

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агротехнологій та природокористування

Кафедра екології та ботаніки

**До захисту
допускається
Завідувач кафедри
екології та ботаніки
Вікторія СКЛЯР**

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
за другим рівнем вищої освіти
на тему: «ОЦІНКА ВПЛИВУ НА ҐРУНТИ ПОЛІГОНУ ТПВ У
С. ВЕЛИКИЙ БОБРИК (КП «ЧИСТЕ МІСТО», М. СУМИ)»

Виконав:	_____	<u>Антон БОГУЩ</u>
	(підпис)	(Прізвище, ініціали)
Група:		<u>ЗЕКО 2301м</u>
Науковий керівник:	_____	<u>Ганна КЛИМЕНКО</u>
	(підпис)	(Прізвище, ініціали)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агротехнологій та природокористуванняКафедра екології та ботаніки

Освітній ступінь – «Магістр»

Спеціальність – 101 «Екологія»

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Зав. кафедрою _____ Скляр В.Г.

“ _____ ” _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студентів

Богушу Антону Михайловичу

1. Тема роботи: **«ОЦІНКА ВПЛИВУ НА ҐРУНТИ ПОЛІГОНУ ТПВ У С. ВЕЛИКИЙ БОБРИК (КП «ЧИСТЕ МІСТО», М. СУМИ)»**

Затверджено наказом по університету від “__” _____ 20__ р. №__

2. Термін здачі студентом закінченої роботи на кафедрі _____

3. Вихідні дані до роботи: *Закони України від 29.06.2024 № 2320-IX «Про управління відходами», ДСТУ 4729:2007 Якість ґрунту та ін., літературні джерела, результати оцінки стану ґрунту на полігоні ТПВ у с. Великий Бобрік (КП «Чисте місто», м. Суми) за 2021 – 2024 роки.*

4. Перелік завдань, які будуть виконуватися в роботі: визначити рівень забруднення ґрунтів важкими металами та іншими токсичними елементами на території полігону та в межах його санітарно-захисної зони; оцінити масштаби та ступінь забруднення ґрунтових ресурсів; оцінити динаміку забруднення ґрунтів протягом 2021-2024 років; зробити висновки та розробити рекомендації щодо зменшення негативного впливу полігону на екологічний стан ґрунтів.

Керівник кваліфікаційної роботи _____ (Г.О. Клименко)

Завдання прийняв до виконання _____ (А.М. Богуш)

Дата отримання завдання “_____” _____ 20__ р.

АНОТАЦІЯ

Богуш А.М. «Оцінка впливу на ґрунти полігону ТПВ у с. Великий Бобрик (КП «Чисте місто», м. Суми)». Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 101 «Екологія» - Сумський національний аграрний університет, Суми, 2024.

Кваліфікаційна робота присвячена дослідженню впливу полігону твердих побутових відходів (ТПВ) на стан ґрунтів у зоні експлуатації КП «Чисте місто» Сумської міської ради, розташованого на землях Верхньосироватської сільської ради Сумської області, Сумського району.

Відбір та хімічний аналіз проб ґрунту проводився на протязі 2021-2024 рр. на території полігону та в межах його санітарно-захисної зони згідно плану моніторингових досліджень (два рази на рік) в акредитованій лабораторії ДУ «Сумський ОЦКПХ МОЗ». Результати досліджень показали незначні перевищення гранично допустимих концентрацій вмісту окремих важких металів тільки на території полігону ТПВ, в зоні санітарного захисту підприємства перевищення не фіксувались. Це дозволяє оцінювати рівень забруднення ґрунтів навкруги полігону як допустимий.

Практичне значення роботи полягає у можливості використання результатів дослідження для оптимізації роботи полігону ТПВ з метою мінімізації його екологічного впливу на ґрунти. Рекомендації, розроблені на основі проведеного аналізу, можуть бути використані для вдосконалення екологічної політики КП «Чисте місто» та посилення заходів із моніторингу стану ґрунтів. Отримані дані так само можуть бути корисними для органів місцевого самоврядування при прийнятті рішень щодо екологічної безпеки та контролю за діяльністю підприємства, що експлуатує полігон ТПВ.

Ключові слова: полігон ТПВ, тверді побутові відходи, забруднюючі речовини, ґрунт, гранично допустимі концентрації, санітарно-захисна зона, важкі метали.

ANNOTATION

Bohush A.M. "Assessment of the impact on the soil of the solid waste landfill in the Velikiy Bobryk village (UC "Clean City", Sumy)". Qualification work for obtaining a master's degree in the speciality 101 "Ecology" - Sumy National Agrarian University, Sumy, 2024.

The qualification work is dedicated to the study of the land field of solid household waste impact on the soil condition around the operation of the UC "Clean City" of the Sumy City Council, located on the lands of the Verkhnyosyrovat village council of the Sumy region, Sumy district.

The selection and chemical analysis of soil samples was carried out during 2021-2024 on the land field territory and within its sanitary protection zone following the plan of monitoring studies (twice a year) in the accredited laboratory of the State Institution "Sumy Regional Centre for Disease Control and Prevention of the Health Ministry of Ukraine". The research results showed slight excesses of the maximum allowable concentrations of certain heavy metals only on the solid waste landfilled territory; no excesses were recorded in the sanitary protection zone of the enterprise. It is possible to assess the level of soil contamination around the landfill as acceptable.

The practical significance of the work lies in the possibility of using the results of the study to optimize the operation of the solid waste landfill in order to minimize its environmental impact on the soil. The recommendations developed based on the conducted analysis can be used to improve the UC "Clean City" ecological policy and strengthen soil monitoring measures. The obtained data can also be helpful for local self-government organizations when making decisions regarding environmental safety and control over the activities of the enterprise operating the solid waste landfill.

