

**ДОСЛІДЖЕННЯ НЕБЕЗПЕКИ ПРОДУКТІВ РОЗКЛАДАННЯ  
В МІСЦЯХ ДЕПОНУВАННЯ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ****Н. В. Рашкевич**Національний університет цивільного захисту України  
вул. Чернишевська, 94, м. Харків, 61023, Україна. E-mail: nine291085@gmail.com**К. О. Цитлішвілі**НДУ «УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ»  
вул. Бакуліна, 6, м. Харків, 61166, Україна. E-mail: soroka.soroka2@gmail.com

Наведено результати дослідження проб атмосферного повітря в зоні впливу типового санкціонованого місця депонування твердих побутових відходів та основних показників хімічного складу фільтраційних вод з дренажної канами відведення фільтрату. Отримано підтвердження, що емісія звалищного газу і фільтрату є джерелами техногенно-екологічної небезпеки для навколишнього природного середовища, становлять загрозу для здоров'я населення. На границі санітарно-захисної зони не виявлено перевищень гранично допустимих концентрацій досліджуваних речовин. Фільтрат представляє собою висококонцентрований багатоконцентний за хімічним складом токсичний розчин. На підставі проведеного дослідження дані представляють практичний інтерес для розробки та впровадження технологій знешкодження небезпечних речовин, що утворюються та переносяться з території звалища. Наголошено на необхідності надійної ідентифікації та постійного контролю небезпек з метою попередження виникнення надзвичайних ситуацій.

**Ключові слова:** тверді побутові відходи, звалищний газ, фільтрат, забруднення.**ИССЛЕДОВАНИЕ ОПАСНОСТИ ПРОДУКТОВ РАЗЛОЖЕНИЯ  
В МЕСТАХ ДЕПОНИРОВАНИЯ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ****Н. В. Рашкевич**Национальный университет гражданской защиты Украины  
ул. Чернышевская, 94, г. Харьков, 61023, Украина. E-mail: nine291085@gmail.com**Е. А. Цитлишвили**НИИ «УКРАИНСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ»  
ул. Бакулина, 6, г. Харьков, 61166, Украина. E-mail: soroka.soroka2@gmail.com

Наведены результаты лабораторных исследований отобранных проб атмосферного воздуха в зоне воздействия типичного санкционированного места депонирования твердых бытовых отходов и основных показателей химического состава фильтрационных вод с дренажного канала отвода фильтрата. Получено подтверждение, что эмиссия свалочного газа и фильтрата являются источниками техногенно-экологической опасности для окружающей природной среды, создают угрозу для здоровья населения. На границе санитарно-защитной зоны не обнаружено превышений предельно допустимых концентраций исследуемых веществ. Фильтрат представляет собой высококонцентрированный токсичный раствор. На основании проведенного исследования данные представляют практический интерес для разработки и внедрения технологий обезвреживания опасных веществ, которые образуются и переносятся с территории свалки. Отмечена необходимость надежной идентификации и постоянного контроля опасностей с целью предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций.

**Ключевые слова:** твердые бытовые отходы, звалищный газ, фильтрат, загрязнение.

**АКТУАЛЬНІСТЬ РОБОТИ.** Небезпечні хімічні речовини, що входять до складу емісії звалищного газу [1], фільтрату [2, 3], призводять до забруднення навколишнього природного середовища [4, 5].

Незадовільний стан, низька ефективність або загальна відсутність систем збирання, вилучення біогазу та очистки фільтрату є причинами потрапляння небезпечних речовин в ґрунти, атмосферне повітря, поверхневі та підземні води. Звалищний газ піднімається вгору та переносяться вітром на досить великі відстані, в тому числі й бік населених пунктів. Тому атмосферне повітря підлягає постійному моніторингу, а складу фільтрату рекомендується приділити належну увагу.

