

**ВПЛИВ ПОЛІГОНІВ І ЗВАЛИЩ ТВЕРДИХ
ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ НА ДОВКІЛЛЯ**

Рибалова Ольга Володимирівна,

канд. техн. наук, доцент, доцент,

Ільїнський Олексій Володимирович

канд. біол. наук, викладач, доцент

Куц Олександр Сергійович

студент

Національний університет цивільного захисту України,

м. Харків, Україна

Ярмола Владислав Андрійович,

студент

University of Tokyo, School of science, м. Токіо, Японія

Анотація: Проблема накопичення і поводження з твердими побутовими відходами (ТПВ) є однією із найгостріших природоохоронних та господарських проблем в багатьох країнах світу. В Україні нараховується більше 6 тис. легальних полігонів та звалищ.

Розміщення твердих побутових відходів на полігонах і звалищах призводить до забруднення навколишнього природного середовища, збільшення захворюваності населення і зміни клімату.

Стаття присвячена аналізу впливу полігонів і звалищ твердих побутових відходів на довкілля, що є актуальним для прийняття науково-обґрунтованих природоохоронних заходів з метою зменшення негативного впливу і покращення системи поводження з відходами.

Ключові слова: полігон, звалища, побутові відходи, забруднення, фільтрат, ґрунт, важкі метали

Поводження з побутовими відходами є однією з найбільш актуальних проблем сучасного світу. За даними Європейської комісії, кількість відходів у країнах Європейського Союзу зросла в останні роки до понад 2,5 мільярдів тон

на рік [1].

Система поводження з відходами в Україні стикається з екологічними і техногенними проблемами, 7% території займають звалища. Щорічно в Україні утворюється понад 470 млн тон промислових і побутових відходів. Незважаючи на те, що населення зменшується, кількість відходів лише зростає: в середньому одна людина виробляє 250–300 кг на рік. 93 % відходів вивозиться на звалища, більше 2 % спалюється, 4,5 % переробляється.

Проблеми побутових відходів актуальні для всіх регіонів України. За даними Міністерства розвитку громад та територій України, у 2021 році в Україні було утворено понад 51 млн. м³ або понад 10 млн. т. побутових відходів, які розміщені на 6000 полігонах та сміттєзвалищах загальною площею майже 9000 га [2].

Полігони, зокрема звалища твердих побутових відходів, є основними забруднювачами атмосфери, гідросфери та ґрунту.

При оцінюванні впливу полігона ТПВ на навколишню природне середовище виділяють наступні компоненти як об'єкти впливу:

- геологічне середовище і ґрунти;
- повітряне середовище;
- мікроклімат;
- водне середовище;
- рослинний і тваринний світ.

Вплив полігонів на геологічне середовище і ґрунти виявляється у відчуженні земель, порушенні території і зміні рельєфу при будівництві, можливій активізації екзогенних процесів, зміні гідрогеологічних характеристик і умов поверхневого стоку, небезпеки розвитку ерозії, збільшенні навантажень на ґрунти, формуванні специфічних техногенних зон, забрудненні ґрунтів.

