and sanitary-hygienic nature; the hazards of economic and food nature; the threats of resource nature. Proceeding from the reason and consequence relation of the existing hazards of the impact of industry-related lands under MSW waste deposits on farmlands, a complex of indicators was developed which characterize the level MSW danger for the adjoining areas, the boundaries of assessing the level of MSW landfills' hazards for these territories by the integral mark were determined. Based on the conducted estimation of the level of MSW landfills' danger for the adjoining areas on the example of Poltava region, it has been established that 40% of the total number of MSW dumps are in the zone of pre-crisis condition; 53% are in the zone of crisis condition; and 7% of the total number are in the zone of critical condition. Taking into account that the majority of MSW landfills are located at a distance of less than 200 m away from farmlands (93%) and have pre-crisis, crisis or critical level of hazard for the adjoining areas, the unsolved problems in this sphere pose danger for the environmental and food security of these territories and sustainable development of agro-ecosystems. The implementation of the methodological approach enables to evaluate the level of MSW landfills' hazard for the adjoining areas of development, determine the main dangers and risks for farmlands located in the zone of MSW waste deposits' impact, and the directions to overcome them. Practical application of the developed methodology is possible within the framework of the program-target method while working out and implementing the national and regional programs, directed at improving the process of management of MSW handling sphere.

Key words: *municipal solid waste (MSW), MSW landfill (waste deposit, dump), level of hazard, farmlands, industry-related disturbed areas.*

ДІАГНОСТИКА РИЗИКІВ ТА ЗАГРОЗ ВПЛИВУ ТЕХНОГЕННО ПОРУШЕНИХ ЗЕМЕЛЬ ПІД ЗВАЛИЩАМИ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ НА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ УГІДДЯ

М. С. Серета

Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна

Проблема поводження з твердими побутовими відходами (ТПВ) є надзвичайно актуальною для регіонів України. Звалища відходів займають цінні в сільськогосподарському значенні земельні ресурси та забруднюють їх, створюють збитки довкіллю та сільському господарству. Тому метою наших досліджень стало формування методичних засад класифікації звалищ твердих побутових відходів за рівнем небезпеки для прилеглих територій для подальшого вибору методу відновлення таких територій. Визначено, що основними загрозами впливу техногенно порушених земель під звалищами твердих побутових відходів на сільськогосподарські угіддя є такі: загрози екологічного та санітарно-гігієнічного характеру; загрози економічного та продовольчого характеру; загрози ресурсного характеру. Зважаючи на причинно-наслідковий зв'язок наявних загроз впливу техногенно порушених земель під звалищами твердих побутових відходів на сільськогосподарські угіддя сформовано комплекс показників, що характеризують рівень небезпечності звалищ твердих побутових відходів для прилеглих територій, визначені межі оцінювання рівня небезпеки звалищ твердих побутових відходів для прилеглих територій за інтегральною оцінкою. На основі проведеної оцінки рівня небезпеки звалищ твердих побутових відходів для прилеглих територій на прикладі Полтавської області встановлено, що у зоні передкризового стану перебуває 40 % від загальної кількості звалищ твердих побутових відходів; зоні кризового стану – 53 % від загальної кількості звалищ твердих побутових відходів; зоні критичного стану – 7 % від загальної їх кількості. Враховуючи, що більшість звалищ твердих побутових відходів знаходяться на відстані менше 200 м до сільськогосподарських угідь (93 %), та мають передкризовий, кризовий або критичний рівень небезпеки для прилеглих територій, невирішеність проблем у цій сфері створює небезпеку для екологічної й продовольчої безпеки цих територій та сталого розвитку агроєкосистем. Реалізація методичного підходу дає змогу оцінити рівень небезпеки звалищ твердих побутових відходів для прилеглих територій розвитку, визначити основні загрози та ризики для сільськогосподарських угідь, що знаходяться у зоні впливу звалищ твердих побутових відходів, та напрями їхнього подолання. Практичне застосування розробленої методики можливе в рамках програмно-цільового методу при розробці та реалізації національних та регіональних програм, спрямованих на поліпшення процесу управління сферою поводження з твердими побутовими відходами.

Ключові слова: *тверді побутові відходи, звалище твердих побутових відходів, рівень небезпеки, сільськогосподарські угіддя, техногенно порушені території.*

Вступ

Техногенне забруднення навколишнього середовища призводить до деградації екологічних систем, глобальних кліматичних і геохімічних змін, до регіональних і локальних екологічних криз та катастроф. Особливу небезпеку створюють санкціоновані та несанкціоновані звалища твердих побутових відходів, які забруднюють землі сільськогосподарського призначення та створюють економічні збитки довкіллю та сільському господарству. Досить часто на території звалищ ТПВ потрапляють відходи 1 і 2 класу небезпеки, що у подальшому створюють токсичне та мікробіологічне забруднення ґрунтів таких територій. Це призводить до ускладнення подальших розробок технологій очищення техногенно забруднених ґрунтів. Тому постає необхідність у подальшому вивченні питання комплексної оцінки та прогнозу екологічного стану звалищ ТПВ, зокрема визначення їх рівня небезпеки для навколишніх територій, з метою визначення методів рекультивативної техногенно забруднених територій та повернення їх до господарського обігу [1–3].