Найбільш масштабні забруднення відбуваються внаслідок виникнення надзвичайних ситуацій техногенного або природного характеру, що пов'язані з пожежами, вибухами, наявністю в екосистемі шкідливих (забруднюючих) речовин понад гранично допустимої концентрації (ГДК) [6–8]. Це може призвести до інфекційних захворювань, отруєнь людей,

тварин, ураження рослин хворобами та шкідниками. Звітні дані виникнення надзвичайних ситуацій в місцях депонування твердих побутових відходів (ТПВ) свідчить про недостатність та недосконалість сучасних заходів щодо попередження та мінімізації впливу джерел техногенно-екологічних небезпек на довкілля та здоров'я населення.

Найчастіше загроза забруднення компонентів довкілля представляє більшу небезпеку, ніж загроза їх кількісної нестачі.

Хімічний склад продуктів розкладання у кількісному та якісному відношенні не однаковий для різних місць депонування ТПВ, а відповідно, представляє практичний інтерес для розробки способів та методів уникнення забруднення.

Як відомо, фільтрат полігонів ТПВ має багатоконцентний склад, мінливих за фазами життєвого циклу полігону. Тому вирішення актуальної проблеми очищення фільтрату є досить складним завданням.

Викладена робота має за мету дослідити проби атмосферного повітря в зоні впливу санкціонованого місця депонування ТПВ та основні показники хімічного складу проб фільтраційних вод з дренажної каналі відведення фільтрату.

**МАТЕРІАЛ І РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.** В якості об'єкта на якому проводився відбір проб атмосферного повітря та фільтраційних вод було обрано санкціоноване звалище ТПВ в Харківській області, що є типовим місцем видалення відходів з явною та потенційною небезпекою забруднення.

Відбір проб атмосферного повітря та визначення разових концентрацій забруднюючих речовин проводилось лабораторними методами у відповідності з РД 52.04.186–89 Руководство по контролю загрязнения атмосферы. Точка відбору проб знаходилась на границі СЗЗ об'єкту з підвітряної сторони (відстань 500 м, висота 1,5 м). Кількість проб на одну досліджувану речовину для достатньої достовірності результатів дослідження відповідала 4 заборам тривалістю кожний по 20 хвилин (в роботі наведено середнє значення концентрацій, див. табл. 1).

Для відбору проб повітря застосовувались установка пневматична УП-1224 АС, 2-х каналні пробовідбірники портативні аспіраційні «Тайфун» Р-2-2, Р-20-2, прокачуючий пристрій. Проби транспортувались в спеціальних пакетах без методів консервації до лабораторії.

Одночасно з відбором проб визначались метеорологічні умови: атмосферний тиск, температура повітря, вологість, напрямок та швидкість вітру, стан погоди.

Разовий відбір проб фільтраційних вод з дренажної каналі на території проводився вручну відповідно до вимог ДСТУ ISO 5667-6-2001. Ч. 6. Настанови щодо відбирання проб води з річок та інших водотоків, ДСТУ ISO 5667-10-2001. Ч. 10. Настанови відбору проб стічних вод, КНД 211.1.0.009-94 Гідросфера. Відбір проб для визначення складу і властивостей стічних вод. Відібрана проба в скляному бутілі ємністю 5 літрів з притертою пробкою в охолоджену стані (4 °С) транспортувалась до лабораторії. Дослідження хімічного складу фільтрату виконані по загально прийнятим нормативним документам та методикам виконання вимірювань для відповідних показників.

В умовах зростаючого антропогенного впливу альтернативною контактним методом контролю за станом техногенно-екологічної безпеки виступають дистанційні методи. До сучасних методів відносять дистанційні засоби зондування земної поверхні, оптичні прилади (лідари) [9]. Дослідження засновані на фіксації відгуків електромагнітної енергії у різному діапазоні довжин хвиль як природного, так і антропогенного походження.