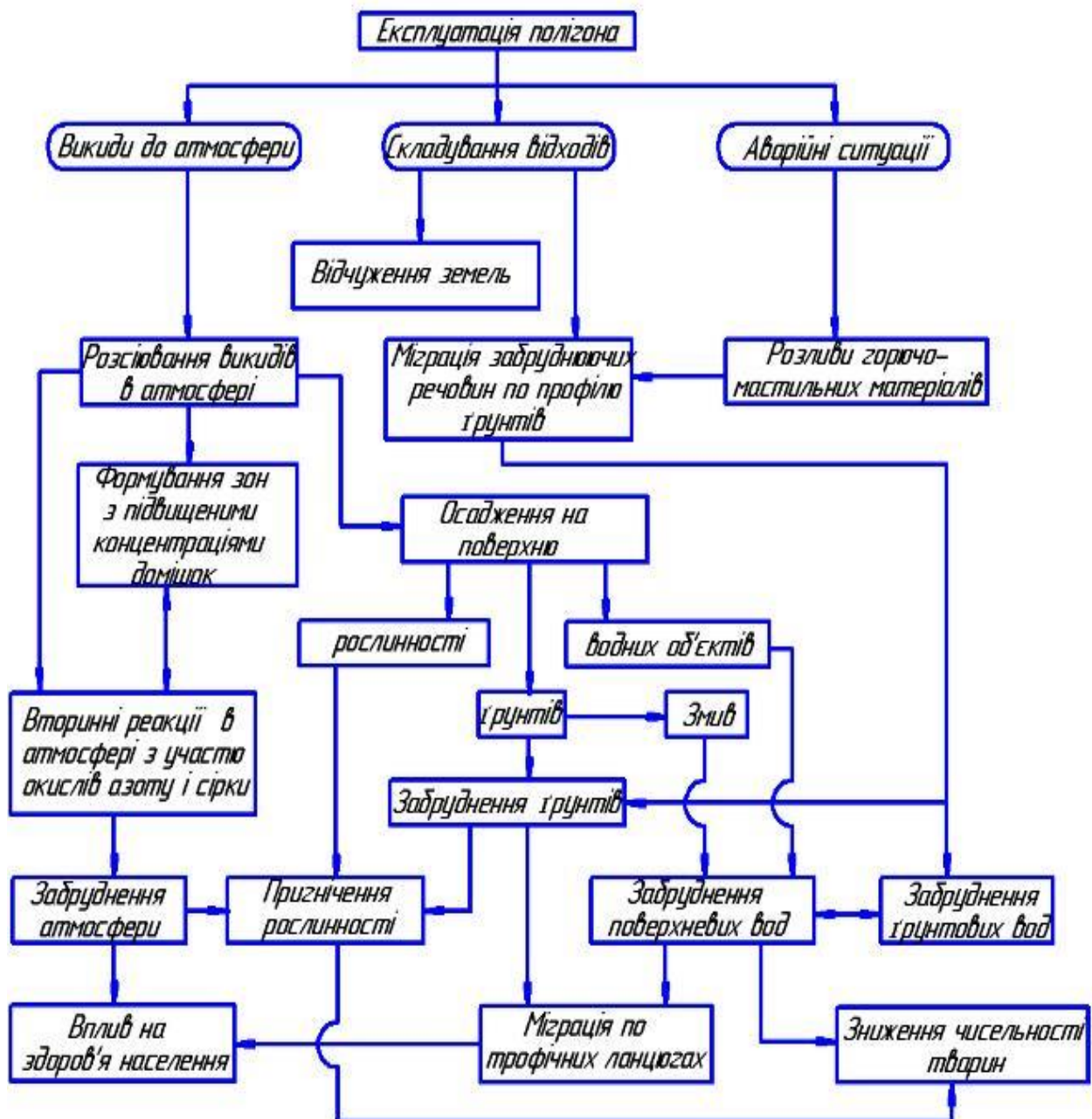


Рис.1. Вплив полігона ТПВ на навколишнє середовище [3]

Можливе порушення природного стану земель у результаті виїмки ґрунту, спорудження дамб, протифільтраційного екрана, пошарової ізоляції складованих ТПВ ґрунтом.

Рівні забруднення важкими металами води та ґрунту навколо сміттєзвалищ зростають через невибіркове захоронення побутових і промислових відходів на цих сміттєзвалищах. Дослідження [4] було проведено для вивчення характеристики та стабілізації важких металів у ґрунтах та фільтраті на полігоні Domroase, Кумасі, Гана. Дев'ять поверхневих

композитних зразків ґрунту (глибиною < 40 см) були зібрані на полігоні Domproase від середини (гарячої точки) полігону в радіусі 15 м від комірки полігону, де не було діяльності звалища. Зразок неочищеного фільтрату також було відібрано з землянки навколо клітини звалища на відстані 4 м. Цей необроблений зразок фільтрату, за оцінками, становить понад 10 років і має рН 7,5. Фізико-хімічні властивості (електропровідність, рН, температура, вологість і вміст глини) і важкі метали (Cu, Cd, Fe, Ni і Zn) були проведені аналізи зібраних зразків. Результати показали, що середні концентрації всіх важких металів у вивченому ґрунті перевищували рекомендації Агентства з охорони навколишнього середовища Гани (EPA) і ВООЗ, за винятком Ni.

Автори роботи [5] стверджують, що важкі метали є одним із важливих забруднювачів фільтрату звалищ. Рослини та ґрунт поблизу полігону можуть бути забруднені фільтратом. Автори дослідження [5] шляхом оцінки вмісту важких металів у фільтраті двох сміттєзвалищ, а також у ґрунті та рослинах поблизу них визначили рівень забруднення, спричиненого фільтратом у навколишньому середовищі навколо полігонів у Тегерані. Це дослідження проводилося на трьох станціях, зразки ґрунту та рослин готувалися відповідно до певного протоколу. Крім того, для інтерпретації результатів використовували три індекси (PI, PINemerow, BF). Результати показали, що концентрація загальних металів у фільтраті старого полігону та фільтраті нового полігону відрізнялася лише на 12% і становила в середньому 24,13 мг/л. У фільтраті нового звалища найвищий серед металів вміст заліза становив 22,94 та 17,01 мг/л у двох пробах. У фільтраті старого звалища концентрація марганцю становила 15,71 мг/л, що є найвищим серед досліджуваних металів. Концентрація важких металів у ґрунті старого полігону була на 24,6% меншою, ніж концентрація металів у ґрунті нового полігону. У всіх пробах найбільша концентрація металів у ґрунті була пов'язана з марганцем – 33,65–34,14 мг/л. Дослідження [5] показало, що ґрунт і рослини полігону були забруднені важкими металами під впливом фільтрату, і здатність рослин поглинати та накопичувати метали може бути використана для управління забрудненням