Аналіз досліджень з оцінки стану місць видалення відходів показав, що вони, як правило, відносяться тільки до поточного стану окремих компонентів системи «полігон / звалище ТПВ» [4–5]. Відповідно на сьогодні основними показниками, які використовуються при оцінці рівня небезпеки звалищ ТПВ є інженерно-технічні показники: обсяги захоронення ТПВ, роки експлуатації, рівень заповнення тощо. В деяких роботах використовуються результати хіміко-токсикологічного аналізу звалищ ТПВ [6–7], але питання оцінки їх фактичного впливу на навколишні території, зокрема сільськогосподарські угіддя, недостатньо опрацьовані. Також при оцінці рівня небезпеки звалищ

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. ЕКОЛОГІЯ

ТПВ не враховуються фактичні збитки та екологічні ризики від забруднення довкілля. Все це актуалізує дослідження впливу звалищ ТПВ на прилеглі території та розробки відповідного методичного забезпечення.

Метою проведення наших досліджень стало сформувані методичні засади класифікації звалищ твердих побутових відходів за рівнем небезпеки для прилеглих територій з метою подальшого вибору методу відновлення цих територій.

Матеріали і методи досліджень

Хімічний аналіз проб атмосферного повітря, ґрунту та води проводили в лабораторії агроекологічного моніторингу ПДАУ (свідоцтво про атестацію № 042-19) згідно з методиками МВВ 081/12-0648-09, МВВ 081/12-0649-09, МВВ 081/12-0416-07, МВВ 081/12-0455-07, МВВ 081/12-0413-07, МВВ 081/12-0652-09, МВВ № 081/12-0117-03, МВВ 081/12-0645-09, ДСТУ ГОСТ 17.4.4.02:2019, РД 52.04.186-89 [8–9].

Результати досліджень та їх обговорення

Основними загрозами впливу техногенно порушених земель під звалищами ТПВ на сільськогосподарські угіддя є: загрози екологічного та санітарно-гігієнічного характеру (через забруднення компонентів довкілля – ґрунти, поверхневі і підземні води, атмосферне повітря); загрози економічного та продовольчого характеру (вилучені землі із сільськогосподарського обігу, необхідні витрати на покриття збитків за забруднення довкілля від місць видалення ТПВ, погіршення якості продукції, що вирощується на сільськогосподарських землях біля звалищ ТПВ); загрози ресурсного характеру (втрата ресурсної якості компонентів довкілля – ґрунту, води, повітря; втрата вторинних ресурсів, які не використовуються у господарському обігу) (рис. 1, табл. 1).

