

**ЕКОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ АНТРОПОГЕННО-ПОРУШЕНИХ ЗЕМЕЛЬ
ЛЬВІВСЬКОГО ПОЛІГОНУ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ****В. Снігинський, д. б. н.**

ORCID ID: 0000-0001-9633-1004

О. Зеліско, к. с.-г. н.

ORCID ID: 0000-0003-1713-4243

П. Хірівський, к. б. н.

ORCID ID: 0000-0001-7246-9260

О. Мазурак, к. т. н.

ORCID ID: 0000-0001-7846-2799

Б. Кректун, к. с.-г. н.

ORCID ID: 0000-0002-0224-8144

Ю. Корінець, к. б. н.

ORCID ID: 0000-0001-8920-3186

Львівський національний університет природокористування<https://doi.org/10.31734/agronomy2022.26.027>**Снігинський В., Зеліско О., Хірівський П., Мазурак О., Кректун Б., Корінець Ю. Екологічний моніторинг антропогенно-порушених земель Львівського полігону твердих побутових відходів**

Проведено моніторингові екологічні дослідження стану ґрунтово-рослинного покриву антропогенно-порушених земель території експлуатації Львівського міського звалища твердих побутових відходів та прилеглих до нього територій.

Морфологічний аналіз ґрунтів показав, що на території, прилеглий до звалища, поширені дернові ґрунти, які з глибини 30–40 см підтоплюються підґрунтовими водами, тож є огленими.

В усіх проаналізованих зразках ґрунтів було виявлено перевищення вмісту важких металів від середніх значень та санітарних норм. Найбільше перевищення над середнім вмістом у кадмію і миш'яку – у 4 рази, свинцю – у 2 рази, молібдену, кобальту і срібла – відповідно у 23,7; 12,3; і 49 разів.

Найвищі концентрації важких металів тяжіють до периферійних ділянок сміттєзвалища. Поблизу звалища виявлено аномальні концентрації майже всіх окреслених елементів. Далі від об'єкта забруднення важкими металами зменшується, але їхні концентрації залишаються вищими за норму. З глибиною за генетичними горизонтами концентрації цих елементів наближаються до норми.

Значну неоднорідність виявлено у розподілі концентрацій елементів за площею випробуваної ділянки. Аномальний вміст більшості елементів проявляється у ґрунтах ділянки власне долини яру до 350 метрів від сміттєзвалища, хоч і далі також зберігаються досить високі їх концентрації. Аномальні концентрації металів характерні також для північно-східної частини долини, що прилягає до потічка стоків з полігону. Очевидно, з цього потоку певною мірою відбувається інфільтрація забруднювачів у ґрунти. Забруднення ґрунтів важкими металами, практично всіма елементами, спостерігаємо в межах санітарно-захисної зони полігону, а саме в місцях розташування гудронових озер і, особливо, в місцях виходу рідкої фази гудронів на земну поверхню.

Встановлено, що Львівський полігон твердих побутових відходів і штучно створені сховища гудронів організовані та споруджені без дотримання основних вимог захисту навколишнього середовища, зокрема не створений геохімічний бар'єр захисту геологічного та гідрогеологічного середовища від проникнення забруднювачів.

Ключові слова: екологічний моніторинг, антропогенно-порушені землі, ґрунт, полігон відходів, забруднення важкими металами.

Snitynskyi V., Zelisko O., Khirivskyi P., Mazurak O., Krektun B., Korinets Yu. Ecological monitoring of anthropogenic-disturbed lands of the Lviv landfill of solid domestic waste

Monitoring ecological studies of the conditions of soil and vegetation cover of anthropogenic-disturbed lands of the area of Lviv municipal landfill of solid domestic waste and the surrounding area were conducted.

The morphological analysis of soils showed that on territory, adjoining to the dump, turf soils are preventing. At the depth of 30–40 cm, they are flooded by the ground waters and thus, become clay ones.

It is determined that in the analyzed samples, the concentration of heavy metals exceeded the average values and sanitary standards. The greatest excess over the average values was marked in cadmium and arsenic, namely four times, lead – two times, molybdenum, cobalt and silver – 23.7; 12.3; and 49 times respectively.

The greatest concentrations of heavy metals are mostly found in the peripheral areas of trash dump. Near the dump, the anomalous concentrations of almost all determined elements are marked. With a removal from the object of contamination heavy metals diminishes, but their concentrations remain higher than the norms. At the depth by genetic horizons, concentration of those elements is approaching the standard.

Considerable heterogeneity was registered in distribution of concentrations of the elements on the tested areas. The anomalous content of most elements shows up in soils of area actually valleys of to 350 meters from trash dump, though further their high enough concentrations are also kept. The abnormal concentrations of metals are characteristic also in the north-eastern part of valley which adjoins to the stream of flows from a ground. Obviously this stream to some extent performs infiltration of pollutants in soils. Contamination of soils with heavy metals, practically all elements, are marked within the limits of sanitary-hygienic area of the landfill, namely, in the places of location of oil lakes and, especially, in the places of output of liquid phase of oil on an earth surface.

