

Державна служба України з надзвичайних ситуацій
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Навчально-науковий інститут цивільного захисту
Кафедра екологічної безпеки

«Допущено до захисту»
Завідувач кафедри екологічної безпеки,
д. с.-г. н., професор

_____ Андрій КУЗИК
« ___ » _____ 2023 року

ДИПЛОМНА РОБОТА БАКАЛАВРА

на тему: «Екологічна оцінка впливу Львівського міського сміттєзвалища на
навколишнє середовище»

Виконав:
здобувач 4 курсу групи ЕК-41
спеціальності 101 Екологія
Лобащук А. О.
Керівник:
ст.викладач, к.т.н. Босак П. В.
Рецензент:
к.с-г.н., доцент Шукель І.В.

Львів – 2023 року

Державна служба України з надзвичайних ситуацій
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Навчально-науковий інститут цивільного захисту
Кафедра екологічної безпеки

Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр
Спеціальність 101 Екологія

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри екологічної безпеки
д.с-г.н., професор

_____ Андрій КУЗИК
«___» _____ 2023 р.

ЗАВДАННЯ
на дипломну роботу

Здобувачу _____ Лобашуку Андрію Олександровичу _____

1. Тема: Екологічна оцінка впливу Львівського міського сміттєзвалища на навколишнє середовище

керівник роботи: Босак Павло Володимирович, к.т.н.

затверджені наказом ЛДУ БЖД від «07» лютого 2023 року № 74од

2. Термін подання здобувачем роботи: «29» травня 2023 року

3. Початкові дані до роботи:

3.1 Кучерявий В. П. Екологія : підручник. 2-ге вид. Львів: Світ, 2001, 500 с.

3.2 Про охорону атмосферного повітря : Закон України від 16.10.1992 р. № 2707-ХІІ : станом на 03 січ. 2023 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2707-12#Text>.

3.3 Про охорону навколишнього природного середовища : Закон України від 25.06.1991 р. № 1264-ХІІ : станом на 10 лип. 2022 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text>

3.4. Геник Я. В., Дида А. П. Рекультивация. Львів, 2019. 288 с.

3.5. Попович В.В., Делятинчук А.І., Попович Н.П., Мальований М.С. 2021. Екологічний менеджмент у поводженні із побутовими відходами на регіональному рівні: прогнозування екологічної ситуації. Львів: СПОЛОМ. 210 с.

4. Зміст дипломної роботи (перелік питань, які потрібно розробити):

4.1. Вступ.

4.2. Поводження з твердими побутовими відходами в Україні і світі.

4.3. Еколого-географічний аналіз території впливу Львівського міського сміттєзвалища.

4.4. Програма, методика та обсяги робіт.

4.5. Екологічна оцінка впливу Львівського міського сміттєзвалища на навколишнє середовище.

4.6 Висновки.

5. Перелік графічного матеріалу: схеми, мультимедійна презентація.

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 3.	Гоцій Н. Д., к.с.-г.н., викладач кафедри екологічної безпеки		

7. Дата видачі завдання 01.03.2023 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№з/п	Назва етапів виконання дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вступ. Розділ 1. Літературний огляд. Постановка питання.	01.03.23-10.03.23	виконано
2.	Розділ 2. Еколого-географічний аналіз території впливу Львівського міського сміттєзвалища.	11.03.23 - 10.04.23	виконано
3.	Розділ 3. Програма, методика і обсяги робіт.	11.04.23 - 25.04.23	виконано
4.	Розділ 4. Екологічна оцінка впливу Львівського міського сміттєзвалища на навколишнє середовище.	26.04.23-05.05.23	виконано
5.	Висновки.	06.05.23 - 19.05.23	виконано
6.	Підготовка виступу та презентації.	20.05.23-25.05.23	виконано

Здобувач _____

Андрій ЛОБАЩУК

Керівник роботи _____

Павло БОСАК

АНОТАЦІЯ

Лобащук А. О. Екологічна оцінка впливу львівського міського сміттєзвалища на навколишнє середовище. Кваліфікаційна робота бакалавра за спеціальністю 101 «Екологія» складається з текстової частини, що містить 4 розділи, 61 с., 11 рис., 13 табл., 33 джерела.