Keywords: solid domestic waste, pollutants, soil maximum permissible concentrations, sanitary and protective zone, heavy metals.

ЗМІСТ

ЗАВДАННЯ.....	2
АНОТАЦІЯ.....	3
ЗМІСТ.....	5
ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВПЛИВУ ПОЛІГОНІВ ТПВ НА ГРУНТИ.....	8
1.1. Шляхи поводження з твердими побутовими відходами в Україні.....	8
1.2. Поводження з відходами в країнах світу.....	11
1.3. Стан сфери управління побутовими відходами в Україні.....	15
РОЗДІЛ 2. ПОЛІГОН ТПВ, ЯК ОБ’ЄКТ ВПЛИВУ НА ГРУНТИ.....	19
2.1. Загальна характеристика полігону ТПВ КП «Чисте місто».....	19
2.2. Напрями діяльності ДУ «Сумський ОЦКПХ МОЗ».....	22
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	26
3.1. Відбір та підготовка проб ґрунту для аналізу.....	26
3.2. Методики на показники та прилади, які використовувались при дослідженні.....	27
РОЗДІЛ 4. «ОЦІНКА ВПЛИВУ НА ГРУНТИ ПОЛІГОНУ ТПВ КП «ЧИСТЕ МІСТО».....	30
4.1. Результати досліджень.....	30
ВИСНОВКИ.....	41
РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	42
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	43
ДОДАТКИ.....	48
ДОДАТОК А.....	48
ДОДАТОК Б.....	50

ВСТУП

З урахуванням стрімкого розвитку сучасних технологій і рівня життя людей, одним із найважливіших показників сталого розвитку суспільства виступає якість навколишнього середовища. Для покращення екологічної ситуації потрібно санітарне очищення територій населених пунктів. Від даних заходів залежить рівень чистоти водних об'єктів, атмосферного повітря та ґрунтів. Ці показники у своїй сукупності відобразатимуть ступінь здоров'я населення.

Сучасне суспільство стикається з численними екологічними проблемами, серед яких особливе місце займає проблема управління твердими побутовими відходами (ТПВ). Полігони ТПВ є основними місцями утилізації відходів, проте їх функціонування супроводжується значним впливом на навколишнє середовище. Проблема збору, накопичення та переробки твердих побутових відходів для нашої країни є досить злободенна, оскільки загальні обсяги нагромадження відходів в Україні сягають близько 30 млрд. тонн. А це є одним із найбільших показників накопичень відходів у світі. Забруднення ґрунтів, що виникає внаслідок діяльності полігонів ТПВ, є серйозною загрозою, оскільки воно може призвести до погіршення стану екосистеми, зниження якості сільськогосподарських угідь, які знаходяться поруч з полігонами.

Тому, на сьогодні дослідження впливу полігонів ТПВ на стан ґрунтів є дуже актуальним питанням.

Метою дослідження в кваліфікаційній роботі є комплексний аналіз впливу полігону ТПВ на ґрунти в зоні діяльності КП «Чисте місто» та в межах його санітарно-захисної зони.

Для досягнення поставленої мети передбачалося вирішити наступні **завдання:**

- визначити рівень забруднення ґрунтів важкими металами та іншими токсичними елементами на території полігону та в межах його санітарно-захисної зони;
- оцінити масштаби та ступінь забруднення ґрунтових ресурсів;

- оцінити динаміку забруднення ґрунтів протягом 2021-2024 років;
- зробити висновки та розробити рекомендації щодо зменшення негативного впливу полігону на екологічний стан ґрунтів.

В дипломній роботі були використані такі **методи дослідження**: фотометричний, атомно-абсорбційного спектрального аналізу та статистичної обробки даних.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в тому, що вперше одержано лабораторні результати вмісту солей важких металів в ґрунтах на території полігону ТПВ КП «Чисте місто» та в межах його санітарно-захисної зони за певний період часу (2021-2024 рр.). На основі проведених досліджень був зроблений висновок про характер впливу полігону на ґрунти.

Практичне значення роботи полягає в тому, що результати досліджень можуть стати основою для оптимізації роботи полігону та вдосконалення системи поводження з відходами, а також можуть бути використані місцевою владою для прийняття рішень, спрямованих на покращення екологічної ситуації з ґрунтами навкруги полігону.

За результатами роботи опубліковані тези: Богуш А. М. ОЦІНКА ВПЛИВУ НА ҐРУНТИ ПОЛІГОНІВ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ. Матеріали Всеукраїнської наукової конференції студентів і аспірантів, присвяченої Міжнародному дню студента – (18-22 листопада 2024 р.). – Суми, 2024. – С. 60 (Додаток А).

Структура та обсяг дипломної роботи. Робота складається із завдання, анотації, змісту, вступу, чотирьох розділів, висновків, рекомендацій, списку використаних джерел, який містить 47 найменувань, (в т.ч. 6 іноземними мовами) та додатків. Загальний обсяг роботи становить 52 сторінки, у тому числі 4 таблиці, та 17 рисунків.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВПЛИВУ ПОЛІГОНІВ ТПВ НА ГРУНТИ

1.1. Шляхи поводження з твердими побутовими відходами в Україні

Проблема інтенсивного зростання обсягів та скупчення відходів є актуальною для всіх населених пунктів України, особливо для мегаполісів. Хоча тверді побутові відходи (ТПВ) становлять лише близько 1,5 % від загального обсягу утворених відходів в країні, питання їх утилізації залишається надзвичайно складним. Це пояснюється значною різноманітністю компонентів у складі ТПВ, наявністю небезпечних елементів, великою кількістю джерел утворення та їх значним розподіленням. [19, с.18]

Серед ключових екологічних викликів сучасного суспільства особливу увагу привертають питання утилізації відходів, обсяги яких невпинно зростають через урбанізацію, покращення рівня життя та інші чинники. З роками кількість відходів постійно збільшується. Людина, порушуючи природний закон кругообігу речовин, створює нові, непритаманні природному середовищу сполуки.