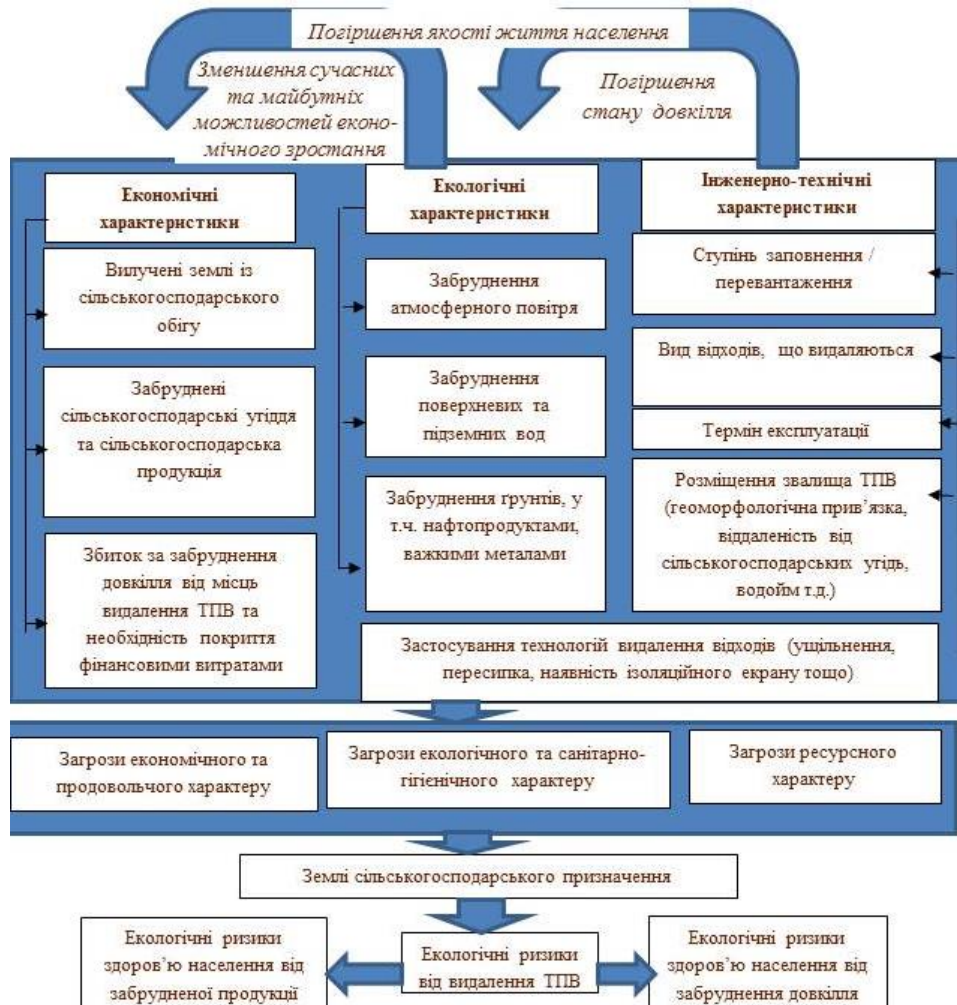


Рис. 1. Основні ризики та загрози впливу техногенно порушених земель під звалищами ТПВ на сільськогосподарські угіддя

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. ЕКОЛОГІЯ

Як наслідок, виникають екологічні ризики від видалення ТПВ, зокрема потенційні та миттєві ризики здоров'ю населення від забруднення довкілля (прямий вплив від забруднених компонентів довкілля спричиняє екологічно обумовлені захворювання) та ризики від споживання забрудненої продукції (опосередкований вплив).

Користуючись аналітичною схемою «рухомі сили – стан – реагування», розробленою ЄЕК ООН [10–15], визначені базові показники, що характеризують рівень небезпеки звалищ ТПВ для прилеглих територій.

1. Показники рівня небезпеки звалищ ТПВ для прилеглих територій

Розділ повістки дня на XXI ст. [15]	Загрози	Індикатори PRS		
		показники-рушійна сила	показники поточного стану	показники реагування
Сталий розвиток поселень	1. Зменшення сучасних та майбутніх можливостей економічного зростання 2. Погіршення стану довкілля 3. Погіршення якості життя населення	технічні характеристики	екологічні характеристики	соціально-економічні характеристики
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Ступінь заповнення звалищ (%) 2. Клас небезпеки відходів, що видаляються (бали) 3. Термін експлуатації (роки) 4. Розміщення звалища ТПВ від сільськогосподарських угідь (м) 5. Зайнята площа (га) 6. Обсяг видалених відходів (т) 7. Застосування технологій захисту довкілля (ущільнення, пересипка, наявність ізоляційного екрану тощо (бали) 	<ol style="list-style-type: none"> 8. Обсяг фільтрату, що скидається зі звалища ТПВ (м³) 9. Обсяг біогазу, що видаляється зі звалища ТПВ (т) 10. Оцінка якості атмосферного повітря у місці розташування звалища ТПВ (бали) 11. Оцінка якості атмосферного повітря на межі зони впливу МВВ із сільськогосподарськими угіддями (бали) 12. Оцінка якості атмосферного повітря на відстані 200 м та від звалища ТПВ (бали) 13. Оцінка якості ґрунтів у місці розташування звалища ТПВ (на межі звалища ТПВ) (бали) 14. Оцінка якості ґрунтів на відстані 50 м від звалища ТПВ (бали) 15. Оцінка якості ґрунтів на відстані 100 м від звалища ТПВ (бали) 16. Оцінка якості ґрунтів на відстані 200 м від звалища ТПВ (бали) 17. Оцінка якості ґрунтів на відстані 500 м від звалища ТПВ (бали) 18. Оцінка якості фільтрату (бали) 	<ol style="list-style-type: none"> 19. Екологічний ризик (%) 20. Рівень збитку за забруднення довкілля (бали) 21. Коефіцієнт покриття збитку за забруднення довкілля (%)

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. ЕКОЛОГІЯ

Важливим інструментом контролю рівня небезпеки звалищ ТПВ є адекватна система показників їх моніторингу та оцінки, але особливе значення в ній займають порогові значення показників. Визначення порогових значень проводиться двома шляхами: на основі аналізу зарубіжного та вітчизняного досвіду (експертний метод); на основі вибору найкращого значення серед регіонів України (аналітичний метод) і полягає у нормуванні відповідних показників (від 0 до 1). Найвищий ступінь безпеки досягається за умови, що весь комплекс показників перебуває в допустимих межах своїх порогових значень, а граничні значення одних показників досягаються не за рахунок інших [16–17].