Об'єкт – компоненти навколишнього середовища прилеглих до міського сміттєзвалища територій.

Мета роботи – екологічна оцінка впливу Львівського міського сміттєзвалища на навколишнє середовище.

Методи дослідження – методи екологічного локального моніторингу, компоненти ландшафту, приватні колодязі, водні ресурси.

Проаналізовано екологічну оцінку впливу львівського міського сміттєзвалища на навколишнє середовище міста Львова та пошук шляхів зниження екологічної напруги.

Охарактеризовано історичні та природні та умови міста Львова. Здійснено екологічну оцінку впливу львівського міського сміттєзвалища на навколишнє середовище. Запропоновано заходи, спрямовані на зниження екологічної напруги в компонентах навколишнього середовища.

МІСЬКЕ СМІТТЄЗВАЛИЩЕ ЛЬВОВА, КОМПОНЕНТИ ТЕХНОГЕННОГО ЛАНДШАФТУ, КРИНИЧНА ВОДА.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ.....	8
РОЗДІЛ 2. ЕКОЛОГО-ГЕОГРАФІЧНИЙ АНАЛІЗ ТЕРИТОРІЇ ВПЛИВУ ЛЬВІВСЬКОГО МІСЬКОГО СМІТТЄЗВАЛИЩА	15
2.1 Місце розташування Львівського міського сміттєзвалища.....	15
2.2 Природно-кліматичні умови	16
РОЗДІЛ 3. ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ТА ОБСЯГИ РОБІТ	20
3.1 Програма робіт	20
3.2. Методика робіт	20
3.3. Об'єми виконаних робіт	24
РОЗДІЛ 4. ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВПЛИВУ ЛЬВІВСЬКОГО МІСЬКОГО СМІТТЄЗВАЛИЩА НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ.....	25
4.1 Стан Грибовицького сміттєзвалища	25
4.2 Екологічна оцінка вод навколо сміттєзвалища.....	29
4.3 Екологічний стан на територіях навколо сміттєзвалища.....	34
4.3.1 Стан поверхневих вод.....	34
4.3.2 Стан криничної води.....	36
4.3.3 Мікологічний стан ґрунтів	38
4.4 Пропозиції до зниження негативного впливу сміттєзвалища	43
4.5 Заходи забезпечення захисту населення прилеглої території	45
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	50
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	54
ДОДАТКИ.....	58

ВСТУП

Основною причиною виникнення глобальних екологічних проблем є нераціональне природокористування, яке призводить до значного збіднення природних ресурсів. Ця проблема загострюється ще й тим, що країни намагаються подолати економічну відсталість за рахунок експлуатації природних ресурсів, що призводить до погіршення стану довкілля. Більшість “промислових революцій” у світі відбувалось завдяки нещадному використанню мінеральних, лісових, водних та інших ресурсів. У ХХІ ст. загострились проблеми забруднення навколишнього середовища, що пов’язані з відходами, які виділяють промисловість (відходи гірничодобувної промисловості та газоподібні, рідкі, тверді та радіоактивні викиди переробної промисловості), сільське господарство (хімічні та органічні відходи), транспорт (нафтопродукти) та комунально-побутове господарство (детергенти, побутове сміття).

Особливо актуальною на сьогоднішній день є проблема утилізації твердих побутових відходів. Вони забруднюють довкілля, створюючи несприятливі умови для існування живих організмів. В останні десятиріччя суспільство турбує стан навколишнього середовища, бо людина як біологічна істота не може існувати без чистого довкілля. Створення штучного середовища для життя людей є майже неможливим, тому екологічні проблеми зараз розглядаються як одні з найбільш загрозливих для людства.

Актуальність теми. Накопичення твердих побутових відходів створює ряд негативних екологічних ефектів і впливає на всі компоненти довкілля. Зокрема, забруднює атмосферне повітря, підземні та поверхневі води, ґрунти, негативно впливає на всі види живих організмів – рослини, тварини та мікроорганізми. Дана проблема є як глобальною, так і локальною, і регіональною. Тому тема кваліфікаційної роботи з питань екологічної оцінки впливу Львівського міського сміттєзвалища на навколишнє середовище є актуальною.