В Україні наразі основним методом вирішення проблеми відходів є їх захоронення на полігонах. Однак цей підхід має суттєві недоліки, серед яких значний негативний вплив на довкілля, зокрема на повітря, ґрунти та підземні води. Крім того, використання полігонів вимагає тривалого вилучення значних площ земель із господарського обігу. [37, с.454]

В Україні переважним методом утилізації побутового сміття є його захоронення на полігонах та звалищах. Щороку в країні утворюється від 11 до 13 мільйонів тонн ТПВ, і ця кількість постійно збільшується. За останні роки площа перевантажених полігонів і звалищ, а також тих, що не відповідають екологічним нормам, зросла майже вдвічі, а їхня кількість – більше ніж утричі. Такі об'єкти негативно впливають на довкілля поблизу житлових районів і створюють ризик забруднення сусідніх земельних ділянок твердими, газоподібними та рідкими шкідливими речовинами, що становить загрозу для

життя та здоров'я людей. Для зменшення обсягів земель, зайнятих під захоронення ТПВ, запроваджуються методи первинної переробки відходів, зокрема їх ущільнення, зневоднення та подрібнення під час завантаження у сміттєвоз. [19, с.18-19]

На сьогодні тверді побутові відходи представляють собою суміш найрізноманітніших матеріалів, а саме: деревини, папіру, шкіри, харчових залишків, картону, гуми, кісток, чорного і кольорового металобрухту, скла, полімерів та текстилю. Крім того, у складі цих відходів можна знайти солі ртуті з батарейок, фосфоро-карбонати з люмінесцентних ламп, токсичні хімічні речовини, що містяться у залишках фарб, розчинників, лаків, аерозолів, а також в акумуляторах і навіть у будівельному смітті.

Кількість цих сполук залежить від різних факторів: пори року, щоденних і харчових потреб людини, рівня розвитку економіки, пов'язаної з виробами широкого використання, типу упаковки та інших обставин. Наприклад, восени обсяг твердих побутових відходів збільшується через опале листя, а також залишки овочів і фруктів. Суттєвий вплив на збільшення обсягів відходів роблять вироби одноразового використання та товари з коротким терміном служби, які швидко споживаються і утилізуються. Крім того, упаковка, яка постійно змінюється, також сприяє збільшенню обсягу сміття.

Протягом останніх п'ятидесяти років у складі твердих комунальних відходів фіксується зниження частки скла та металевих банок, водночас значно зросла частка пластику й інших полімерних матеріалів. Нині середньостатистична людина щодня продукує від 2 до 3 кілограмів побутових залишків. Відзначається постійне зростання обсягів сміття, що змушує місцеві органи влади шукати більш ефективні способи його утилізації. Найефективнішим методом є роздільне збирання відходів, яке допомагає оптимізувати процес переробки та використання вторинних ресурсів. Іншим варіантом є експорт сміття до спеціалізованих санітарних зон, де відходи сортують для подальшого використання вторинної сировини та спалюють у спеціальних печах для виробництва енергії. Третій спосіб – захоронення

відходів на спеціалізованих полігонах. Четвертий варіант, хоча й менш бажаний, – зберігання сміття на відкритих ділянках, що сприяє розмноженню гризунів і забрудненню повітря, ґрунтових та поверхневих вод.

Інтегрована стратегія утилізації сміття повинна базуватися на плануванні, спрямованому на довгострокову перспективу. Це дасть змогу забезпечити гнучкість і можливість адаптуватися до майбутніх змін у характеристиках і кількості комунальних відходів, а також до прогресу в технологіях їх обробки. [38, с.2-3]

Водночас, відходи є джерелом вторинних ресурсів, що вимагає застосування науково обґрунтованих методів для їхнього знешкодження та утилізації, з урахуванням специфічних умов кожного міста України.

Попри заходи, визначені в оновленій версії Закону України «Про відходи», на місцевому рівні відсутня єдина система управління та чітке розмежування обов'язків у сфері поводження з відходами. Крім того, існують суттєві обмеження та суперечності щодо розвитку публічно-приватного партнерства між бізнесом, місцевими громадами, органами місцевого самоврядування та державними органами. [37, с.455]

Вивчення впливу полігонів твердих побутових відходів (ТПВ) на стан навколишнього середовища, зокрема на ґрунти, є одним із ключових напрямків сучасних екологічних досліджень. Науковці в різних країнах приділяють значну увагу вивченню хімічних, фізичних і біологічних змін, які відбуваються в ґрунтах під впливом полігонів ТПВ, та розробці ефективних методів моніторингу і мінімізації їхнього негативного впливу.

В Україні питанням впливу полігонів ТПВ на стан ґрунтів активно займаються фахівці у сфері екології, ґрунтознавства та комунального господарства. Серед основних праць, присвячених цій проблематиці, варто виділити роботи таких авторів, як І. М. Гребенюк, С. І. Пономаренко, Т. В. Трофименко, які досліджують екологічні наслідки експлуатації полігонів та розробляють рекомендації з раціонального управління відходами. Гребенюк у своїй роботі підкреслює важливість регулярного моніторингу стану ґрунтів

поблизу полігонів, оскільки вони накопичують важкі метали, органічні забруднювачі та інші токсичні елементи, які поступово потрапляють у навколишнє середовище. Теоретичною основою цього дослідження стали роботи видатних науковців у сфері екології, зокрема Бригінця К.Д., Петрука В.Г., Мудрака О.В., а також інших дослідників.