Thus, it is concluded that the Lviv landfill of solid domestic waste and artificially created depositories of oil, organized and built with violation of the basic requirements of environmental protection, namely, the geochemical barrier to protect geological and geohydrological environment from penetration of pollutants is not created.

Key words: ecological monitoring, anthropogenic-disturbed lands, soil, landfill of wastes, heavy metals pollution.

Постановка проблеми. Мета моніторингових екологічних досліджень полягала у спостереженні за фізико-хімічними параметрами території, прилеглих до Львівського полігону твердих побутових відходів, і на їхній основі – в оцінці екологічного стану земель у зоні експлуатації полігону та розробці комплексу заходів, спрямованих на покращання стану ґрунтового покриву.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Широкомасштабне споживання ресурсів та матеріалів зумовлює зростання кількості відходів. У середньому у промисловості та сільському господарстві тільки 1–1,5 % споживаних ресурсів належить до кінцевого корисного продукту [2]. Решта – це відходи, що забруднюють навколишнє природне середовище. Частка їх виноситься стічними водами, забруднюючи ґрунт, а поверхневі та підземні води, рослинність, інші речовини у вигляді газів, пари і пилу потрапляють в атмосферу.

Традиційно побутові відходи вивозять на звалища, розташовані поблизу населених пунктів. Ігнорування геоекологічних умов при виборі ділянок під звалища і нехтування вимогами щодо утилізації сміття призвели до того, що такі об'єкти стали джерелом інтенсивного екологічного навантаження на природне середовище [5].

Забруднення ґрунтово-рослинного покриву на прилеглих до джерел забруднення територіях пов'язане із засвоєнням ґрунтом і рослинами забруднювальних речовин, які мігрують від джерел у латеральному і горизонтальному напрямках [1].

У дослідженнях Андерсена І. П. щодо проходження фільтрату через ґрунт зауважено, що відстань, на яку переноситься забруднення, залежить від складу ґрунтів, їхньої проникливості та характеру забруднень. Так, органічні сполуки, які є продуктами біологічного розкладу відходів, переносяться на невеликі відстані, тоді як неорганічні іони можуть мігрувати на значно більші [3; 4].

Постановка завдання. У місцях поховання відходів екологічна обстановка напружена, що пов'язано із забрудненням практично всіх компонентів навколишнього природного середовища: атмосфери, ґрунтового покриву, поверхневих і підземних вод. З огляду на це у місцях утилізації відходів необхідний моніторинг природного середовища, що становить систему періодичних, безперервних і довгострокових спостережень за довкіллям, його оцінку для своєчасного виявлення і усунення негативних антропогенних процесів, а також вживання комплексу ефективних природоохоронних заходів на основі оперативних і середньострокових прогнозів.

Наше завдання – визначити кількісні та якісні зміни екологічних параметрів ландшафтів, що зазнали антропогенного порушення внаслідок складування твердих відходів побуту, проконтролювати діяльність підприємства, що експлуатує полігон, та спрогнозувати можливий розвиток екологічної ситуації на досліджуваних територіях.

Вклад основного матеріалу. Львівський полігон твердих побутових відходів розташований у природній балці, яка була витокком струмка, що протікає через с. Малехів і впадає у р. Полтву. Експлуатація полігону розпочалася у 1969 р. Сьогодні полігон займає площу 33,3 га та розташований на землях Грибовицької сільської ради Львівського району Львівської області. Відстань до межі міста Львова становить 4 км, а до прилеглих сіл Збиранки і Грибович – 1 км. Санітарно-захисну зону для сіл, розташованих поблизу сміттєзвалища, витримано.

Морфологічний аналіз ґрунтів показав, що на території, прилеглій до звалища, поширені дернові ґрунти, які з глибини 30–40 см підтоплюються підґрунтовими водами, тож є оглеєними (табл.).

Фізико-хімічні параметри дернових глейових ґрунтів території, прилеглої до Львівського полігону твердих побутових відходів

Місце відбору зразка	Показник					
	Вміст гумусу	рН	Маса ґрунту, г/см ³		Загальна пористість, %	Максимальна гігроскопічність
			об'ємна	питома		
50 м від звалища	4,3	6,9	1,28	2,42	49,8	4,4
100 м від звалища	4,5	6,9	1,29	2,42	49,4	4,3
200 м від звалища	4,5	7,0	1,28	2,41	49,5	4,2
300 м від звалища	4,7	6,8	1,27	2,42	49,3	4,1
400 м від звалища	4,6	6,8	1,28	2,43	49,6	4,4
500 м від звалища	4,8	6,9	1,29	2,42	49,3	4,6

Відповідно до отриманих результатів, територія, прилегла до Львівського полігону твердих побутових відходів, забруднена аеральним шляхом, унаслідок довготривалого спалювання сміття до 1991 року та інфільтраційними водами, які пробивалися через відвідний канал.