Мета дослідження - Дати екологічну оцінку стану впливу Львівського міського сміттєзвалища на навколишнє середовище.

Для досягнення мети було сформовано завдання дослідження:

1. Літературний пошук по темі досліджень;
2. Розроблення програмних завдань та методики робіт;
3. Вивчити екологічні проблеми Львівського міського звалища;
4. Проаналізувати проби ґрунту та води прилеглих до Львівського міського сміттєзвалища територій;
5. Провести мікологічний аналіз ґрунтів прилеглих до Львівського міського сміттєзвалища територій.

Об'єкт дослідження – територія впливу Львівського міського сміттєзвалища – с. В. Грибовичі, с. М. Грибовичі, с. Збиранка, с. Малехів, м. Дубляни.

Предмет дослідження – компоненти техногенного ландшафту природних комплексів Львівського міського сміттєзвалища.

Методи дослідження - використано методи досліджень: теоретичні – для нагромадження аналітичного матеріалу, емпіричні – для визначення вмісту важких металів в ґрунті та воді (метод експерименту), видового складу мікроміцетів-біоіндикаторів (метод вимірювання), метод спостереження, встановлення відмінностей, відхилень показників, перевірки правильності теоретичних розробок (метод порівняння).

Оцінка практичної значущості роботи – можливість використання підходів для екологічної оцінки впливу сміттєзвалища на природні комплекси.

РОЗДІЛ 1. ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ

Складування та утилізація сміття із кожним роком стає все більше не вирішуваним питанням [1-4]. У розвинених країнах утворюється від 1 до 3 кг побутових відходів на одиницю населення в день, що складає десятки мільйонів тон на рік, причому, в США кількість сміття збільшується на 10% кожні 10 років [5, 15-19]. В 2009 р. на звалища було вивезено 132 млн. т твердих побутових відходів і близько 35% з цього було перероблено [21].

Вивезення на сміттєзвалища – найощадливіший шлях поводження з ТПВ, його вартість становить близько 1/3 вартості заводу з переробки сміття [19-21]. За даними, кожен житель Німеччини – 325 кг, Швеції – 450 кг, Великобританії – 500 кг, Південно-Африканської Республіки – 500 кг, Данії – 510 кг, Австралії – 720 кг [1-10]. Кожна країна по-різному визначає напрям політики поводження з ТПВ. Німеччина, яка є світовим лідером з утилізації відходів, встановила правила Зеленої Дот-програми, що визначає як розпоряджатися комунальне господарство міст 477 30 млн. т сміття на рік, скоротивши його обсяги до 1 млн. т на рік [14]. У Нідерландах створюють проект щодо побудови у Тихому Океані острова зі сміття. На острові Тайвань, де відсутні місця накопичення сміття, встановлено на узбіччі урни і визначено детальні графіки збору сміття, щоб зменшити кількість відходів [21-29]. США із Північно-Східного узбережжя вивозять сміття в інші країни на баржах. В Японії у межах берегової зони утворені півострови із сміття висотою декілька десятків метрів. Проблеми накопичення твердих побутових відходів на полігонах ТПВ відображені у низці наукових праць українських та закордонних вчених. Проте, у працях згаданих науковців не в повному обсязі досліджувалися питання морфологічного складу полігонів ТПВ та обсяг накопиченого сміття у країнах світу та не порівнювалися значення із українськими показниками [16]. Метою роботи є аналіз ситуації поводження з твердими побутовими відходами у країнах світу та

Україні. Як можна побачити з рис.1.1, вторинній переробці майже не підлягає сміття в таких країнах, як Бельгія (3%), Італія (3%), Україна (5%), Японія (5%), Великобританія (6%). Але лідерами серед досліджуваних країн з вторинної переробки сміття є Швейцарія (42%), Фінляндія (30%), Канада (29%), Нідерланди (28%). Спалювання сміття на спеціальних заводах та установках найбільше здійснюється у таких країнах, як: Данія (55%), Бельгія (54%), Швейцарія (47%), Швеція (47%). Найнижчі показники спалювання відходів належать Україні (3%), Великобританії (9%) [1-10]. Складування сміття на полігонах найбільш притаманне таким країнам, як: Україна (92%), Великобританія (85%). Найменшим обсягом полігонів ТПВ характеризуються: Швейцарія (11%), Данія (20%), Японія (21%) [32]. Виробництво пластику в усьому світі подвоїлося за останні 20 років, але тільки 9% успішно переробляються [9-11].