грунту поблизу полігону.

Вплив на поверхневі і підземні води пов'язано з досить інтенсивним водоспоживанням у період експлуатації полігону, порушенням водного режиму території, умов харчування і дренажу ґрунтових вод, забрудненням поверхневих і підземних вод стічними водами і фільтратом, що утвориться в тілі полігону, стоком з території площадки.

Звалища є потенційною загрозою для здоров'я людини та навколишнього середовища, особливо через шкідливі та токсичні важкі метали.

Основним фактором, що визначає негативний вплив полігонів поховання ТПВ, є інфільтрація в межах площі складування відходів віджимної води, що виділяється зі звалищного тіла в процесі складування, ущільнення і розкладання відходів - звалищного фільтрату. Протягом життєвого циклу полігону ТПВ фільтрат є постійним джерелом забруднення підземних вод. Води фільтратів є також джерелом забруднення поверхневих вод за: Fe, Ba, Cr, P, Ti, Ni, Fe, Ba, Cr, P, Ti, Ni, нітратам, амонію, Cl від 2 до 100 ГДК. До складу забруднюючих компонентів при багаторазовому перевищенні ГДК входять: Co, W, Mo, V, Zr, Pb, Bi, Zn, Li, Sr та інші. Води ці токсичні для живих організмів [6].

Дослідження [6] зосереджено на оцінці забруднення важкими металами фільтрату та поверхневого ґрунту з різних звалищ у Малайзії. Максимальні значення шкали оцінки якості (QRS) As (787) і Cr (552) вказують на прогресуюче погіршення забруднення фільтрату на звалищі. Ґрунти, що постраждали, показали високі концентрації важких металів, особливо на антисанітарних необлицьованих звалищах порівняно з фоновими значеннями, а також у природному ґрунті поблизу звалищ. Автори роботи [6] визначили вплив території полігону на навколишнє середовище шляхом оцінювання індексу геоаккумуляції (Igeo), індексу забруднення (PI) та інтегрального індексу забруднення (IPI). Максимальні As (3,122) і Cd (2,633) для Igeo та As (34,037) і Cd (20,881) для PI показали, що зразки ґрунту на несанітарних звалищах були від середнього до сильного забруднення. Різниця в діапазоні значень IPI для

санітарних (0,294–0,322) та негігієнічних ґрунтів сміттєзвалищ (1,263–1,956) підтвердила прогресуюче погіршення якості ґрунтів на несанітарних сміттєзвалищах. Автори роботи [6] вважають, що підвищення вмісту металів у середовищі звалищ було викликано не лише антропогенними джерелами, такими як утилізація відходів, але й деякими іншими факторами, такими як окислювально-відновні умови, безкисневі середовища, рН, ступінь окислення металів і мікробна діяльність. Такі умови активно сприятимуть вимиванню металів з відходів, а також природних ґрунтів на полігоні [6].

За даними численних досліджень, проведених закордонними вченими, хімічний і мікробіологічний склад фільтрату полігонів і їх обсяг залежать від ряду факторів, до яких відносяться: морфологічний склад ТПВ; потужність полігона ТПВ; етап життєвого циклу полігона; вологість відходів; кліматичні фактори (температура, атмосферні опади); інженерна інфраструктура полігона; попередня обробка відходів. У зв'язку з різноманіттям факторів, що впливають на концентрацію і склад неорганічних і органічних домішок у фільтраті, прогнозування хімічного складу фільтраційних вод є досить складною задачею і в даний час не існує єдиного підходу до прогнозних оцінок складу фільтрату, багато моделей перебувають у стадії розробки. Для прогнозування хімічного складу фільтрату полігонів, що утворюється, поховання ТПВ необхідно використовувати статистичні дані, зібрані з літературних джерел, а також приведені характеристик фільтратів для діючих полігонів.