На основі розрахунку індивідуальних значень показників визначаються узагальнені показники технічного, екологічного, соціально-економічного блоку. Розрахунок інтегрального показника пропонується здійснювати як величину «ідеального вектору» між трьома складниками, що використовуються в системі показників сталого розвитку [18].

Для встановлення гранично припустимого відхилення використано гіпотезу про нормальний розподіл оцінок та 95 % рівень надійності. Отже, визначені межі рівня небезпеки звалищ ТПВ та її складників за умови (табл. 2):

$$\begin{aligned}
 &U_1, U_2, U_3 \rightarrow 1, \text{ якщо } U_1, U_2, U_3 \geq U_{1\text{дост}}, U_{2\text{дост}}, U_{3\text{дост}}; \\
 &U_1, U_2, U_3 \rightarrow 0, \text{ якщо } U_1, U_2, U_3 \leq U_{1\text{дост}}, U_{2\text{дост}}, U_{3\text{дост}}.
 \end{aligned}$$

2. Межі оцінювання рівня небезпеки звалищ ТПВ для прилеглих територій

Інженерно-технічні характеристики (причина)		Екологічні характеристики (стан)		Соціально-економічні характеристики (результат)		Інтегральний показник	
Значення показника T	Рівень забезпечення	Значення показника M	Рівень небезпеки	Значення показника W	Рівень ризику	Значення показника I	Область рівня
$0,76 \leq P \leq 1,0$	нормальний рівень	$0,76 \leq M \leq 1,0$	нормальний рівень	$0,86 \leq W \leq 1,0$	нормальний рівень	$0,855 \leq I \leq 1,0$	Нормальний: зона безпечного стану звалища ТПВ для прилеглих територій
$0,51 \leq P \leq 0,75$	передкризовий рівень	$0,51 \leq M \leq 0,75$	передкризовий рівень	$0,56 \leq W \leq 0,75$	передкризовий рівень	$0,619 \leq I \leq 0,854$	Передкризовий: зона підвищеного ризику для прилеглих територій
$0,26 \leq P \leq 0,50$	кризовий рівень	$0,31 \leq M \leq 0,45$	кризовий рівень	$0,26 \leq W \leq 0,55$	кризовий рівень	$0,383 \leq I \leq 0,618$	Кризовий: зона загрозливого стану звалища ТПВ для прилеглих територій
$0,0 \leq P \leq 0,25$	критичний рівень	$0 \leq M \leq 0,30$	критичний рівень	$0,0 \leq W \leq 0,25$	критичний рівень	$0 \leq I \leq 0,382$	Критичний: зона небезпечного впливу звалища ТПВ для прилеглих територій

Проведена оцінка рівня небезпеки звалищ ТПВ для прилеглих територій на прикладі Полтавської області. Виявлено 30 найбільших звалищ ТПВ, площа понад 2 га, ступінь заповнення понад 50%, накопичено понад 2000 м³, а рівень небезпеки за даними [19–20] – Г (надзвичайно небезпечні). Саме ці 30 звалищ складають 70 % усього техногенного навантаження території районів та міст Полтавської області звалищами ТПВ.

Середній термін експлуатації таких звалищ ТПВ складає 37 років, нормований – 20 років, 11 із них експлуатуються понад 40 років. Заповнені більше ніж на 100% (переповнені) 26 % звалищ ТПВ, що створює техногенну небезпеку навколишнім територіям. Загальний обсяг видалених відходів на 30 звалищах ТПВ складає 8 199 507 тис. т відходів, з них 2019 року – 736 895 тис. т відходів.

Загальна площа цих звалищ складає 171,58 га (з них 6 звалищ площею понад 10 га), а це вилучені землі із господарського обігу, недоотриманий прибуток області, забруднені землі та об'єкти негативного впливу на навколишні території. Тільки на 10 звалищах ТПВ вивозяться побутові відходи, на більшість звалищ (67 %) потрапляють промислові відходи, причому на 4 звалища ТПВ потрапляють небезпечні промислові вище 20 % від загального обсягу [19].