У країнах з перехідною економікою до проблеми утилізації сміття звертаються лише у наш час, оскільки частка складування сміття із загальних способів поводження становить більше 90%. Тому виникають різні підходи до управління збором, сортуванням та переробкою сміття [28].

В нашій державі є три сміттєспалювальні заводи (Київський, Харківський, Дніпропетровський), проте функціонують лише два (Київський і Дніпропетровський) [18]. Сміттєспалювальні заводи є джерелом забруднення атмосфери, водойм, ґрунтів [30-31]. Внаслідок спалювання сміття виділяються небезпечні речовини, такі як діоксини, фосген, чадний газ, бензол, толуол, ацетон, хлорвмісткі та фторвмісткі сполуки [25-27]. Зола, яка утворюється у процесі спалювання, складається на Науково-технічний збірник №105 478 відведених територіях поблизу сміттєспалювальних заводів і роками забруднює повітря та прилеглі території [15].

В Україні з 5% сміття, що підлягає вторинній переробці, найбільшу частку займає папір (78% із загальної кількості перероблювальних відходів) [15].

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ

У кваліфікаційній бакалаврській роботі наведено узагальнення дослідження екологічної оцінки впливу Львівського міського сміттєзвалища на навколишнє середовище та пошук шляхів зниження екологічної напруги.

Встановлено, що Львівське міське сміттєзвалище розташоване в природній балці в районі с. Грибовичі і експлуатується з 1959 року. Площа звалища – 38,3 га, висота до 60 м, середньорічний вивіз відходів складав 1,050 тис. м³. Напруженості у ситуації зі сміттям Львова на Грибовицькому сміттєзвалищі має понад 50 років.

У 2020 р. ЛКП "Зелене місто" отримало дозвіл на будівельні роботи по рекультивації полігону. Рекультивация триватиме до 2025 року. Вона передбачає етапи: технологічний та біологічний. Технологічний етап, завершено у 2022 році, охоплює завдання: дегазація полігону та очищення фільтрату. Накопичена зі сміття рідина, яка утворює озера, викачується та проходить 4 стадії очищення, щоб в результаті отримати чисту воду без домішок. Після цього передбачаються такі етапи, як перепрофілювання ТПВ, укріття полігону спеціальним дренажним покриттям та укріття полігону шаром мінерального ґрунту. Далі покрийють 30-см шаром ґрунту, висіють траву, посадять чагарники та дерева. На сміттєзвалищі постане парк.

Проте і на зараз відчувається вплив Львівського міського сміттєзвалища на навколишнє середовище. У підніжжі південно-східного схилу насипу звалища протікає два потоки, які несуть інфільтраційні води. Їх розхід становить 0,1-0,2 л/с по кожному. Сумарний розхід – 17-34 м³ /добу, що відповідає кількості опадів. Крім цього, атмосферні опади, інфільтруються в підземні води під сміттєзвалищем та через дно потоків. Інфільтраційні стоки вловлюють закритою осушувальною системою нижче сміттєзвалища по рельєфу. По закритій осушувальній системі стоки потрапляють у відкриту мережу меліоративних каналів на схід від дороги Львів – Жовква та скидаються в річку Малехівку. Разом з дощовими водами частина продуктів горіння з атмосфери випадає на поверхню землі та забруднює ґрунтовий і рослинний покрив.

На території прилеглий до сміттєзвалища, розташовані три земляні сховища кислого гудрону Львівського нафтомаєлозаводу, які експлуатуються з 1970 року і займають площу 10,9 га. З моменту експлуатації сховищ в них накопичено 200 тис. тон промислових відходів. Вода, яка проходить через гудрони та інші принади сміттєзвалища, перетворюється на смердючу багноу, збагачену кислотами, солями та шкідливими металами. Назбиралося її багато, що вона почала бити джерелами за кількасот метрів від сміттєзвалища, неподалік вулиці Щурата. Палить вона все на своєму шляху.