Теоретичні та методичні аспекти, пов'язані з екологічними підходами до вирішення народногосподарських завдань і підвищення ефективності природоохоронних заходів, зокрема у сфері поводження з відходами, були висвітлені у роботах таких науковців, як Балацький О.Ф., Бистряков І.К., Борщевський П.П., Бун Е., Дорогунцов С.І., Качинський А.Б., Лимаренко В.О., Міщенко В.С., Мельник Л.Г., Хенс Л., Шевчук В.Я. та інших. Дослідження українських науковців також акцентують увагу на потребі вдосконалення нормативної бази щодо функціонування полігонів ТПВ, зокрема щодо стандартів якості ґрунтів і вод, які встановлюють межі допустимого забруднення. Однак чимало питань, пов'язаних із управлінням відходами, зокрема твердими побутовими, все ще потребують детального опрацювання та вирішення. [28, с.147]

1.2. Поводження з відходами в країнах світу

У кінці дев'ятнадцятого століття населення планети зіткнулося з викликом утилізації та вивезення відходів. У середині ХХ століття світова спільнота стала звертати більшу увагу на це питання через нестачу місць для звалищ. В цей період було здійснено перші спроби отримання енергії через переробку відходів, зокрема шляхом їх спалювання. У 1965 році в США був прийнятий перший закон у світі, що мав на меті регулювання процесу утилізації сміття. Пізніше провідні країни світу почали впроваджувати подібні законодавчі ініціативи для вирішення цієї проблеми.

Першою країною, яка почала сортувати відходи ще на початку 80-х років, стала Німеччина. Завдяки системному підходу до утилізації мусору, громадянам Німеччини вдалося не лише заробити мільярди доларів, а й суттєво

покращити стан навколишнього середовища. Виробників зобов'язали створювати упаковку, яка або легко розкладається, або може бути використана повторно. Як показала практика, ця ініціатива виявилася надзвичайно ефективною.

У Німеччині для збору і сортування сміття використовують контейнери різних кольорів, які відповідають певним видам відходів: жовті призначені для пластикової упаковки, коричневі – для органічних і харчових відходів, блакитні – для картону, а сірі або чорні – для інших побутових відходів. Окрім цього, існують спеціальні контейнери для скла, батарейок та інших матеріалів.

Цікаво, що в Німеччині існують так звані «сміттєві інспектори», які контролюють дотримання правил чистоти. Порушників не лише штрафують, але й можуть зобов'язати виконувати громадські роботи. У разі, якщо порушником виявиться іноземець, йому можуть навіть анулювати візу. Тому до правил поведінки зі сміттям у Німеччині слід ставитися з максимальною відповідальністю та серйозністю.

Японія має невелику територію, на якій проживає велика кількість людей, тому недбалий підхід до охорони навколишнього середовища може швидко призвести до погіршення екологічної ситуації. Японці розробили численні методи переробки відходів, що дає змогу використовувати їх як вторинну сировину для виготовлення різних виробів. Вони створили технології переробки всіх видів сміття, яке класифікується на три основні категорії: «спалюється», «не спалюється» та «переробляється».

Як і в Німеччині, в Японії мешканці сортують сміття, використовуючи спеціальні контейнери для різних типів відходів, які розташовують біля житлових будинків. Викидати сміття з позначками, що вказують на можливість переробки, можна безкоштовно, оскільки витрати на його утилізацію покривають виробники. Якщо на упаковці немає такої позначки, то споживачі повинні оплачувати утилізацію. Відходи, які потребують сортування для подальшої переробки, японці здають лише за плату. Тому вони намагаються максимально сортувати своє сміття, щоб зменшити витрати на його утилізацію.

Фінляндія є визнаним світовим лідером у переробці паперу та пляшок, а також країною, що відома високоякісними товарами. Тут на законодавчому рівні існують закони, які забезпечують ефективну систему збору та утилізації відходів. Для окремої утилізації сміття, що містить шкідливі речовини, в країні діють спеціалізовані пункти прийому. Наприклад, батарейки та лампи можна здати в будь-якому магазині, де їх продають, а аптеки зобов'язані приймати ліки з терміном придатності, що минув.

Ефективність та успішність процесів сортування, переробки і утилізації відходів забезпечується сучасною та, що важливо, доступною інфраструктурою. Як житлові будинки, так і комерційні підприємства та магазини оснащені зручними пунктами збору сміття. Особливу увагу заслуговує система, що діє в фінських супермаркетах: тут встановлені спеціальні автомати для збору банок і пляшок, які після прийому видають чек, що дозволяє покупцю отримати відповідну суму на касі.

Важливим аспектом екологічної освіти в Фінляндії є формування культури економії. Мешканці країни активно практикують заощадження електроенергії, води та інших ресурсів. Питання утилізації регулюються не лише законодавчо, але й знаходять підтримку серед самих громадян. Тому вони прагнуть зменшити кількість відходів, а компанії, що займаються переробкою сміття, орієнтовані на ефективне використання цих ресурсів. [47]

Наразі основним нормативно-правовим актом Європейського Союзу у сфері управління відходами є Директива 2008/98/ЄС «Про відходи», яка визначає правові засади та основні принципи поводження з відходами. Цей документ встановлює чіткі визначення таких термінів, як «відходи», «утилізація» та інші. За цією Директивою визначено 16 категорій відходів, на основі яких було створено Єдиний Європейський перелік відходів (рішення 2000/532/ЄС), що регулярно переглядається і оновлюється.

Розвинені країни світу розробили п'ятиступеневу ієрархію управління відходами, основною метою якої є запобігання їх утворенню.