Особливо небезпечним є те, що майже всі звалища (90 %) знаходяться у безпосередній близькості до сільськогосподарських угідь, причому не додержуються вимоги ДБН В. 2.4-2-2005 щодо відстані між полігонами ТПВ та сільськогосподарськими угіддями, яка має становити не менше 0,2 км. За проведеною експертною оцінкою, тільки 3 звалища ТПВ мають відстань до сільськогосподарських угідь понад 200 м (звалище м. Кременчук, звалище ТПВ Дівеївська гора, звалище ТПВ м. Полтава КАТП – 1628 с. Макухівка), 9 звалищ ТПВ розміщені на відстані менше, ніж 100 м до сільськогосподарських угідь, два звалища ТПВ розміщені менше, ніж за 50 м до земель із сільськогосподарською продукцією. Єдиними технологіями захисту довкілля, що використовуються на звалищах ТПВ у Полтавській області, є ущільнення, але на 10 звалищах ущільнення тяж відсутнє. Все це підсилює загрози та ризики впливу звалищ ТПВ на прилеглі території.

Проведена оцінка впливу найбільш небезпечних звалищ ТПВ Полтавської області (30 од) на довкілля дала змогу встановити таке. За рік на 30 звалищах ТПВ області потенційно утворюється кількість звалищного газу на рівні 155746,62 тис. м³, з окремих органічних компонентів відходів потенційно може утворитися: з харчових відходів – 82545,38 тис. м³ звалищного газу (або близько 53 %), з паперу та картону – 62298,40 тис. м³ (близько 40 %), з іншої біомаси – 10902,22 тис. м³ (на рівні 7 %). Сумарний потенційний об'єм фільтрату складає 438,180 тис. м³. Фільтрат просочується у ґрунтові та підземні води, забруднюючи прилеглі ґрунти, а зважаючи на близькість до сільськогосподарських угідь – забруднюючі речовини потрапляють у сільськогосподарську продукцію.

За результатами оцінки якості атмосферного повітря встановлено, що на території звалищ ТПВ спостерігається перевищення значень ГДК по оксиду вуглецю (15 звалищ у 1,1–2,2 раза); азоту діоксиду (15 звалищ у 1,1–1,25 раза); аміак (у 1,15-звалища ТПВ Диканського ККП, Глобинського району, с. Білики Миргородського р-ну; 1,25 – звалище ТПВ м. Кременчук Дівеївська гора); сірководень (1,5 раза у звалища ТПВ м. Кременчук Дівеївська гора; 1,25 – звалище ТПВ с. Білики Миргородського р-ну; 1,1-звалище ТПВ м. Полтава КАТП – 1628 с. Макухівка); толуол (6 звалищ у 1,15–2,1 раза); ксилол (1,1 рази звалище ТПВ МКП «Комун сервіс» с. Хітці Гадяцького району); пил (19 звалищ 1,1–1,5 раза).

На межі із сільськогосподарськими угіддями спостерігається перевищення значень ГДК по оксиду вуглецю, толуолу. На відстані 200 м перевищення ГДК по всіх забруднюючих речовинах відсутні. Отже, підтверджено, що на відстані 200 м вплив на атмосферне повітря від звалищ ТПВ на сільськогосподарські угіддя відсутній. Водночас, враховуючи, що фактична відстань від більшості звалищ ТПВ області до сільськогосподарських угідь є значно нижчою, виникають загрози для якості та кількості отриманої сільськогосподарської продукції, що потребує розробки заходів щодо розв'язання цих питань.

Проведене дослідження якості ґрунтів на різній відстані від звалищ ТПВ (30 одиниць) за такими забруднюючими речовинами: свинець, ртуть, мідь, цинк, нафтопродукти. Встановлено, що на межі зі звалищем ТПВ перевищення ГДК свинцю характерне для 47 % звалищ, причому перевищення значень ГДК у 1,1–1,3 раза характерне для 38 % звалищ ТПВ (12 одиниць), перевищення у 3,7–5,4 раза для 2 звалищ: звалище ТПВ м. Кременчук Дівеївська гора, звалище ТПВ

м. Полтава КАТП – 1628 с. Макухівка. На відстані 50 м перевищення ГДК свинцю у 1,1–4,3 раза характерне для 13 % звалищ ТПВ, на відстані 100 м перевищення ГДК свинцю у 1,7–2,5 раза характерне для 7 % звалищ ТПВ. Зважаючи, що сільськогосподарські угіддя розміщуються на відстані менше, ніж 100 м у 54 % звалищ ТПВ, такі показники є досить небезпечними для екологічної та продовольчої безпеки навколишніх територій. На відстані 200 та 500 м перевищення ГДК по свинцю відсутні.