Оптичні прилади за своїми можливостями перевершують традиційні (контактні) методи моніторингу фізико-хімічних параметрів атмосфери: вимірюють метеорологічні показники, вміст газових компонентів, аерозольних частинок, біогенних речовин з високими часовими, просторовими можливостями. Об'єкт діагностики диктує основні характеристики приладів,

які залежать від технічної складової, програмного та математичного апарату аналізу променя [10].

Для моніторингу використовуються знімки надвисокого роздільного просторового дозволу (розмір найменших помітних об'єктів на зображенні 0,5–1 м). До таких даних належать знімки із супутників WorldView-1/2, GeoEye, Pleiades, QuickBird, Ikonos та ряду інших [11].

Для виявлення елементарних об'єктів повинна виконуватися умова:

$$I_{об} \cdot S / R^2 > \Delta I, \quad (1)$$

де  $I_{об}$  – яскравість об'єкта,  $S$  – площа об'єкта,  $R$  – просторова роздільна здатність, яка визначається лінійними розмірами мінімально реєстрованого елемента (пікселя) зображення,  $\Delta I$  – радіометричний дозвіл знімальної апаратури.

Використання супутникових знімків, дозволяє з високою ймовірністю (до 90–95%) дешифрувати несанкціоновані звалища різних видів відходів [12], визначити об'ємні показники, факти тління або горіння. Негативний вплив на підземні води дистанційними методами оцінити проблематично, але оцінка впливу на ґрунти, підземні та поверхневі води цілком ймовірна [13]. Тому дистанційні методи дослідження небезпек носять перспективний характер.

ТПВ протягом свого життєвого циклу, починаючи з перших днів захоронення, піддаються фізико-хімічному, біологічному розкладанню. Початкова стадія розкладання відбувається при наявності кисню з виділенням великої кількості тепла ( $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$  + мікробна біомаса + теплота) з переходом до анаеробного процесу з додатковим утворенням метану ( $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 3CH_4 + 3CO_2$  + мікробна біомаса + теплота). Недостатній відтік тепла з товщі відходів призводить до самозаймання. Горіння може відбуватися, як відкрито на поверхні, так і приховано в товщі відходів. При нестачі кисню продукти розкладання (горіння) відрізняються за хімічним складом та токсичністю сполук.

Кількісний та якісний склад продуктів розкладання ТПВ залежить від складу відходів, умов захоронення, кліматичних, геологічних умов та ін. Склад відходів неповторний не тільки для різних країн, а і для різних регіонів. Соціально-економічне становище, звички населення, сезонні зміни, наявність присадибних ділянок (органічні відходи використовуються у вигляді добрива або підлягають спалюванню), різна методика обліку (аналізу) складу та класифікації відходів, реалізація системи роздільного збору визначають склад ТПВ. Морфологічний, фракційний, хімічний склад зумовлює різну здатність до розкладання і нагрівання – утворюється складно прогнозований спектр хімічних сполук, який змінюється на кожному етапі життєвого циклу відходів. Органічна складових відходів, яка містить білкові речовини, крохмаль, розкладається дуже швидко. Пластмаси, синтетичні та полімерні матеріали не піддаються звичайним процесам біологічного руй-

нування, тому можуть тривалий час перебувати у довкіллі [14].

До компонентів відходів відносяться: папір, харчові відходи, дерево, метал, текстиль, пластик, кістки, скло, шкіра, гума, камені, відсів та ін. Малу частку становлять небезпечні відходи - акумулятори, залишки фарб, косметичні вироби, люмінесцентні лампи, схеми (плати) електричних приладів. З ними в довкілля потрапляють важкі метали, марганець, цинк, кислоти, свинець, відбувається синтез діоксинів та інших ксенобіотиків, що призводить до серйозних змін та захворювань населення.