Упродовж IV кварталу 2020 року Державною екологічною інспекцією у Львівській області проводився моніторинг довкілля у зоні полігону ТПВ ЛМКП «Збиранка» у с. Великі Грибовичі. Встановлено, що спостерігається тенденція до зменшення забруднюючих речовин в ґрунтах. Хоча полігон твердих побутових відходів негативно впливає на ґрунти. Зафіксовані перевищення забруднюючих речовин відносно фону по показниках: азот амонійний, нітрати, хлориди, кобальт, марганець, свинець, мідь, залізо загальне, нафтопродукти, кадмій, цинк. Встановлено перевищення вмісту наступних забруднюючих речовин : **Нафтопродукти:** а) у пробі ґрунту на схід від станції очистки фільтратів у 2,72 рази вище за фон, б) у пробі ґрунту на схід від дамби озера з інфільтратом у 2,88 рази вище за фон. **Залізо (Fe):** а) у пробі ґрунту на схід від станції очистки фільтратів у 2,2 рази вище за фон; б) у пробі ґрунту на схід від дамби озера з інфільтратом у 8,6 рази вище за фон. Окрім того, у десяти випадках визначено перевищення вмісту важких металів (їх рухомі форми) (виділено синім кольором). Проте їх вміст не перевищує нормативні або фонові показники у 2 рази.

Упродовж IV кварталу 2020 року спеціалістами відділу інструментально-лабораторного контролю Державної екологічної інспекції у Львівській області проводився кризовий моніторинг довкілля у зоні надзвичайної ситуації, що сталася на території полігону ТПВ ЛМКП «Збиранка» у с. Великі Грибовичі Жовківського району Львівської області. Місце спостережень: 1 - Меліоративний канал біля автодороги Львів-Рава-Руська, за 1 км. від підніжжя

полігону; 2 - Річка Малехівка, міст в с. Малехів, 100 м нижче впадіння меліоративного каналу; 3 - Річка Малехівка, перед впадінням у р. Полтва; 4 - Р. Полтва, 50 м вище впадіння р. Малехівка; 5 - Річка Полтва, приблизно 100 м нижче впадіння р. Малехівка; 6 - Річка Полтва, перед впадінням в р. Західний Буг, на мості в м. Буськ; 7 - Річка Західний Буг, міст на автодорозі Львів-Київ, нижче впадіння р. Полтва. За результатами досліджень поверхневих вод спостерігаються тенденції: в меліоративному каналі у місці сходження обвідних каналів біля автодороги Львів - Рава-Руська, приблизно 1 км від підніжжя полігону ТПВ зафіксовано незначне збільшення вмісту концентрацій забруднюючих речовин (хлоридів, азоту амонійного, біохімічного споживання кисню, хімічного споживання кисню); помітний незначний вплив меліоративного каналу на річку Малехівку; річка Малехівка не чинить негативного впливу на річку Полтву, оскільки дана річка зазнає забруднень вище гирла річки Малехівка (вище по течії); річка Полтва чинить значний негативний вплив на якісний стан річки Західний Буг, однак цей вплив не пов'язаний із полігоном ТПВ.

Лабораторні дослідження проб криничної води в с. Грибовичі, с. Великі Грибовичі, с. Малі Грибовичі, с. Малехів, с. Збиранка, м. Дубляни проводились протягом 5 місяців 2021 року. Виявлено підвищений вміст кадмію і свинцю в колодязній воді сіл В. Грибовичі і М. Грибовичі та місті Дубляни. Підвищений вміст фенолу 0.005 виявлено в місті Дубляни в пробі води, відібраній в січні 2021 року. В селах Малехів і Збиранка перевищення ГДК важких металів не виявлено. Споживання води з високим вмістом солей свинцю може супроводжуватись ураженням нервової, серцево судинної та видільної системи, порушеннями статевої і кровотворної функції людського організму. Протягом 2021-2022 років надзвичайній ситуації у системі питного водопостачання досліджуваних сіл та міста Дубляни при виникненні інфекційного захворювання не реєструвалися.