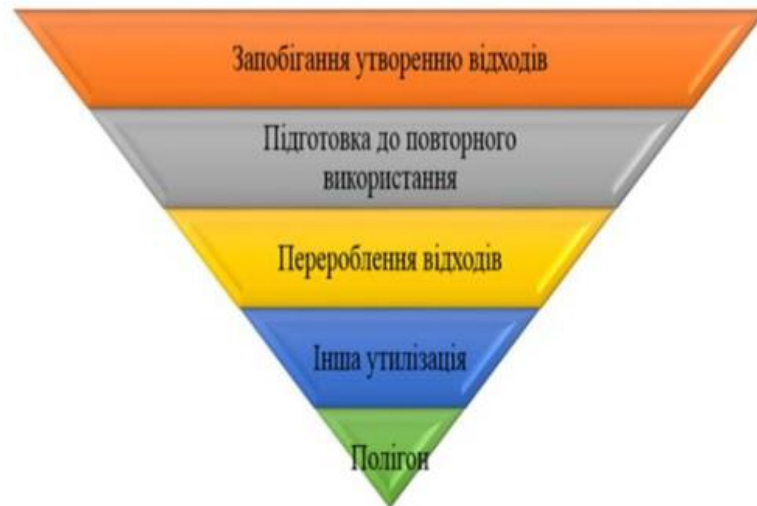


Рис. 1.1 Модель управління відходами в Європі та її ієрархічна структура

Основним пріоритетом є запобігання утворенню відходів або їх мінімізація. На другому місці за важливістю стоїть повторне використання та переробка відходів. Переробка включає процес перетворення відходів на нову продукцію, матеріали чи речовини, зокрема органічні. Наступним кроком є обробка твердих побутових відходів (ТПВ) із виробленням енергії. Завершальним етапом є видалення відходів, що включає спалювання без енергетичного використання та захоронення на полігонах. Таким чином, захоронення є останнім етапом у всьому процесі управління відходами.

Найбільше відходів утворюють мешканці Америки, зокрема США, де значна частина відходів (60%) досі потрапляє на сміттєзвалища. У країнах Європи активно розвиваються методи рециклінгу та компостування, де цей процес охоплює 38% відходів. У той же час, в країнах Азії та Тихоокеанського регіону широко застосовують термічну обробку відходів (48%), яка також поширена в Європі, де понад 90% відходів, що спалюються, використовуються для генерації енергії. [27, с.5-6]

Зарубіжна література містить значний обсяг досліджень, присвячених впливу полігонів ТПВ на екологічний стан ґрунтів. У роботах науковців з США, Німеччини, Китаю та Індії, таких як Р. Сандерс, М. Ланге, Л. Чжан і Р.

Кумар, докладно розглядаються різні аспекти хімічного забруднення ґрунтів поблизу полігонів. Дослідники звертають увагу на те, що полігони часто містять органічні сполуки, важкі метали, діоксини та фурани, які негативно впливають на ґрунтову мікрофлору і можуть мігрувати до водоносних шарів.

У дослідженнях Сандерса та Ланге йдеться про те, що полігони ТПВ є джерелом таких небезпечних забруднювачів, як свинець, кадмій, ртуть, мідь і цинк, які виявляють у зразках ґрунту на значній відстані від полігонів. Л. Чжан та колеги досліджували динаміку розподілу забруднювачів у ґрунті та розробили методи фітореMediaції, які знижують концентрації важких металів за допомогою рослинних фільтрів.

Р. Кумар акцентує увагу на багаторічних наслідках для сільського господарства, спричинених забрудненням ґрунтів поблизу полігонів. Він відзначає, що відсутність належного управління полігонами у країнах, які розвиваються, призводить до серйозних проблем з якістю ґрунтів, що вимагає впровадження сучасних технологій, таких як ландфіллінг та інкапсуляція, а також систематичного екологічного контролю.

Зарубіжні дослідження надають цінний досвід щодо методів ремедіації та технологій моніторингу, які можуть бути використані для оптимізації діяльності полігонів ТПВ в Україні.

1.3. Стан сфери управління побутовими відходами в Україні

Сфера управління побутовими відходами в Україні є важливим елементом екологічної політики та сталого розвитку країни. Проблема накопичення та утилізації відходів в Україні набуває дедалі більшої актуальності, оскільки швидке зростання обсягів відходів потребує комплексного підходу до їх ефективного управління. В останні роки в Україні спостерігається позитивна динаміка щодо удосконалення інфраструктури та запровадження нових методів управління побутовими відходами, але існують і серйозні проблеми, що потребують негайного вирішення.

В Україні державну політику у галузі управління відходами впроваджує Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства. Натомість, нормативно-правове забезпечення діяльності в сфері поводження з відходами здійснюється Міністерством екології та природних ресурсів. [27, с.8]

Основним законодавчим актом, що регулює сферу управління відходами в Україні, є Закон України «Про управління відходами», який набрав чинності 9 липня 2023 року. Цей закон визначає основні принципи управління відходами, зокрема попередження їх утворення, максимальне зниження обсягів відходів через повторне використання, рециклінг та інші способи переробки, а також енергійне використання відходів. Він також сприяє розвитку інфраструктури для роздільного збору відходів, управління полігонами та забезпечення належного контролю за утилізацією відходів.

Для практичної реалізації положень Закону було розроблено ряд підзаконних актів, таких як постанови Кабінету Міністрів України та накази відповідних міністерств. Зокрема, у 2023 році були ухвалені постанови щодо:

- затвердження правил надання послуг з управління побутовими відходами;
- визначення порядку проведення конкурсів на збирання та перевезення відходів;
- створення середньозважених тарифів на управління відходами.

Незважаючи на значні зусилля з боку держави та бізнесу, Україна все ще стикається з низкою проблем у сфері управління відходами:

- недостатня інфраструктура для сортування відходів. В багатьох містах та регіонах відсутні належні умови для роздільного збору побутових відходів, а також відсутні сучасні сортувальні комплекси. У результаті, більшість відходів відправляється на звалища, замість того, щоб йти на переробку.
- перевантаженість полігонів для відходів. У країні досі функціонує багато застарілих полігонів, які не відповідають сучасним екологічним стандартам, що призводить до забруднення ґрунтів і вод. Зокрема, багато полігонів не мають

системи збору фільтратів, що робить їх джерелом забруднення навколишнього середовища.