До складу звалищного газу в основному входять: метан, вуглекислий і чадний гази, сірководень, оксид і діоксид азоту, аміак, водень, ангідрид сірчистий, бензол, фенол, формальдегід, хлорорганічні

сполуки. Емісія газу представляє токсичну небезпеку для живих організмів, створює вибухо- та пожежонебезпечні ситуації, а в глобальному масштабі сприяє парниковому ефекту.

Результати хімічного аналізу відібраних проб атмосферного повітря в зоні впливу місця видалення ТПВ наведені в таблиці 1.

Порівнюючи данні лабораторних досліджень проб атмосферного повітря з документом, який затверджено т.в.о. головного державного санітарного лікаря України «Гранично допустимі концентрації хімічних і біологічних чинників в атмосферному повітрі населених місць» від 03.03.2015 року, виявлена разова концентрація досліджуваних речовин не перевищує ГДК. Встановлені розміри санітарно-захисної зони (500 м) не потребують корегувань.

Таблиця 1 – Результати хімічного аналізу відібраних проб атмосферного повітря

№ з/п	Найменування досліджуваної речовини	Виявлена разова концентрація у порівнянні з ГДК, мг/м <sup>3</sup>	Метод вимірювання	Метеорологічні фактори					
				атм. тиск, мм. рт. ст.	тем-ра повітря, °С	вологість, %	напрямок вітру	швидкість вітру, м/сек	стан погоди
1	Вуглецю оксид	1,5 < 5	Газова хроматографія	756,9	-3	86	східний	8	хмарно
2	Азот діоксид	0,05 < 0,2	Фотометрія						
3	Сірчистий ангідрид	0,13 < 0,5	Колориметрія						
4	Пил неорганічний	0,38 < 0,5	Гравіметрія						
5	Сажа	менше 0,025 < 0,15	Фотометрія						
6	Сірководень	0,006 < 0,008	Фотометрія						
7	Фенол	0,005 < 0,01	Фотометрія						
8	Формальдегід	менше 0,01 < 0,035	Фотометрія						
9	Заліза оксид (у перерахунку на залізо)	менше 0,0001 < 0,04 (середньодобової ГДК)	Фотометрія						

Основними складовими фільтрату є атмосферні опади, віджимна волога, яка виділяється при розкладанні відходів. Втрати вологи відбуваються за рахунок поверхневого стоку, випаровування з поверхні, а також використання води в реакціях розкладання відходів. На частку рідкої фракції доводиться до 10 % загальної маси відходів. Потужний удар забруднення приймає ґрунт. Ґрунт має двояку роль у процесах забруднення підземних вод: з одного боку, він виконує захисні функції ґрунтових вод; з іншого, – він протягом тривалого часу може бути джерелом вторинного забруднення, навіть при ліквідації основного техногенного джерела забруднення [15]. Фільтрат мігрує не тільки вглибину, але стікає по поверхні масиву з відходами. Особливу небезпеку становлять несанкціоновані звалища ТПВ, що мають тенденцію розміщення біля водоймищ (річок, озер, водосховищ).

Результати лабораторних досліджень основних показників проб фільтраційних вод (табл. 2), відібраних з дренажної системи місця видалення ТПВ показали, що фільтрат є висококонцентрованим багатокомпонентним за хімічним складом небезпечним токсичним розчином. Внаслідок міграції забру-

днюючих речовини з тіла полігону в ґрунти, а далі в підземні води та поверхневі водні об'єкти, значно погіршується якість водних ресурсів. Особлива небезпека стосується об'єктів питного водопостачання. Підвищується мінералізація, концентрація біогенних елементів, важких металів та важкоокислювальних органічних сполук.

Аналізуючи данні з табл. 2, можна стверджувати, що значення результатів вимірювань основних показників фільтраційних вод значно перевищують ГДК та не відповідають Правилам приймання стічних вод до систем централізованого водовідведення (затв. наказом Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 01.12.2017 року № 316).

Результати аналізу фільтраційних вод виступають інформативним матеріалом для підбору, а при необхідності розробки методу або способу очистки та знешкодження.