На межі зі звалищем ТПВ перевищення ГДК міді у 1,1–4,3 раза характерне для 37 %, цинку – для 17 % звалищ ТПВ. На відстані 50 м перевищення ГДК міді у 1,1–1,9 раза характерне для 20 % звалищ ТПВ, на відстані 100 м перевищення ГДК міді у 1,1–1,4 раза характерне для 7 % звалищ ТПВ. Перевищення ГДК цинку на відстані 50 м – у 1,1–1,8 раза, на відстані 100 м – у 1,1–1,3 раза характерне для 7 % звалищ ТПВ. На відстані 200 та 500 м перевищення ГДК по міді та по цинку відсутні. На межі зі звалищем ТПВ перевищення ГДК по нафтопродуктам у 1,1–6,6 раза характерне для 30 % звалищ ТПВ. На відстані 50 м перевищення ГДК по нафтопродуктам у 1,1–3,1 раза характерне для 23 % звалищ ТПВ, на відстані 100 м перевищення ГДК міді у 1,1–1,2 раза характерне для 7 % звалищ ТПВ. Таким чином доведено, що на відстані 200 метрів від об'єкту забруднення (звалища ТПВ) та більше, перевищення ГДК забруднюючих речовин відсутні. Водночас на відстані 50 м та 100 м спостерігається перевищення ГДК, зокрема по важких металах та нафтопродуктах, а враховуючи, що у сільськогосподарські угіддя розташовуються на відстані менше, ніж 100 м від звалищ ТПВ (характерно для 54 % звалищ ТПВ області), це створює небезпеку для екологічної та продовольчої безпеки прилеглих територій.

За результатами оцінки фільтрату від 30 звалищ ТПВ Полтавської області встановлено перевищення ГДК: по нітратах у 1,01–3,22 раза характерно для 30% звалищ ТПВ, по нітратах у 1,06–1,27 раза – для 33 % звалищ ТПВ, по азоту амонійному у 1,02–3,56 раза – для 50 % звалищ ТПВ, по сульфатах у 1,02–3,56 раза – для 50 % звалищ ТПВ, по хлоридах у 1,08–1,58 раза – для 43 % звалищ ТПВ, по залізу загальному в 1,36–9,12 раза – для 84 % звалищ ТПВ, по міді у 2,06–2,77 раза – для 7 % звалищ ТПВ, по свинцю у 2–10 разів – для 44 % звалищ ТПВ, по цинку у 2,09–1,83 раза – для 7 % звалищ ТПВ, по нікелю у 1,5–2,5 раза – для 7 % звалищ ТПВ, по фосфатах у 1,01–2,03 раза – для 44 % звалищ ТПВ, у СПАР у 1,1–1,8 раза – для 47 % звалищ ТПВ, по нафтопродуктах у 2,0–7,8 раза – для 33 % звалищ ТПВ. Отже, це створює додаткове хімічне навантаження на ґрунтові та підземні води, ґрунти, створює небезпеку для екологічної та продовольчої безпеки прилеглих територій.

За результатами оцінки збитку за умови забруднення довкілля від звалищ ТПВ встановлено, що сумарний збиток у разі забруднення довкілля Полтавської області від звалищ ТПВ Полтавської області складає 53,44 млн грн, причому 43 % звалищ ТПВ мають збиток понад 1 млн грн кожен. Збиток за умови забруднення атмосферного повітря в середньому складає 21 %, збиток за умови забруднення водного середовища – 42 %, збиток у разі забруднення ґрунту – 37 % від сумарного збитку. Отже, невирішеність екологічних проблем у сфері поводження з відходами призводить до збільшення техногенного впливу звалищ ТПВ на довкілля, як наслідок – спричиняє виникнення екологообумовлених захворювань та створення економічних збитків господарству, посилює продовольчу та екологічну небезпеку для прилеглих територій.

Висновки

Отже, проведена узагальнююча оцінка рівня небезпеки звалищ ТПВ Полтавської області для прилеглих територій дала змогу встановити, що в зоні передкризового стану (зона підвищеного ризику для прилеглих територій) перебуває 12 звалищ ТПВ, що складає 40 % від загальної кількості; зоні кризового стану (зона загрозового стану звалища ТПВ для прилеглих територій) – 16 звалищ ТПВ, що складає 53 % від загальної кількості; зоні критичного стану (зона небезпечного впливу звалища ТПВ для прилеглих територій) – 2 звалища ТПВ, що складає 53 % від загальної кількості. Отож, зважаючи, що більшість звалищ ТПВ знаходяться на відстані менше 200 м до сільськогосподарських угідь (93 %), та мають передкризовий, кризовий або критичний рівень небезпеки для прилеглих територій, нерозв'язаність проблем у цій сфері створює небезпеку для екологічної та продовольчої безпеки таких територій та сталого розвитку агроєкосистем (табл. 3).