Звалищний фільтрат являє собою мінералізований розчин із загальним солевмістом до 14-17 г/дм³. У його складі вміст ряду речовин істотно перевищує вимоги ДСанПіН 2.2.4-171-10 "Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною" [7]. Усереднений склад звалищного фільтрату наведено у таблиці 1.

Таблиця 1

Усереднений склад звалищного фільтрату

Найменування забруднювачу	Кратність перевищення ГДК, разів
Сульфати	6,7
Загальне залізо	17

Хлор	12
Нітрати	1,3
Амоній	230
Іони важких металів	100-200

Надходження у водоносні шари фільтрату на полігонах ТПВ з наступною міграцією речовин може призводити до негативної трансформації якості підземних вод на значних територіях.

Вплив полігонів на рослинність і тваринний світ обумовлено впливом забруднюючих речовин у ґрунті й атмосфері на рослини, пригнобленням і знищенням рослинності, підвищенням пожежної небезпеки, зменшенням розмірів популяцій окремих видів рослин і тварин, зміною шляхів міграції тварин. Звалища побутових відходів є постійними джерелами забруднення довкілля, місцями розмноження комах, гризунів, бродячих тварин, що переносять збудників інфекцій, а також зростання захворюваності на інфекційні хвороби.

Вплив полігонів ТПВ на атмосферне повітря пов'язано з підвищенням його загазованості при роботі будівельної техніки, транспорту на етапі будівництва, транспорту і допоміжного устаткування на етапі експлуатації, підвищенням запиленості повітря при розробці ґрунтів, русі машин і механізмів, збереженні та транспортуванні сипучих матеріалів без дотримання технологічних вимог.

Основними джерелами забруднення атмосфери є: технічне обладнання полігону (організовані джерела забруднення) та допоміжні споруди (пересувні джерела забруднення). До технічних викидів відноситься біогаз, який утворюється при анаеробному розкладанні органічної фракції ТПВ [8].

При окисленні та спалюванні побутових відходів утворюється вуглекислий газ, толуол, аміак, метан та інші продукти горіння. Коли цей вільний дим піднімається з купи, він змішується з етилбензолом, формальдегідом, сірчанам ангідридом, діоксидом азоту та неметановими леткими органічними сполуками (НМЛОС). Також домішані сажа та бенз(а)пірен. Ці забруднювачі атмосфери завдають серйозної шкоди

навколишньому середовищу [9].

Одним із основних факторів впливу на атмосферу полігонів ТПВ є зріджений газ (ЗГ) – газ, що утворюється в результаті анаеробного зброджування відходів у тілі полігону. Основними компонентами ЗГ є парникові гази: вуглекислий газ і метан. Крім того, звалища містять багато токсичних органічних сполук, які є джерелом забруднення повітря та неприємних запахів. Викид ТПВ залежить від багатьох параметрів: вологості, кислотності, щільності, хімічного та морфологічного складу, терміну зберігання ТПВ. Морфологічний склад ТПВ залежить від рівня розвитку країни, пори року, географічного розташування [10]

Основними джерелами виділення шкідливих речовин на полігонах є: площадка для складування ТПВ, автотранспортна техніка, кар'єр для видобутку глини і піску і площадка дезінфекції сміттевозів.

Метан виділяється зі всього обсягу ТПВ в наслідок реакції розкладання. Окис вуглецю, двоокис азоту, сірчаний ангідрид, сажа, акролеїн – є продуктами спалення пального (солярки, бензину) та викидів автотранспортної техніки, що працює на площадці складування ТПВ та на усій території полігону. Неорганічний пил виділяється під час розгрузки ТПВ з сміттевозів та при їх розрівнюванні по полігону. Крезол викидається з ванни для дезінфекції сміттевозів.

Полігони ТПВ становлять значну небезпеку для довкілля, оскільки у разі їх розмивання атмосферними опадами в ґрунт, ґрунтові води та повітря потрапляють забрудники (важкі метали, пестициди, мийні засоби тощо), що містились у відходах або утворилися під час їх зберігання; в них можуть міститися збудники гепатиту, туберкульозу, шкірних захворювань тощо; під час гниття виділяються сморідні і токсичні гази: меркаптани, гідрогеносульфур, оксиди карбону, сульфур, нітрогену; на них розмножуються гризуни, ними живляться інші тварини, які є збудниками чи носіями небезпечних захворювань; забруднення може потрапляти в рослини, а потім із ними — в організм людини.