Методи очистки фільтраційних вод ТПВ можна розділити на інтенсивні та екстенсивні. Недоліками інтенсивних методів (адсорбція, коагуляція, відгонка, випаровування, зворотний осмос та т.п.) є великі

обсяги осадів, що утворюються, складність їх утилізації і висока вартість обладнання та реагентів.

До екстенсивних методів належать перекачування фільтрату з полігонів в каналізаційні мережі для подальшого знешкодження з міськими побутовими стічними водами та рециркуляція фільтрату крізь ТПВ (зволоження відходів замкнутим циклом).

Найбільш поширеними технологіями очистки є біохімічні (аеробні та анаеробні) і фізико-хімічні методи (наприклад, окислення, іонний обмін, мембранні методи та ін.) [16].

Менш вивченим, але більш перспективним при очищенні фільтраційних вод ТПВ в якості додаткової сходинок є біологічний метод з використанням наземної і водної рослинності чи біологічний метод з хімічною окисацією озоном [17]. Наведені схеми очищення мають високу ефективність, але потребують значних капітальних витрат, високопрофесійного обслуговування та можуть бути використані на облаштованих сучасними технологіями санітарних полігонів. Необхідно враховувати нашу специфіку: кліматичні умови, стан полігонів, склад ґрунтів і т.д.

Таблиця 2 – Результати хімічного аналізу основних показників відібраних проб фільтраційних вод

№ з/п	Найменування показника	Результати вимірювання	Метод вимірювання
1	pH	7,64	Потенціометрія
2	Завислі речовини, мг/дм <sup>3</sup>	1341	Гравіметрія
3	ХСК, мг/дм <sup>3</sup>	14250	Титриметрія
4	БСК <sub>5</sub> , мг/дм <sup>3</sup>	6000	Титриметрія
5	Азот амонійний, мг/дм <sup>3</sup>	1408	Фотометрія
6	Нітрити, мг/дм <sup>3</sup>	3,85	Фотометрія
7	Нітрати, мг/дм <sup>3</sup>	90,72	Фотометрія
8	Сульфати, мг/дм <sup>3</sup>	3012,1	Гравіметрія
9	Хлориди, мг/дм <sup>3</sup>	1859,2	Меркурометрія
10	Фосфати розчинені у перерахунку на PO <sub>4</sub> , мг/дм <sup>3</sup>	2,6	Фотометрія
11	Залізо загальне, мг/дм <sup>3</sup>	4,7	Атомно-абсорбційна спектрофотометрія
12	Мідь, мг/дм <sup>3</sup>	0,18	Атомно-абсорбційна спектрофотометрія
13	СПАР аніоноактивні у перерахунку на лаурилсульфат натрію, мг/дм <sup>3</sup>	1,89	Фотометрія
14	Нафта та нафтопродукти, мг/дм <sup>3</sup>	117,3	ІЧ-спектрометрія
15	Жири, мг/дм <sup>3</sup>	102	Гравіметрія
16	Мінералізація, мг/дм <sup>3</sup>	16350	Гравіметрія
17	Азот загальний, мг/дм <sup>3</sup>	901,12	Титриметрія
18	Розчинений кисень, мг/дм <sup>3</sup>	9,41	Титриметрія
19	Кадмій, мг/дм <sup>3</sup>	0,00021	Електротермічна атомізація
20	Ртуть, мг/дм <sup>3</sup>	0,00016	Метод холодної пари
21	Свинець, мг/дм <sup>3</sup>	0,047	Електротермічна атомізація
22	Хром, мг/дм <sup>3</sup>	3,2	Електротермічна атомізація
23	Цинк, мг/дм <sup>3</sup>	0,23	Атомно-абсорбційна спектрофотометрія

**ВИСНОВКИ.** В статті наведені результати лабораторних досліджень основних показників відібраних проб атмосферного повітря в зоні впливу місця депонування ТПВ та фільтраційних вод відібраних з дренажної системи відведення фільтрату. Емісія фільтрату та звалищного газу є джерелами техногенно-екологічної небезпеки для навколишнього природного середовища, становлять загрозу для здоров'я населення.