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. ЕКОЛОГІЯ

3. Результати розрахунку рівня небезпеки звалищ ТПВ для прилеглих територій

Звалище (ЗВ) ТПВ	Узагальнена оцінка технічного блоку	Узагальнена оцінка екологічного блоку	Узагальнена оцінка соціально-економічного блоку	Інтегральна оцінка			
ЗВ ТПВ Великобагачанського ККП	передкризовий рівень	передкризовий рівень	нормальний рівень	Передкризовий: зона підвищеного ризику для прилеглих територій			
ЗВ ТПВ с. Петрівка-Роменська Гадяцького р-ну							
ЗВ ТПВ Семенівського р-ну							
ЗВ ТПВ смт. Чутове							
ЗВ ТПВ с. Ручки Лохвицького р-ну							
ЗВ ТПВ смт Опішня Зіньківського р-ну			передкризовий рівень				
ЗВ ТПВ Оржицького ККП с. Онішки							
ЗВ ТПВ Решетилівського ККП							
ЗВ ТПВ м. Кременчук							
ЗВ ТПВ м. Зіньків							
Звалище ТПВ Шишацького ККП	кризовий рівень	кризовий рівень	кризовий рівень		Кризовий: зона загрозового стану звалища ТПВ для прилеглих територій		
ЗВ ТПВ Котелевського ККП							
ЗВ ТПВ с. Сенча Лохвицького р-ну							
ЗВ е ТПВ Козельщинського ККП							
ЗВ ТПВ Карлівського ВУЖКГ							
ЗВ ТПВ с. Яреськи Шишацького р-ну							
ЗВ ТПВ м. Червонозаводське Лохвицького р-ну							
ЗВ ТПВ с. Зачепилівка Новосанжарського р-ну							
ЗВ ТПВ Пирятинського ККП							
ЗВ ТПВ Лубенського ВУЖКГ							
ЗВ ТПВ Гребінківського ККП							
ЗВ ТПВ с. Сухоносівка Машівського р-ну							
ЗВ ТПВ Хорольського ВУЖКГ							
ЗВ ТПВ Диканського ККП							
ЗВ ТПВ Глобинського району							
ЗВ ТПВ с. Вишневе Лохвицького р-ну							
ЗВ ТПВ МКП „Комун сервіс” с. Хітці Гадяцького р-ну							
ЗВ ТПВ с. Білики Миргородського р-ну							
ЗВ ТПВ м. Кременчук Дівеївська гора				критичний рівень	критичний рівень	критичний рівень	Критичний: зона небезпечного впливу звалища ТПВ для прилеглих територій
ЗВ ТПВ м. Полтава КАТП – 1628 с. Макухівка							

Перспективи подальших досліджень. Реалізація запропонованого автором методичного підходу дає змогу оцінити рівень небезпеки звалищ ТПВ для прилеглих територій розвитку, визначити основні загрози та ризики для сільськогосподарських угідь, що перебувають у зоні впливу звалищ ТПВ, та

напрями їх подолання. Практичне застосування розробленої методики можливе у рамках програмно-цільового методу при розробці та реалізації національних та регіональних програм, спрямованих на поліпшення процесу управління сферою поводження з ТПВ.

Проведені дослідження є основою для розробки наукових засад та практичних рекомендацій щодо формування системи відновлення техногенно забруднених територій та повернення їх до господарського обігу регіонів України.