- низький рівень переробки відходів. Україна має низький рівень переробки побутових відходів у порівнянні з іншими європейськими країнами. Згідно з даними, лише близько 5-10% відходів переробляється, тоді як у європейських країнах цей показник може досягати 30-40%. Потребується розвиток інфраструктури для рециклінгу та компостування.
- відсутність ефективного контролю. Національний контроль за діяльністю підприємств, що займаються управлінням відходами, часто є недостатнім. Це дозволяє деяким компаніям порушувати екологічні норми, що призводить до негативних наслідків для довкілля.

В Україні активно розвиваються нові підходи до управління відходами. У 2017 році уряд України затвердив нову стратегію управління відходами, яка визначає ключові напрямки до 2030 року. У лютому 2019 року уряд схвалив проєкт державного плану з утилізації відходів.

Відповідно до вимог цього проєкту, регіональні стратегії управління відходами повинні бути розроблені не пізніше двох років після його затвердження. Ці плани стануть основою для фінансування інфраструктурних проєктів у сфері організації роботи з відходами за рахунок державного та місцевих бюджетів.

Політика у сфері відходів спрямована на перехід від звалищ та полігонів до єдиної системи контролю та управління твердими побутовими відходами (ТПВ). Стратегія також передбачає будівництво сучасних регіональних утилізаційних майданчиків для захоронення твердих побутових відходів, які будуть відповідати європейським вимогам і стандартам. Такі об'єкти повинні забезпечувати мінімальну пропускну здатність у 50 тисяч тонн відходів щорічно (з оптимальним показником у 100 тисяч тонн і більше) та обслуговувати території з населенням щонайменше 150 тисяч осіб. Ідеальна територія обслуговування повинна включати регіон з чисельністю населення не менше 400 тисяч осіб.

Однією з ключових задач стратегії є підвищення рівня переробки побутових відходів, зокрема:

- до 2030 року планується досягти переробки 50% побутових відходів від загального їх обсягу, що утворюється через розширення охоплення населення системою роздільного збору до 48% від загальної кількості жителів, а також шляхом введення нових ліній для сортування сміття та переробних підприємств.
- запуск пілотних програм для виготовлення палива з твердих відходів на основі механіко-біологічної обробки, при умові їхнього розташування поруч з цементними заводами;
- впровадження проектів із біологічної обробки змішаних відходів.

В стратегії, орієнтованій на майбутнє (2026–2030 роки) закладено такі цільові показники:

- 10% побутових відходів підлягають повторному використанню;
- 20% побутових відходів йде на переробку;
- 10% відходів використовуються для термічної утилізації;

30% побутових відходів відправляються на захоронення. [27, с.8-9]

Успішне вирішення цих проблем дозволить Україні значно покращити екологічну ситуацію в країні та перейти до більш сталого розвитку в галузі управління відходами.

РОЗДІЛ 2. ПОЛІГОН ТПВ, ЯК ОБ'ЄКТ ВПЛИВУ НА ҐРУНТИ

2.1. Загальна характеристика полігону ТПВ КП «Чисте місто»

Полігон ТПВ - це не просто майданчик, куди звозять сміття та відходи. Це - сучасна інженерна споруда, яка проектується та будується кілька років, де здійснюється організоване контрольоване складування твердих побутових відходів з дотриманням технічних і санітарних норм.

Об'єктом дослідження в даній кваліфікаційній роботі є полігон твердих побутових відходів комунального підприємства «Чисте місто» Сумської міської ради, який знаходиться за адресою: Сумська область, Сумський район, землі Верхньосироватської сільської ради (с. Великий Бобрик). Відстань до нього з обласного центру – майже 30 кілометрів. Полігон був відкритий у серпні 2007 р., площа його складає 5 га. Перша черга полігону вже не експлуатується. Термін експлуатації другої черги полігону закінчився на початку червня цього року. А вже в серпні місяці запустили в роботу третю чергу полігону твердих побутових відходів. Її площа складає 7,5 га. Новий полігон розрахований приблизно на 350 тисяч тонн сміття. Цього майданчика має вистачити на 5 років. Майданчик III черги полігону представлений на рисунках 2.2-2.4.





Рис.2.2-2.4 Майданчик III черги полігону ТПВ КП «Чисте місто» СМР

Оскільки облаштування нової черги – процес довготривалий, то вже розпочались роботи над наступною IV чергою, керуючись кластерним підходом

до управління ТПВ. Новозбудований полігон використовуватимуть кілька громад: Сумська, Білопільська, Краснопільська, Лебединська та Тростянецька.

У відповідності з ДСП-173-96 «Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів» розмір санітарно-захисної зони обмежено територією майданчика КП «Чисте місто» СМР становить 500 м. Санаторії, дошкільні та шкільні установи в СЗЗ не знаходяться В межах СЗЗ житлова забудова відсутня. Найближча житлова забудова знаходиться на відстані 4 км від полігону.

Предметом дослідження є оцінка впливу полігону твердих побутових відходів (ТПВ) на стан ґрунтів в зоні його розташування. Ґрунти, які межують з полігоном, є землями сільськогосподарського призначення, і їх використання повинно відповідати встановленим екологічним нормам, щоб уникнути забруднення або деградації родючих шарів.

