

УДК 576.4  
© 2017

**Самойлік М. С., доктор економічних наук,  
Молчанова А. В., аспірант**  
(науковий керівник – доктор економічних наук М. С. Самойлік)  
Полтавська державна аграрна академія

## ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВПЛИВУ ПОЛІГОНІВ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ. ФІЛЬТРАТ

*Зростає кількість промислових та продовольчих товарів для населення, відповідно, зростає утворення твердих побутових відходів. Природа не має механізмів утилізації і знищення відходів, вироблених суспільством, тому відходи накопичуються в біосфері. Проблема поводження з відходами на даний час є однією з основних екологічних проблем. Полігони твердих побутових відходів – приклад антропогенної діяльності, забруднення ґрунтів, поверхневих, ґрунтових та підземних вод.*

**Ключові слова:** ТПВ (тверді побутові відходи), вплив, фільтрат, полігон.

**Постановка проблеми.** Поводження з відходами на даний час є екологічною проблемою для України. При цьому обсяги утворень твердих побутових відходів тільки збільшуються. Утилізують відходи в основній масі шляхом захоронення на полігонах. У Полтаві полігон ТПВ вже експлуатується понад норму. Вплив полігонів на навколишнє середовище є негативним. Основним фактором впливу є фільтрат. Фільтрат проникає в ґрунт, ґрунтові та підземні води, що призводить до значного забруднення навколишнього середовища. Джерелом забруднення фільтрату в основному є розкладання харчових відходів і окислювання металів, так як процес розпаду складних органічних речовин відбувається вкрай повільно. Виявлено, що фільтрат утворюється на ділянці захоронення відходів протягом теплої і холодної пір року. Результати проведених досліджень хімічного аналізу фільтрату показали, що показники перевищують допустимі норми в декілька, а то і сотні разів. Тому вплив полігону твердих побутових відходів однозначно є негативним і становить загрозу для життя та здоров'я населення, особливо найближчого населеного пункту.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми.** Теоретично-методичні питання щодо екологічних аспектів поводження з відходами розроблялися в роботах О. Ф. Балацкого, І. К. Бистрякова, П. П. Борщевського, Э. Буна, С. І. Дорогунцова, А. Б. Качинського, В. О. Лимаренка, В. С. Міщен-

ка, Л. Г. Мельника, Л. Хенса, В. Я. Шевчука та інших. Г. Г. Гелетухою та З. А. Марценюком проаналізовано технології видобутку и використання біогазу на полігонах ТПВ. С. В. Онищенко і М. С. Самойлік досліджували проблеми забруднення НПС в системі сталого розвитку регіонів України, а також поводження з ТПВ та використання біоенергетичного потенціалу у своїй роботі «Еколого-економічна оцінка забруднення навколишнього середовища в системі екологічно безпечного розвитку регіонів України». Визначенням екологічних пріоритетів природоохоронної діяльності під час поводження з відходами, у тому числі з ТПВ, а також науково-методичним та нормативно-правовим забезпеченням відповідної діяльності займалися М. П. Вашкулат, Д. Вілсон, Б. О. Горлицький, А. А. Дрейер, Б. Г. Манеліс, В. С. Міщенко, Є. І. Маторін, К. С. Никольський, І. Я. Сігал, Ф. В. Столберг. Дослідженням полігону ТПВ та його впливу на навколишнє природне середовище, зокрема на основний фактор впливу фільтрат, займалися О. М. Гуман, Е. Г. Любешкіна, В. Е. Пинаєв і І. П. Плаксицкая. Дослідженням фільтрату та його хімічного складу займалися Ю. В. Кулинич, М. Гайдін, В. О. Дяків, В. Д. Погребенник, А. В. Пашук, проте питання впливу полігонів ТПВ на навколишнє середовище залишається недостатньо вирішеними.

**Метою даної роботи** є дослідження впливу полігонів твердих побутових відходів на навколишнє середовище та визначити хімічний склад фільтрату Полтавського полігону твердих побутових відходів.

Для досягнення поставленої мети передбачалося вирішити наступне завдання:

- дослідження хімічного складу фільтрату полігону ТПВ.