Проведено мікологічний аналіз, який показав значне перевищення кількості грибних пропагул у точках відбору зразків у місцях, де ґрунт

перебував понад декілька місяців, або був насичений інфільтратом. У ґрунті, який завозили, кількість грибних пропагул була суттєво нижчою. У контрольному взірці ґрунту з відстані 1 км кількість грибних пропагул була в межах норми.

Загалом, вплив Львівського міського сміттєзвалища на навколишнє середовище є негативним чинником, який впливає на усі компоненти довкілля.

Викладений у матеріал дає підстави зробити ряд рекомендацій:

- внаслідок діяльності сміттєзвалища забруднюються ґрунти, поверхневі та підземні води, атмосферне повітря суміжних територій;
- необхідно припинити сільськогосподарську діяльність у межах санітарно-захисної зони сміттєзвалища та на прилеглих забруднених територіях;
- переглянути межі існуючої СЗЗ відповідно до ГДК забруднюючих речовин;
- забезпечити поступання чистої води для населення, яке проживає в зоні впливу сміттєзвалища;
- забезпечити контроль якості сільськогосподарської продукції, яка поступає на харчові ринки із зони впливу сміттєзвалища.

ситуації : *монографія* / В. В. Попович, А. І. Делятинчук, Н. П. Попович, М. С. Мальований. Львів : СПОЛОМ, 2021. 210 с

13. Андрейцев В. І., Пустовойт М. А., Калиновський С. В. та ін. Екологічна експертиза: право та практика. Київ, 1992. 206 с.

14. Грибовицьке сміттєзвалище «законсервували» вже на 75%. *Львівський портал. Новини Львова.*
URL: <https://portal.lviv.ua/news/2022/05/31/hrybovytske-smittiezvalyshche-zakonservuvaly-vzhe-na-75>.

15. Системи поводження з твердими побутовими відходами в українських містах, роль міського населення в роздільному збиранні сміття та рекомендації для органів місцевого самоврядування. Київ: ПРООН/МПВСР, 2011. 48 с.

16. Гуменюк Г. Д. Поводження з відходами: вимоги Європейського Союзу і законодавства України. *Стандартизація, сертифікація, якість*. 2015. № 3. – С.26–29.

17. ДСТУ 2195-99 (ГОСТ 17.9.0.2-99) «Охорона природи. Поводження з відходами. Технічний паспорт відходу. Склад, вміст, виклад і правила внесення змін. Міждержавний стандарт». URL: <http://document.ua/ohorona-prirodi -povodzhennja-z-vidhodami - tehnicnii-paspor-nor11387.html>

18. Картавий А. Г. Аналітична модель розробки логістичної системи в програмах поводження з відходами. *Вісник Національного транспортного університету*. 2011. № 23. С. 124-130.

19. Корнієнко І. В., Кошма А. І. Стан і напрями розв'язування проблеми утилізації екологічно-небезпечних побутових відходів. *Чернігівський науковий часопис. Серія 2, Техніка і природа* : електронний збірник наукових праць. Чернігів : ЧДІЕУ, 2012. № 1(3). С. 122–127

20. Якість ґрунтів поруч із Грибовичами погіршилась, – екологи. *Варіанти*. URL: <https://varianty.lviv.ua/49242-yakist-gruntiv-poruch-iz-hrybovychamy-pohirshylas-ekolohy>.