Найбільш небезпечним чинником впливу полігонів ТПВ на ґрунти є фільтрат – рідка фаза відходів. Це рідина складного хімічного складу, яка має різко виражений неприємний запах біогазу. Проходячи через шари відходів, фільтрат насичується токсичними речовинами, що містяться у відходах, або продуктами їхнього розкладу. Він стікає по рельєфу, проникаючи в ґрунт, ґрунтові й підземні води. Такий процес може спричинити значне забруднення довкілля, включаючи шкідливі органічні та неорганічні сполуки, важкі метали, а також яйця гельмінтів і патогенні мікроорганізми. З цієї причини полігони для відходів повинні бути обладнані спеціальними протифільтраційними екранами та системами збору й очищення фільтрату. [39, с.314]

2.2. Напрями діяльності ДУ «Сумський ОЦКПХ МОЗ»

Моніторингові санітарно-хімічні дослідження ґрунтів в зоні впливу полігону ТПВ КП «Чисте місто» є необхідними для оцінки впливу токсичних речовин та дозволяють контролювати стан навколишнього середовища. Ці дослідження проводяться в санітарно-гігієнічній лабораторії Центру.

ДУ «Сумський ОЦКПХ МОЗ» знаходиться за адресою: Україна, 40022, Сумська обл., місто Суми, вулиця Привокзальна, будинок 27. Це комунальна установа у Сумській області, яка займається контролем і профілактикою захворювань, а також іншими питаннями охорони здоров'я.



Рис. 2.5 Загальний вигляд адмінбудівлі ДУ «Сумський ОЦКПХ МОЗ»

ДУ «Сумський ОЦКПХ МОЗ» є закладом санітарно-профілактичного профілю, створеним на базі державної власності та підпорядкованим МОЗ.

Установа функціонує як державна бюджетна неприбуткова організація, а його управління здійснюється МОЗ як орган, наділений цими повноваженнями.

В процесі своєї діяльності організація дотримується положень Конституції України, чинного законодавства, указів Президента України, постанов уряду, наказів МОЗ та інших законодавчих документів. [5, с.2]

Повноваження, засади, організація та порядок діяльності ДУ «Сумський ОЦКПХ МОЗ» визначаються Законом України «Про систему громадського здоров'я» № 2573-IX від 06.09.2022 р., Законом України «Про метрологію та метрологічну діяльність» №30/2014-ВР від 05.06.2014р., в редакції від 01.01.2022р. №1089-IX. Діяльність регламентується стандартом ДСТУ OIML D 20:2008 «Метрологія. Первинна та періодична повірка засобів вимірювальної техніки і контроль процесів вимірювання», а також відповідними наказами, інструкціями, нормативними документами, що стосуються об'єктів вимірювання, методиками виконання вимірювань, які застосовуються у роботі. Крім того, установа діє за правилами внутрішнього трудового регламенту та стандартів безпеки праці, встановлених у ДУ «Сумський ОЦКПХ МОЗ». [2]

Державна установа має широкий спектр напрямів діяльності, спрямованих на забезпечення громадського здоров'я та профілактику захворювань.

Діяльність Центру спрямована на:

- забезпечення санітарної та епідемічної безпеки населення;
- захист громадян від поширення інфекційних захворювань;
- профілактику і попередження розвитку неінфекційних хвороб;
- забезпечення біологічної безпеки та організацію біологічного захисту;
- здійснення епідеміологічного спостереження і моніторингу;
- проведення заходів імунопрофілактики;
- пропагування здорового способу життя та мінімізацію впливу факторів ризику;
- боротьбу з розвитком стійкості до протимікробних препаратів;
- швидке реагування на загрози здоров'ю та надзвичайні ситуації в сфері охорони здоров'я, відповідно до норм чинного законодавства України та положень Статуту.

Ці напрями діяльності спрямовані на зниження захворюваності, покращення санітарно-епідеміологічної ситуації та забезпечення здоров'я населення Сумської області.

Структурний підрозділ установи - лабораторія санітарно-гігієнічного профілю знаходиться за адресою: Україна, 40022, Сумська обл., місто Суми, вулиця Революції Гідності, 32 і займає два поверхи будови (четвертий та п'ятий).



Рис. 2.6 Загальний вигляд структурного підрозділу (сан-гіг лабораторія)

Санітарно-гігієнічна лабораторія виконує низку важливих функцій:

- здійснює державну санітарно-гігієнічну експертизу продукції, напівфабрикатів, речовин, використання або розповсюдження яких може бути небезпечним для здоров'я людини;
- бере участь у дослідженнях, оцінюючи види діяльності, що можуть створювати загрозу для здоров'я населення, зокрема у виробництві, переробці та реалізації харчових продуктів, товарів гігієни, алкогольних напоїв, тютюнових виробів, побутової хімії та іншої продукції, пов'язаної з біологічними та хімічними агентами;

- надає фахівцям санітарно-гігієнічного відділу точні та надійні результати досліджень для оцінки санітарно-гігієнічної ситуації і ведення екологічного моніторингу;
- надає платні послуги на основі госпрозрахунку за зверненнями фізичних та юридичних осіб;
- проводить дослідження хімічних факторів навколишнього середовища та надає гігієнічну оцінку отриманим результатам;
- надає організаційну та методичну підтримку, контролює діяльність фахівців лабораторій міжрайонних підрозділів ДУ «Сумський ОЦКПХ МОЗ», які проводять санітарно-гігієнічні дослідження;
- веде облік виконаної роботи та складає щорічні статистичні звіти, відповідно до форм, затверджених Міністерством охорони здоров'я України;
- здійснює аналіз результатів діяльності на основі звітних даних досліджень шкідливих хімічних факторів та формулює рекомендації для покращення роботи;
- організовує та проводить наради, семінари та заходи з безперервного професійного розвитку (БПР) для працівників сфери охорони здоров'я.

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1. Відбір та підготовка проб ґрунту для аналізу

Відбір проб ґрунту для проведення моніторингових досліджень полігону ТПВ КП «Чисте місто» здійснювався відповідно до вимог ДСТУ ГОСТ 17.4.3.01:2019 «Охорона довкілля. Якість ґрунту. Загальні вимоги до відбирання проб» і ДСТУ ГОСТ 17.4.4.02:2019 «Охорона довкілля. Якість ґрунту. Методи відбирання та підготовки проб для хімічного, бактеріологічного і гельмінтологічного аналізу».