**Методи досліджень:** тетриметричний, фотометричний та рН метричний.

**Предмет досліджень** – фільтрат полігону твердих побутових відходів.

**Практична значимість.** Проведене дослідження є комплексним аналізом фільтрату на полігоні ТПВ.

**Результати досліджень.** У роботі досліджено хімічний склад фільтрату полтавського полігону ТПВ (станом на 2014 рік). Проведені дослідження показали значні перевищення допустимих норм.

На даний час в Україні утворилось близько 53 млн м<sup>3</sup> твердих побутових відходів (ТПВ), що становить близько 11 млн тонн (послугами охоплено лише 74 % населення). Основна маса ТПВ розміщується на полігонах, кількість яких становить близько 4,5 тис., загальною площею майже 7,8 тис. га. Полтавський полігон твердих побутових відходів розташований менше ніж у кілометрі від населеного пункту. Полтавський полігон ТПВ займає 18 гектарів площі, 30 метрів у висоту, а об'єм відходів становить понад 5 млн тонн сміття. Основний масив полігону розташований на відстані 300 метрів від села Макухівка, що в 4 км від Полтави. 14 тисяч кубічних метрів за тиждень або 1,5 тисячі тонн відходів за добу вивозиться на полігон. Полігон в експлуатації більше 56 років, кар'єр полігону повністю заповнений. Масив звалища з металами та органічними речовинами за годину створює 30 м<sup>3</sup> фільтрату, який негативно впливає на підземні водоносні горизонти та питну воду. Озеро фільтрату шкодить природному ландшафту, гризуни, шум від транспортних засобів, пильові продукти руйнують екологію Макухівки. Практичне використання сучасних технологій переробки сміття не тільки б вирішило екологічні проблеми Макухівки і Полтави в цілому, але й забезпечило б комунальні підприємства міста дешевою електроенергією.

Полігон ТПВ впливає на навколишнє середовище і одним з основних факторів впливу є фільтрат. Це стічні води, що виникають у результаті інфільтрації атмосферних опадів у тіло полігону, які концентруються в його підшві. Це складна за хімічним складом рідина з яскраво вираженим неприємним запахом біогазу. Фільтрат, після проходження через товщу відходів, збагачується токсичними речовинами, що входять до складу відходів, або є продуктами їх розкладання (важкими металами, органічними, неорганічними сполуками). Проникнення фільтрату до ґрунту та ґрунтових вод може призвести до значного забруднення навколишнього середовища не лише органічними та неорганічними сполуками, а ще й яйцями гельмінтів та патогенними мікроорганізмами.

Джерелом забруднення фільтрату в основному є розкладання харчових відходів і окислювання металів, так як процес розпаду складних органічних речовин відбувається вкрай повільно. Ви-

явлено, що фільтрат утворюється на ділянці захоронення відходів протягом теплої і холодної пір року. У теплий період – опади у вигляді дощу. Утворення фільтрату в холодну пору року пов'язане з таненням снігу на поверхні покладаєних відходів за рахунок тепла, що виділяється під час розкладання органічної речовини в товщі звалищного тіла, а також похованням значної частини снігу спільно з укладаючими відходами.

Характер і висока інтенсивність процесу забруднення підтверджується аналізом кореляційних зв'язків між гідрохімічними параметрами вод прилеглої до полігону ТПВ території. Серед них чітко виділяється три однорідних типів вод:

1. Води, виразно забруднені фільтратом, між гідрогеохімічними параметрами яких встановлюється жорсткий позитивний кореляційний зв'язок з імовірністю близькою до 100 %. Тут відзначається високий рівень сумарного забруднення. Виразно встановлюються аномальні концентрації для широкого спектру макро- і мікрокомпонентів.

2. Води без зовнішніх ознак забруднення фільтратом. Вони мають достатньо близькі гідрохімічні параметри по відношенню до проб 1-ї групи. Проте відрізняються низьким рівнем концентрації макро- і мікрокомпонентів і значно меншим ступенем забруднення.