Однією з головних задач в створенні цілісної системи управління відходами є зниження ризику для населення і навколишнього середовища при поводженні з ними. Мінімізація впливу на довкілля має бути пріоритетом в виборі способу видалення, переробки і утилізації відходів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Рибалова О.В. Бригада О.В., Чорнс К.Є., Арнаутов А. Поводження з побутовими відходами в Україні і Грузії. *The 13th International scientific and practical conference "Information activity as a component of science development"*. 04 – 07 April. 2023. Edmonton, Canada. International Science Group. 2023. P. 80 - 87
2. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2020 році. URL: <https://mepr.gov.ua/news/38840.html> (дата звернення 29.11.2023)
3. А. К. Запольський, А. І. Салюк. Основи екології. – К.: Вища шк., 2004. 382 с
4. Felix Odom, Emmanuel Gikunoo, Emmanuel Kwesi Arthur, Frank Ofori Agyemang, Kwadwo Mensah-Darkwa (2021). Stabilization of heavy metals in soil and leachate at Dompooase landfill site in Ghana. *Environmental Challenges*, Volume 5, December 2021. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.envc.2021.100308>
5. Seyyed Mahdi Hosseini Beinabaj, Hossein Heydariyan, Hamed Mohammad Aleii, Ali Hosseinzadeh (2023). Concentration of heavy metals in leachate, soil, and plants in Tehran's landfill: Investigation of the effect of landfill age on the intensity of pollution. *Heliyon*, Volume 9, Issue 1, January 2023. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e13017>
6. Munirah Hussein, Kenichi Yoneda, Zuhaida Mohd-Zaki, Amnorzahira Amir, NorAzizi Othman (2021). Heavy metals in leachate, impacted soils and natural soils of different landfills in Malaysia: An alarming threat. *Chemosphere*, Volume 267, March 2021. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2020.128874>
7. Державні санітарні норми та правила "Гігієнічні вимоги до води

питної, призначеної для споживання людиною" (ДСанПіН 2.2.4-171-10) - К.: Мінздрав України, 2010.– 10 с

8. Плаксіна А. О. Березуцький В.В. Вплив полігонів ТПВ на навколишнє середовище. *Безпека людини в сучасних умовах* : матеріали доп. 7-ї Міжнар. наук.-метод. конф. та 105 Міжнар. конф. Європейської асоціації безпеки (EAS), 3-4 груд. 2015 р. Харків : НТУ "ХПІ", 2015. С. 246-251

9. Макаренко Н. А., Будако О.О. Вплив полігонів твердих побутових відходів на атмосферне повітря прилеглих сільських територій. *Таврійський науковий вісник*. 2017. №97. С. 243–249

10. Хазова Н. Вплив твердих побутових відходів на навколишнє середовище. *Збірник тез X Всеукраїнської студентської науково-технічної конференції „Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання“*, 25-26 квіт. 2017 р. Тернопіль : ТНТУ, 2017. Том 2. С. 257–258

SCI-CONF.COM.UA

TOPICAL ASPECTS OF MODERN SCIENTIFIC RESEARCH



**PROCEEDINGS OF VII INTERNATIONAL
SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE
MARCH 21-23, 2024**

**TOKYO
2024**

TOPICAL ASPECTS OF MODERN SCIENTIFIC RESEARCH

Proceedings of VII International Scientific and Practical Conference

Tokyo, Japan

21-23 March 2024

Tokyo, Japan

2024

UDC 001.1

The 7th International scientific and practical conference “Topical aspects of modern scientific research” (March 21-23, 2024) CPN Publishing Group, Tokyo, Japan. 2024. 333 p.

ISBN 978-4-9783419-2-1

The recommended citation for this publication is:

Ivanov I. Analysis of the phaunistic composition of Ukraine // Topical aspects of modern scientific research. Proceedings of the 7th International scientific and practical conference. CPN Publishing Group. Tokyo, Japan. 2024. Pp. 21-27. URL: <https://sci-conf.com.ua/vii-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-topical-aspects-of-modern-scientific-research-21-23-03-2024-tokio-yaponiya-arhiv/>.

Editor

Komarytskyy M.L.

Ph.D. in Economics, Associate Professor

Collection of scientific articles published is the scientific and practical publication, which contains scientific articles of students, graduate students, Candidates and Doctors of Sciences, research workers and practitioners from Europe, Ukraine and from neighbouring countries and beyond. The articles contain the study, reflecting the processes and changes in the structure of modern science. The collection of scientific articles is for students, postgraduate students, doctoral candidates, teachers, researchers, practitioners and people interested in the trends of modern science development.

e-mail: tokyo@sci-conf.com.ua

homepage: <https://sci-conf.com.ua>

©2024 Scientific Publishing Center “Sci-conf.com.ua” ®

©2024 CPN Publishing Group ®

©2024 Authors of the articles