21. Попович В. В., Придатко О. В., Сичевський М. І., Попович Н. П., Панасюк М. А. Ефективність експлуатації сміттєвозів у середовищі "місто – сміттєзвалище". *Науковий вісник НЛТУ України*. 2017. Вип. 27 (10). С. 73–76.
22. Історія львівського сміття. *Громадське телебачення - Останні новини дня, всі надзвичайні новини в Україні*. URL: https://hromadske.ua/special/istoriya_lvivskogo_smittyu.
23. Прокіп А. В. Еколого-економічна оцінка заміщення невідновлюваних енергоресурсів біологічно відновлюваними. Львів. 2010. 212 с.
24. Попович Н. П., Мальований М. С., Попович В. В. Підвищення регіональної екологічної безпеки шляхом удосконалення логістичної системи поводження з відходами. *Науково-практичний журнал: «Екологічні науки»*. 2018. №1(20), Т.2, С.11–14
25. Мальований М., Бойчишин Л., Жук В., Горбач В., Решетняк О., Серета А., Слюсар В. Двостадійна аеробнореагентна технологія очищення інфільтратів сміттєзвалищ. Сталій розвиток – стан та перспективи: Матеріали Міжнародного наукового симпозиуму SDEV'2018 (28 лютого - 3 березня 2018 року, Львів-Славське, Україна). Львів, 2018. 147-150.
26. Попович В.В., Попович Н.П., Босак П.В. Моніторинг надзвичайних ситуацій Львівської області, пов'язаних із пожежами на об'єктах із складуванням відходів. *Науковий вісник: Цивільний захист та пожежна безпека*. 2021. № 2(10). С. 32–38. URL: <https://doi.org/10.33269/nvcz.2020.2.32-38>
27. Національна стратегія поводження з твердими побутовими відходами в Україні : *Звіт про існуючу ситуацію в секторі та стратегічні питання*. Київ, 2004. 220 с.
28. Шмандій В. М. Управління екологічною безпекою на регіональному рівні (теоретичні та практичні аспекти) : дис. ... докт. техн. наук : 21.06.01 «Екологічна безпека» / Володимир Михайлович Шмандій. Харків, 2003. 356 с

29. International atomic energy agency, Underground Disposal of Radioactive Wastes: Basic Guidance, Safety Series No. 54, IAEA, Vienna (1970).

30. Leachate Characterization and Assessment of Groundwater Pollution Near Municipal Solid Waste Landfill Site / S. Mor et al. *Environmental Monitoring and Assessment*. 2006. Vol. 118, no. 1-3. P. 435–456. URL: <https://doi.org/10.1007/s10661-006-1505-7>

31. Стан довкілля у Львівській області (за результатами моніторингових досліджень) IV квартал 2020 року. Департамент екології та природних ресурсів. Львівська облдержадміністрація. 2021. 40 с.

32. Popovych V., Stepova K., Prydatko O. Environmental hazard of Novoyavorivsk municipal landfill. *MATEC Web of Conferences*. 2018. Vol. 247. P. 00025. URL: <https://doi.org/10.1051/matecconf/201824700025>

33. Suchecka T., Lisowski W., Czykwin R., Piatkiewicz W. Landfill leachate: water recovery in Poland. *Filtration & Separation*. 2006. Vol. 43, no. 5. P. 34–38. URL: [https://doi.org/10.1016/s0015-1882\(06\)70891-6](https://doi.org/10.1016/s0015-1882(06)70891-6)

ДОДАТОК

Додаток А

Дані лабораторних досліджень криничної води в с. В. Грибовичі, мг/ дм³, а
Колі-індекс, дм³

№ зп	Інгредієнти	вул. Залужна,1	вул. Миру, 139	вул. Дублянська 296	ГДК
1	Cu	0,01	0,006	0,002	1,0
2	Zn	0,27	0,32	0,015	5,0
3	Mb	0,002	0,002	0,002	0,25
4	Pb	0,043	0,028	0,039	0,03
5	As	0,00025	0,00025	0,00025	0,05
6	полі фосфати	0,01	0,01	0,01	3,5
7	Mn	0,0041	0,0054	0,0031	0,1
8	Sr	0,31	0,42	0,65	7,0
9	Cr	0,08	0,06	0,06	0,5
10	Co	0,017	0,018	0,0084	0,1
11	Ni	0,03	0,024	0,024	0,1
12	Ca	0,002	0,002	0,002	0,001
13	нафтопродукти	0,030	0,03	0,03	0,3
14	Фенол	0,001	0,001	0,001	0,001
15	Колі-індекс	9	9	9	Н10
16	ЗМЧ	2	0	6	