3. Поверхневі води, в які безпосередньо потрапляє фільтрат. Їх гідрохімічні параметри різко відрізняються від перших двох груп, тобто забруднені фільтратом води, змішуючись з поверхневими водами, різко змінюють свій хімічний склад. Водночас збільшується рівень забруднення вихідних поверхневих вод, а гідрохімічні параметри різко змінюються. Даний тип води характеризується перехідним нерівноважним станом. У разі віддалення від джерела забруднення вода приходить у фізико-хімічну рівновагу і відповідає воді другої групи.

Характерними компонентами для вод першої та другої груп є хлориди, сульфати, залізо, марганець, селен, нікель, ртуть, свинець, натрій, фосфати, СПАР, алюміній, що веде до підвищення в значній мірі показників мінералізації і жорсткості. У тисячі разів тут перевищуються граничні концентрації фенолів. За аніоном складу забруднені фільтратом води є сульфатно-хлоридні або хлоридно-сульфатними. Залізо є переважаючим катіоном, заміщує натрій.

З водами третьої групи пов'язаний наступний спектр елементів: сульфати, натрій, фтор, СПАР, нафтопродукти, Fe, Mn, Ni, Bi, Ge, Zr, Sr. Максимальні концентрації відзначаються для Fe, концентрація якого в забруднених фільтратом

## СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. ЕКОЛОГІЯ

водах перевищує ГДК в 3500 разів.

Таким чином, основним джерелом забруднення поверхневих і підземних вод є фільтрат, що утворюється через наявність полігону ТПВ.

Основним джерелом забруднення підземних вод є фільтрат, який накопичується у ґрунтових збірниках. Вони являють собою досить глибокі (до 3 м) канали довжиною до 150 м. За рахунок значного гідростатичного тиску фільтрати легко проникають у ґрунтові води. Певна частина фільтрату поглинається поза межами збірників, безпосередньо під тілом звалища. Поверхневих вод, як таких, у безпосередній близькості від полігону немає. Їх роль у даному випадку відіграють меліоративні канали, що дрениують поблизу полігону ТПВ забруднені ґрунтові води. Періодично у них надходить також невелика кількість фільтрату, що проникає з обвідної

дренажної каналу та у місцях його переливу зі збірників.

Значну небезпеку утворюють фільтрати, тобто розчини, що утворюються внаслідок розчинення солей відходів атмосферними опадами і конденсаційною вологою, які фільтруються до ґрунтового покриву, забруднюючи породи зони аерації і підземні, особливо, ґрунтові води. З фільтратами в геолого-геоморфологічне середовище потрапляють солі натрію, калію, кальцію, магнію, а також хлориди, кислі карбонати, сульфати тощо. Крім того, у відходах тривалий час зберігаються бактерії та мікроорганізми, що можуть викликати інфекційні захворювання. Проникнення фільтратів до горизонтів ґрунтових вод може спричинити розповсюдження і потрапляння цих мікроорганізмів до питного водопостачання, що утворює ризик для здоров'я населення [3].

### *Хімічний склад фільтрату полтавського полігону ТПВ (станом на 2014 рік)*

Показник	Одиниці вимірювання	Методика вимірювання	Фільтрат
<b>Узагальнені показники</b>			
Колір	град	ГОСТ 3351-74	140
Мутність (по каоліну)	мг/дм <sup>3</sup>		98
Запах	бали		4
pH <sub>водн</sub>	-		9,18
Лужність загальна	мг-екв/дм <sup>3</sup>	ГОСТ 31957-2012	92
Загальна жорсткість	мг-екв/дм <sup>3</sup>	ГОСТ 31954-2012	8,3
<b>Біогенні елементи</b>			
Вміст Азоту нітратного (N-NO <sub>3</sub> )	мг/дм <sup>3</sup>	ГОСТ 33045-2014	10,8
Вміст Азоту нітритного (N-NO <sub>2</sub> )	мг/дм <sup>3</sup>	ГОСТ 18826-73	4,3
Мінералізація	мг/дм <sup>3</sup>	ГОСТ 18164-72	8920
Вміст Фосфатів	мг/дм <sup>3</sup>	ГОСТ 18309-2014	12,8
Сульфати (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	мг/дм <sup>3</sup>	ГОСТ 4389-72	558
Хлориди (Cl <sup>-</sup> )	мг/дм <sup>3</sup>	ГОСТ 18190-72	641
ХСК	мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	ГОСТ 4245-72	13276
Нафтопродукти	мг/дм <sup>3</sup>	ГОСТ 31859-2012	0,36
Сірководень	мг/дм <sup>3</sup>	МУК 4.1.1013-01	1,8
<b>Вміст важких металів</b>			
Свинець	мг/дм <sup>3</sup>	ГОСТ 18293-72	10,3
Хром	мг/дм <sup>3</sup>	ГОСТ 31956-2012	34,2
Залізо	мг/дм <sup>3</sup>	ГОСТ 4011-72	152,1
Кобальт	мг/дм <sup>3</sup>	МУ 31-14/06	2,4
Марганець	мг/дм <sup>3</sup>	ГОСТ 4974-2014	1,3
Нікель	мг/дм <sup>3</sup>	МУ 31-14/06	3,6
Мідь	мг/дм <sup>3</sup>	ГОСТ 4388-72	15,6
Цинк	мг/дм <sup>3</sup>	ГОСТ 18293-72	13,7