References

1. Yermieiev, I. S., & Marchuk, S. V. (2015). Doslidzhennia vplyvu polihoniv TPV na zemli silskohospodarskoho pryznachennia. *Ahrosvit*, 15, 3–8. [In Ukrainian].
2. Mishchenko, V. S., & Vyhovska, H. P. (2009). *Orhanizatsiino-ekonomichniy mekhanizm povodzhennia z vidkhodamy v Ukraini ta shliakhy yoho vdoskonalennia*. Kyiv: Naukova dumka [In Ukrainian].
3. Pysarenko, P. V., Samoilik, M. S., Taranenko, A. O., & Sereda, M. S. (2021). Naukove obgruntuvannia bioremediatsii zabrudnennykh nesanktsionovanykh zvalyshchamy vidkhodiv zemel. *Tavriiskyi Naukovyi Visnyk*, 119, 264–272. [In Ukrainian].
4. Singh, C., Kumar, A., & Roy, S. (2017). Estimating potential methane emission from municipal solid waste and a site suitability analysis of existing landfills in Delhi, India. *Technologies*, 5(4), 62. doi: 10.3390/technologies5040062
5. Bondar, O. I., (Red.). (2008). *Upravlinnia vidkhodamy: vitchyzniani ta zarubizhnyi dosvid*. Kyiv: Aiva Plus Ltd, [In Ukrainian].
6. Han, I., Wee, G. N., No, J. H., & Lee, T. K. (2018). Pollution level and reusability of the waste soil generated from demolition of a rural railway. *Environmental Pollution*, 240, 867–874. doi: 10.1016/j.envpol.2018.05.025
7. Pysarenko, P. V., Samoilik, M. S., & Molchanova, A. V. (2018). Bioindykatsiina otsinka vplyvu misty vydalennia vidkhodiv na stan navkolyshnoho pryrodnoho seredovishcha. *Visnyk Poltavskoi Derzhavnoi Ahrarnoi Akademii*, 1, 88–92. doi: 10.31210/visnyk2018.01.15 [In Ukrainian].
8. Cikunov, A. E. (2006). *Sbornik matematicheskikh formul*. Piter [In Russian].
9. Gricayenko, G. M. (2003). *Metodi biologichnih ta agrohimiichnih doslidzhen roslin i gruntiv*. Kyiv: Nichlava [In Ukrainian].
10. Onishenko, V. O., & Samojlik, M. S. (2013). *Teoretiko-metodologichni zasadi upravlinnya sferoyu povodzhennya z tverdymi vidhodami na regionalnomu rivni*. Poltava: PoltNTU [In Ukrainian].
11. Gerding, J., Kirshy, M., Moran, J. W., Bialek, R., Lamers, V., & Sarisky, J. (2016). A Performance Management Initiative for Local Health Department Vector Control Programs. *Environmental Health Insights*, 10, EHL.S39805. doi: 10.4137/ehi.s39805
12. Moroz, O. V., Sventukh, A. O., & Sventukh, O. T. (2003). *Ekonomichni aspekty vyrishennia ekolohichnykh problem utylizatsii tverdykh pobutovykh vidkhodiv*. Vinnytsia: Universum [In Ukrainian].
13. Pisarenko, P. V., Samoylik, M. S., & Korchagin, O. P. (2019). Phytotoxic assessment of sewage treatment methods in disposal sites. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 341, 012002. doi:10.1088/1755-1315/341/1/012002
14. Hodovska, T. B., & Feshchenko, V. P. (2011). Ekolohistyka ta ekoloho-hihiiienichniy analiz vplyvu na dovkillia polihonu TPV m. Zhytomyra. *Zbirnyk naukovykh statei III Vseukrainskoho zizdu ekolohiv z mizhnarodnoiu uchastiu*, 1, 57–60 [In Ukrainian].
15. Prohrama povodzhennia z tverdymi pobutovymi vidkhodamy dlia Senchanskoi silskoi rady na period do 2029 roku. Retrived from: <https://prozorro.gov.ua/tender/UA-2019-08-19-000250-a> [In Ukrainian].
16. Piliushenko, V. L., Shkrabak, I. V., & Antipov, V. I. (2009). *Teoretyko-metodychni ta praktychni zasady upravlinnia tverdymi pobutovymi vidkhodamy vysoko urbanizovanykh promyslovykh rehioniv: monohrafiia*. Donetsk: Tekhnopak, DonDUU [In Ukrainian].
17. Pysarenko, P. V., Taranenko, A. O., Chaltsev, D. V., Kakhykalo, O. O., Hryshyna, K. Ye., & Korchagin, O. P. (2020). Ekolohichni aspekty mizhrehionalnoi vzaiemodii u sferi povodzhennia z tverdymi vidkhodamy (na prykladi prohramy rehabilitatsii zabrudnennykh zemel). *Visnyk Poltavskoi Derzhavnoi Ahrarnoi Akademii*, 4, 120–127. doi: 10.31210/visnyk2020.04.14 [In Ukrainian].
18. Yunjiang, Y., Ziling, Y., Peng, S., & Bigui, L. (2018). Effects of ambient air pollution from municipal solid waste landfill on children's non-specific immunity and respiratory health. *Environmental Pollution*, 236, 382–390. doi: 10.1016/j.envpol.2017.12.094

19. Vambol, V. V. (2016). Identyfikatsiia dzherel formuvannia ekolohichnoi nebezpeky v mistsiakh nesanktsionovanoho nakopychennia vidkhodiv. *Visnyk Kremenchutskoho Natsionalnoho Universytetu imeni Mykhaila Ostrohradskoho*, 1 (96), 122–128. [In Ukrainian].

20. Prokopenko, O. M. (Red.). (2019). *Statistichnij zbirnik «Dovkillya Ukraini» za 2018 rik*. Kyiv [In Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції 06.08.2021 р.

Бібліографічний опис для цитування:

Серета М. С. Діагностика ризиків та загроз впливу техногенно порушених земель під звалищами твердих побутових відходів на сільськогосподарські угіддя. *Вісник ПДАА*. 2021. № 3. С. 91–100.

© Серета Максим Сергійович, 2021