На наявність забруднення вказують показники реакції ґрунтового середовища. Для дернових глейових ґрунтів характерна слабокисла реакція (рН–5,6–5,9), у нашому випадку показник рН коливався в межах близької до нейтрально-слаболужної (рН 6,8–7,0). Підвищена кислотність ґрунтів досліджуваної території сприяє нагромадженню та міграції рухомих форм важких металів.

Уміст гумусу в цих ґрунтах досить високий (4,3–4,8%), з глибиною його кількість поступово зменшується, що пов'язано з дерновим процесом ґрунтоутворення в цих ґрунтах на глибині 30 см.

За даними досліджень, у всіх проаналізованих зразках ґрунтів спостерігаємо перевищення вмісту рухомих форм важких металів порівняно з ГДК. До елементів, концентрація яких понад ГДК, належать: свинець, кадмій, цинк, мідь, кобальт, нікель, хром, миш'як, ванадій, марганець. Найбільше перевищення над середніми вмістом виявлено в кадмію і миш'яку – у 4 рази, свинцю – у 2 рази, молібдену, кобальту і срібла – відповідно у 23,7; 12,3; і 49 разів.

Найвищі концентрації важких металів тяжіють до периферійних ділянок сміттєзвалища. Близьче до звалища спостерігали аномальні кон-

центрації майже всіх елементів. З віддаленням від об'єкта забруднення важкими металами зменшується, але їхні концентрації залишаються вищими за норму. З глибиною за генетичними горизонтами концентрації цих елементів наближаються до норми.

Істотну неоднорідність бачимо у розподілі концентрацій елементів за площею випробуваної ділянки. Аномальний вміст більшості елементів проявляється у ґрунтах ділянки власне долини яру до 350 метрів від сміттєзвалища, хоча і далі також зберігаються досить високі їх концентрації. Аномальні концентрації металів спостерігали й у північно-східній частині долини, що прилягає до потічка стоків з полігону. Очевидно, з цього потоку інфільтруються забруднювачі у ґрунти. Забруднення ґрунтів важкими металами, практично всіма елементами, спостерігаємо в межах санітарно-захисної зони полігону, зокрема в місцях розташування гудронових озер і, особливо, в місцях виходу рідкої фази гудронів на земну поверхню.

Висновки. Одержані результати літохімічного обстеження території, прилеглої до Львівського полігону твердих побутових відходів, вказують на техногенне забруднення ґрунтів. Особливо непокоїть значне накопичення у ґрунтах високотоксичних кадмію і миш'яку.

Отож, Львівський полігон твердих побутових відходів і штучно створені сховища гудронів, організовані та споруджені без дотримання

основних вимог захисту навколишнього середовища, зокрема не створений геохімічний бар'єр захисту геологічного та гідрогеологічного середовища від проникнення забруднювачів.

Відпрацьовані ділянки сміттєзвалища слід рекультивувати та розробити і вжити заходів, спрямованих на припинення надходження продуктів розкладу сміття у ґрунти і сільськогосподарську продукцію. Перед закриттям полігону поверхню останнього шару сміття необхідно засипати шаром ізолюючого ґрунту, ущільненим не менше ніж на 750 кг/м^3 .

Для захисту відкосів закритого полігону від вивітрювання та змиву атмосферними опадами необхідно терасувати по поверхні укосів та облаштувати зону захисних насаджень.

Львівському комунальному підприємству «Збиранка», яке експлуатує полігон, доцільно встановити технологічну лінію для сортування твердих побутових і промислових відходів.

Бібліографічний список

1. Глуховский И. В., Овруцкий В. М., Шумейко В. Н. Современные методы обезвреживания, утилизации и захоронения токсичных отходов промышленности. Киев: ГИПК Минэкобезопасности Украины, 1996. 100 с.
2. Охорона ґрунтів / М. К. Шичула, О. Ф. Гнатенко, Л. Р. Петренко, М. В. Капштик. Київ: Знання, 2004. 398 с.
3. Сметанин В. И. Защита окружающей среды от отходов производства и потребления. Москва: Колос, 2000. 232 с.
4. Снітинський В. В., Баб'як Н. М. Забруднення важкими металами дерново-підзолистих ґрунтів території, прилеглої до законсервованого Луцького звалища твердих побутових відходів / В. В. Снітинський, Н. М. Баб'як. *Вісник ЛДАУ: агрономія*. 2003. № 7. С. 3–5.
5. Хільчевський В. К. Відходи виробництва і споживання та їх вплив на ґрунти і природні води. Київ: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2007. 152 с.

Стаття надійшла 11.05.2022