Дистанційні засоби зондування із застосуванням геоінформаційних технологій в поєднанні з вибірковими контактними методами контролю є ефективним інструментом виявлення та дослідження небезпек для навколишнього природного середовища та населення. Наведені основні методи очищення фільтрату ТПВ.

Подальші дослідження спрямовані на математичний опис динаміки конвекційного підйому газоут-

ворень в атмосферному повітрі для характерних ситуацій на полігоні ТПВ, що стане у пригоді під час оцінки стану повітряного середовища в зоні впливу, ефективного розміщення та використання засобів спостереження та контролю за показниками факторів небезпек (безпілотних літальних апаратів або стаціонарних дистанційних вимірювальних приладів), а також для прогнозу наслідків виникнення надзвичайних ситуацій на довкілля та населення, прийняття управлінських рішень з ведення аварійно-рятувальних робіт.

#### ЛІТЕРАТУРА

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

2. Степаненко Е. Е., Поспелова О. А., Зеленская Т. Г. Исследование химического состава фильтративных вод полигона твердых бытовых отходов. Известия Самарского научного центра Российской академии наук, 2009. Т. 11. № 1(3). С. 525–527.
3. Гайдін М., Дяків В. О. Погребенник В. Д., Пашук А. В. Хімічний склад фільтрату Львівського полігону твердих побутових відходів. Природа Західного Полісся та прилеглих територій. Розділ І: Географія, 2013. № 10. С. 43–49.
4. Соколов В. Б., Попов И. В. Твердые бытовые отходы – реальная опасность для окружающей среды и здоровья человека. *Вестник Костромского государственного технологического университета*: рецензируемый периодический научный журнал. Кострома: КГТУ, 2007. № 15. С. 126–128.
5. Alam P., Ahmade K. Impact of solid waste on health and the environment. Special Issue of International Journal of Sustainable Development and Green Economics (IJSJGE), 2013. Vol. 2. P. 165–168.
6. Korrespondent.net. Всі новини «свалка» на сайті Korrespondent.net. URL: <http://korrespondent.net/tag/3441/> (дата звернення 01.07.2018).
7. Аналіз масиву карток обліку пожеж. Український науково-дослідний інститут цивільного захисту. URL: <http://undicz.dsns.gov.ua/ua/Analiz-masivu-kartok-obliku-pozhezh.html> (дата звернення 01.07.2018).
8. World Fire Statistics/ International Association of Fire and Rescue Service. URL: <http://www.ctif.org/ctif/world-fire-statistics> (дата звернення: 01.07.2018).
9. Vambol V., Rashkevich N. Analysis of methods of identification of ecologically danger substances in atmospheric air. *Техногенно-екологічна безпека: наук.-техн. журнал.* – Х.: НУЦЗ України, 2017. Вип. 2. С. 73–78. DOI: 10.5281/zenodo.1182894.
10. Рашкевич Н. В. Аналіз наукових досліджень в сфері лазерного зондування повітряного басейну. *Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського*. 2017. Вип. 5/(106). С. 115–121.
11. Геоинформационные системы и аэрокосмический мониторинг. Мониторинг мест складирования ТБО. URL: <https://sovzond.ru/industry-solutions/ecology/monitoring-skladirovaniya-tbo/> (дата звернення 01.07.2018).
12. Абросимов А. В., Шешукова Л. В., Никольский, Д. Б. Использование космических снимков и геоинформационных технологий для мониторинга мест складирования отходов. *Геоматика*. 2013. №1. С. 68–74.
13. Baodong M., Lixin W., Shanjun L. Remote Sensing Detection for Subsidence-Resulted Water Body and Solid-Waste Dump in Coal Mine Yanzhou Coal Mining Area Being a Case. The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. Beijing, 2008. Vol. XXXVII. Part B6b. P. 269–272.
14. Середа Т. Г. Проектирование локальных сооружений по обезвреживанию и рециркуляции фильтрата на объектах хранения отходов. *Современные наукоемкие технологии*. 2016. № 12. С. 537–542.
15. Годовська Т. Б., Фещенко В. П. Аналіз впливу полігону твердих побутових відходів на підземну гідросферу. Меліорація і водне господарство, 2010. Вип. 98. С. 198–207.
16. Поваров А. А., Павлова В. Ф., Шиненкова Н. А., Логунов О. Ю. Технология очистки дренажных полигонных вод. Твердые бытовые отходы, 2009. № 4. С. 26–27.
17. Потапов А. Д., Потапов П. А., Пупырев Е. И. Методы локализации и обработки фильтрата полигонов захоронения твердых бытовых отходов. Москва: Ассоциация строительных вузов, 2004. С. 245.