Таблиця Б

Дані лабораторних досліджень криничної води в с. Малехів, мг/ дм³, а Колі-індекс дм³

№ з/п	Інгредієнти	вул. Дорошенка, 70	вул. Дорошенка, 11	Вул. Франка, 2	ГДК
1	Cu	0,0006-0,007	0,0015-0,0055	0,0015-0,005	1,0
2	Zn	0,011-0,017	0,008-0,038	0,053-0,4	5,0
3	Mb	0,002	0,001-0,002	0,001-0,002	0,25
4	Pb	0,002-0,013	0,002-0,009	0,002-0,018	0,03
5	As	0,00025	0,00025	0,00025	0,05
6	Поліфос-фати	0,01	0,01	0,01	3,5
7	Mn	0,0042-0,044	0,0015-0,007	0,0009-0,0051	0,1
8	Sr	0,05-0,7	0,05-0,28	0,13-0,56	7,0
9	Cr	0,0009-0,07	0,009-0,07	0,0009-0,050	0,5
10	Co	0,0034-0,034	0,0048-0,02	0,0008-0,02	0,1
11	Ni	0,045-0,018	0,00012-0,02	0,00010-0,09	0,1
12	Ca	0,0002	0,0002	0,00-2	0,001
13	нафтопродукти	0,03	0,03	0,03	0,3
14	Фенол	0,0005-0,001	0,0005-0,001	0,0005-0,001	0,001
15	Колі-індекс	2380-9	23-9	230-9	10
16	ЗМЧ	15-0	119-1	30-10	

Таблиця В

Дані лабораторних досліджень криничної води в м. Дубляни, мг/ дм³, а Колі-індекс дм³

№ зп	Інгредієнти	вул. Хмельницького, 51	вул. Хмельницького, 75	вул. Коцюбинського, 21	ГДК
1	Cu	0,0096	0,003	0,008	1,0
2	Zn	0,015	0,52	0,29	5,0
3	Mb	0,002	0,002	0,002	0,25
4	Pb	0,093	0,04	0,033	0,03
5	As	0,00025	0,00025	0,00025	0,05
6	поліфосфати	0,01	0,1	0,01	3,5
7	Mn	0,004	0,011	0,006	0,1
8	Sr	0,44	0,4	0,39	7,0
9	Cr	0,08	0,04	0,055	0,5
10	Co	0,018	0,014	0,001	0,1
11	Ni	0,048	0,032	0,038	0,1
12	Ca	0,002	0,002	0,002	0,001
13	нафтопродукти	0,03	0,03	0,003	0,3
14	Фенол	0,001	0,001	0,001	0,001
15	Колі-індекс	9	9	9	H10
16	ЗМЧ	0	2	6	

Таблиця Г

Дані лабораторних досліджень криничної води в с. Збиранка, мг/ дм³, а Колі-індекс дм³

№ зп	Інгредієнти	вул. Садова, 2	вул. Садова, 15	вул. Садова, 255	ГДК
1	Cu	0,002-0,022	0,0025-0,0048	0,0016-0,0029	1,0
2	Zn	0,009-0,02	0,002-1,081	0,01-0,009	5,0
3	Mb	0,002	0,002-0,0022	0,001-0,002	0,25
4	Pb	0,002-0,03	0,002-0,021	0,005-0,012	0,03
5	As	0,00025	0,00025	0,00025	0,05
6	поліфосфати	0,01	0,01	0,01	3,5
7	Mn	0,0028-0,017	0,0036-0,012	0,0015-0,0059	0,1
8	Sr	0,025-0,56	0,035-0,23	0,7-0,025	7,0
9	Cr	0,0009-0,070	0,020-0,1	0,0009-0,025	0,5
10	Co	0,004-0,064	0,005-0,02	0,02-0,018	0,1
11	Ni	0,0014-0,075	0,0015-0,020	0,042-0,024	0,1
12	Ca	0,0002	0,0002	0,0002	0,001
13	нафтопродукти	0,3	0,03	0,03	0,3
14	Фенол	0,0005-0,001	0,001	0,001	0,001
15	Колі-індекс	23-9	9	9	H10
16	ЗМЧ	157-0	0	0	