**Висновок.** Забруднені фільтратом ґрунтові води, що течуть до річки Коломак, є серйозним, постійно діючим, багатокомпонентним джерелом забруднення, вплив якого необхідно ліквідувати або мінімізувати, адже річка є одним із основних водойм для полтавчан. Під впливом полігону відбувається забруднення ґрунту продуктами вилуговування, виділення неприємного запаху, розкид відходів вітром, мимовільне спалахування полігону, безконтрольне утворення метану та неестетичний вигляд є лише часткою проблеми, яка турбує екологів та визиває серйозну незгоду з боку місцевих мешканців. Забруднення від полігонів твердих побутових відходів поширюється у ґрунт стічними, інфільтраційними та підземними водами, незважаючи на встановлені очисні споруди. Коли забруднення надходять у великій кількості, вміст розчинного кисню знижується до рівня, якого недостатньо для життя живих організмів. До різкого зниження інтенсивності біохімічних процесів призводять важкі метали (Pb, Cu, Zn, Cd, Hg), що містяться в

побутових відходах. Вони характеризуються також мутагенною і токсичною дією щодо живих організмів у ґрунті. Однак у зв'язку з великою кількістю причин (серед яких основними є нестача вільних земельних ділянок під новий полігон, відсутність коштів на їх будівництво, або впровадження прогресивних технологій поводження з відходами) полігон ТПВ продовжує експлуатуватися. Тому необхідним стає впровадження на полігоні ТПВ природоохоронних заходів, які дадуть змогу знизити їх навантаження на довкілля. Одним із найбільш актуальних та дієвих заходів є установка на полігонах систем збору та утилізації для вторинної переробки відходів. За результатами проведених досліджень хімічного аналізу фільтрату бачимо, що показники перевищують допустимі норми в декілька, а то і сотні разів. Тому вплив полігону твердих побутових відходів однозначно є негативним і становить загрозу для життя та здоров'я населення, особливо найближчого населеного пункту.

### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Гуман О. М. Экологический мониторинг на полигонах твердых бытовых и промышленных отходов [текст] / О. М. Гуман // Записки Горного института. Проблемы современной инженерной геологии. – Санкт-Петербург, 2003. – С. 58–60.
2. Любешкина Е. Г. Твердые бытовые отходы. Проблемы и решения / Е. Г. Любешкина // Ресурсосберегающие технологии. – ВИНТИ : Экспресс-Информ. – 2002. – №24. – С. 3–7.
3. Орлова Т. О. Оцінки екологічного стану земельних ділянок, зайнятих відходами та

об'єктами поводження з ними : автореф. дис. ... к. т. н. / Т. О. Орлова. – К., 2008. – 148 с.

4. Пинаев В. Е. Проблемы загрязнения окружающей среды твердыми отходами / В. Е. Пинаев // Вестн. Моск. ун-та. Серия 6. Экономика. – 2003. – №4. – С. 92–106.

5. Пластицкая И. П. (Кремнева И. П.) Классификация полигонов отходов и экологическая безопасность территории / И. П. Кремнева, И. И. Косинова // Экология : науч.-техн. журн. – Липецк, 2008. – №1–2. – С. 54–62.