## STUDY OF INFLUENCES OF DANGEROUS PRODUCTS DECOMPOSITION FROM MUNICIPAL SOLID WASTE

**N. Rashkevich**

National University Of Civil Defence of Ukraine

vul. Chernishevskaya, 94, Kharkiv, 61023, Ukraine. E-mail: nine291085@gmail.com

**K. Tsytlivshvili**

Research Associate, Ukrainian Scientific Research Institute of Ecological Problems" (USRIEP)

vul. Bakulina, 6, Kharkiv, 61166, Ukraine. E-mail: soroka.soroka2@gmail.com

**Purpose.** To test samples of the atmospheric air along with the main chemical composition indicators for the filtration water from the filtrate discharge drain in the impact zone of the solid waste disposal plant. **Methodology.** As an object at which the sampling was conducted, an authorized location for the municipal waste deposit in the Kharkiv region was selected, which is a typical waste disposal site with an obvious and potential hazardous contamination. The chemical composition tests of the samples were conducted by the laboratory methods in accordance with the common regulations and measurement procedures for the corresponding indicators. **Results.** It was confirmed that the landfill gas and filtrate emissions are the sources of the technogenic and environmental hazards that pose a threat to the human health. The exceedance of the threshold limit value of the analyzed substances at the border of the sanitary protection area was not found. The established dimensions of the sanitary protection zone (500 m) meet the requirements of regulatory documents. Filtrate represents a highly concentrated toxic solution. The values of the measurement results of the main indicators of the filtration water significantly exceed the maximum permissible concentrations and do not meet the established requirements. **Originality.** Remote sensing equipment using geoinformation technology in combination with selective contact control methods is an effective tool for detecting and investigating hazards. A promising method for cleaning filtration water as an additional step is the biological method. **Practical value.** Data obtained from the research made by Urban and Industrial Wastewater Laboratory (USRIEP) presents a practical interest for the development and implementation of the decontamination technologies for hazardous substances that occur at and transmit from the land-

fill territory. The reliable identification and constant risk control that aims to prevent emergency situations is needed. The chemical composition of decomposition products provides information on the level of environmental safety and the probability of occurrence of emergencies. References 17, tables 2.

**Key words:** solid waste, landfill gas, filtrate, pollution.

REFERENCES

1. Makarenko, N. A., Budak, O. O. (2017), "The impact of the municipal solid waste landfills on the air of surrounding rural areas", *Taurian scientific bulleti*, no. 97, pp. 243–249.
2. Stepanenko, E. E., Pospelova, O. A., Zelenskaya, T. G. (2009), "Research of the chemical composition of regenerated flows in hard human waste polygon", *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk*, Vol. 11, no. 1(3), pp. 525–527.
3. Haidin, A. M., Dyakiv, V. O., Pogrebennyk, V. D., Pashuk, A. V. (2013), "Chemical Composition of the Filtration Water from Municipal Dust-heap of Hard Domestic Wastes in Lviv", *Pryroda Zakhidnoho Polissya ta prylehlykh terytoriy. Rozdil I: Heohrafiya*, no. 10, pp. 43–49.
4. Sokolov, V. B., Popov, I. V. (2007), "Hard domestic garbage is real danger for environment and man health", *Vestnik Kostromskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta: retsenziruyemyy periodicheskiy nauchnyy zhurnal*, no. 15, pp. 126–128.
5. Alam, P., Ahmade, K. (2013), "Impact of solid waste on health and the environment", *Special Issue of International Journal of Sustainable Development and Green Economics (IJSDEG)*, Vol. 2, pp.165–168.
6. Korrespondent.net. Vsi novyny «svalka» na sayti Korrespondent.net, available at: <http://korrespondent.net/tag/3441/> (accessed July 1, 2018).
7. Analiz masyvu kartok obliku pozhezh, Ukrayins'kyi naukovo-doslidnyy instytut tsyvil'noho zakhystu, available at: <http://undicz.dsns.gov.ua/ua/Analiz-masivu-kartok-obliku-pozhezh.html> (accessed July 1, 2018).
8. WorldFire Statistics, International Association of Fire and Rescue Service, available at: <http://www.ctif.org/ctif/world-fire-statistics> (accessed July 1, 2018).
9. Vambol, V., Rashkevich, N. (2017), "Analysis of methods of identification of ecologically danger substances in atmospheric air", *Tekhnohennokologichna bezpeka: nauk.-tekhn. zhurnal*, Iss. 2, pp. 73–78, available at: <http://doi.org/10.5281/zenodo.1182894>, doi: 10.5281/zenodo.1182894.
10. Rashkevich, N. (2017), "Analysis of scientific researches in the field of laser diagnostic of atmosphere", *Transactions of Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University*, Iss. 5/2017 (106), pp. 115–121.
11. Geoinformatsionnyye sistemy i aerokosmicheskiy monitoring. Monitoring mest skladirovaniya TBO, available at: <https://sovzond.ru/industry-solutions/ecology/monitoring-skladirovaniya-tbo/> (accessed July 1, 2018).
12. Abrosimov, A. V., Nikolskiy, D. B., Sheshukova, L. V. (2013), "Satellite images and GIS technologies for monitoring waste storage places", *Heomatyka*, no. 1, pp. 68–74.
13. Baodong, M., Lixin, W., Shanjun, L. (2008), "Remote Sensing Detection for Subsidence-Resulted Water Body and Solid-Waste Dump in Coal Mine Yanzhou Coal Mining Area Being a Case", *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, Beijing, 2008, Vol. XXXVII, part B6b, pp. 269–272.
14. Sereda, T. G. (2016), "Design of local structures for the disposal and recycling of filtrate waste storage sites", *Sovremennyye naukoymkiye tekhnologii*, no. 12, pp. 537–542.
15. Hodovs'ka, T. B., Feshchenko, V. P. (2010), "Analiz vplyvu polihona tverdykh pobutovykh vidkhodiv na pidzemnu hidrosferu", *Melioratsiya i vodne hospodarstvo*, Iss. 98, pp. 198–207.
16. Povarov, A. A., Pavlova, V. F., Shinenkova, N. A., Logunov, O. Yu. (2009), "Technology of drainage polygon water treatment", *Tverdyye bytovyye otkhody*, no. 4, pp. 26–27.
17. Potapov, A. D., Potapov, P. A., Pupyrev, Ye. I. (2004), "Metody lokalizatsii i obrabotki fil'trata poligonov zakhroneniya tverdykh bytovykh otkhodov". *Assotsiatsiya stroitel'nykh vuzov*, Moskva.

Стаття надійшла 28.05.2018.