Зразки ґрунту відбиралися точковим методом на пробному майданчику за принципом конверта. Кожна точкова проба відображала характерні властивості генетичних горизонтів ґрунту. Для цього використовували ґрунтовий бур. Об'єднані проби формувалися шляхом змішування кількох точкових зразків, зібраних на одному майданчику. Для хімічного аналізу створювали об'єднану пробу, що складалася з п'яти точкових зразків, із загальною масою не менше 1 кг. Для перевірки забруднення важкими металами точкові проби збирали пошарово з глибин 0–5 см і 5–20 см, масою 200 г кожна.

У лабораторії проби ґрунту готували для подальшого аналізу. Спочатку їх розсипали на папері й розминали, щоб подрібнити великі грудки, потім висушували до стану повітряно-сухої маси. Далі ґрунт просівали через сито з отворами діаметром 1 мм. У такому вигляді проби були готові для проведення досліджень. [14-15]

3.2. Методики на показники та прилади, які використовувались при дослідженні

Санітарно-гігієнічна лабораторія як підрозділ ДУ «Сумський ОЦКПХ МОЗ атестована на проведення вимірювань у сфері поширення державного метрологічного нагляду відповідно до вимог ДСТУ ISO 10012:2005 «Системи управління вимірюваннями. Вимоги до процесів вимірювання та вимірювального обладнання», атестована ДП «Київоблстандартметрологія» (свідоцтво № 06-0019/2023 від 10.04.23 року до 10.04.2026 року). Крім того, лабораторія акредитована Національним агентством з акредитації України на відповідність технічній компетентності згідно з ДСТУ EN ISO/IEC 17025:2019 «Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій». Це підтверджується атестатом акредитації № 20627, виданим 11 січня 2024 року і дійсним до 10 січня 2029 року. [16]

В санітарно-гігієнічній лабораторії проводились дослідження зразків проб ґрунту, відібраних в зоні впливу полігону ТПВ КП «Чисте місто» за наступними показниками: нітрати, ртуть, нікель, свинець, мідь, кадмій, хром, цинк.

У проведеному дослідженні застосовували такі методи: фотометричний, атомно-абсорбційний спектральний аналіз, а також методи статистичної обробки отриманих даних.

Під час дослідження були використані такі методики та відповідне обладнання:

Нітрати: ДСТУ 4729:2007 Визначення здійснювалось за допомогою хімічних реакцій, що дозволяють кількісно оцінити концентрацію нітратів в ґрунтових пробах. Аналіз проводився за допомогою фотоелектричного концентраційного колориметра «КФК-2-УХЛ 4.2». Цей прилад призначений для вимірювання коефіцієнтів пропускання та оптичної щільності розчинів у певних діапазонах довжин хвиль (315-980 нм), що забезпечуються світлофільтрами. Також, пристрій дозволяє визначати концентрацію речовин у розчинах шляхом побудови градуювальних графіків. [7]



Рис. 3.7 Колориметр фотоелектричний концентраційний «КФК-2-УХЛ 4.2

Ртуть: ДСТУ ISO 16772:2005 Суть методу полягає в тому, що для екстракції ртуті з ґрунту використовується суміш азотної та соляної кислот - царська водка. Ця суміш дозволяє ефективно вилучати ртуть з ґрунту.

Вимірювання ртуті проводилось на атомно-абсорбційному спектрометрі високої роздільної здатності з джерелом безперервного спектру contrAA 800 D на модульній ртуть-гідридній системі HS 55, яка дозволяє селективно аналізувати ртуть і елементи, утворюючи гідриди. [17]

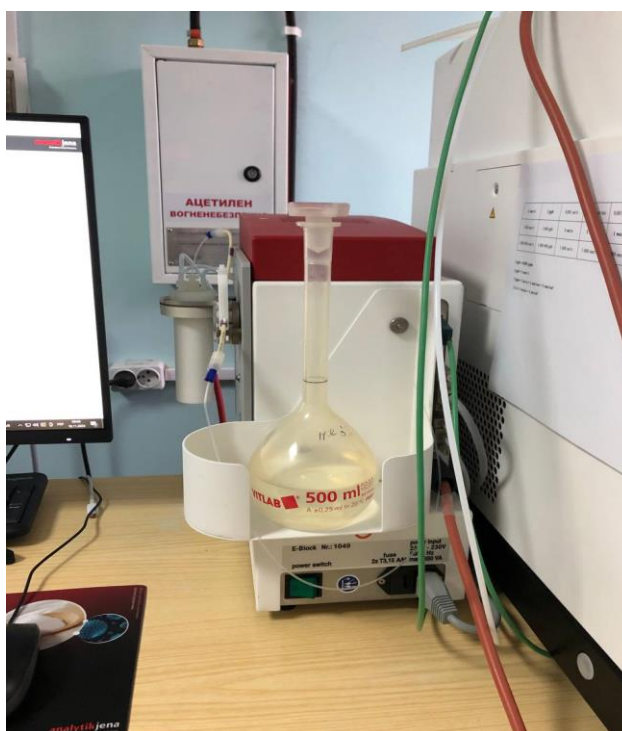


Рис. 3.8 Модульна ртуть-гідридна система HS 55

Нікель: ДСТУ 4770.7:2007 [11]

Свинець: ДСТУ 4770.9:2007 [13]

Мідь: ДСТУ 4770.6:2007 [10]

Кадмій: ДСТУ 4770.3:2007 [9]

Хром: ДСТУ 4770.8:2007 [12]

Цинк: ДСТУ 4770.2:2007 [8]

Методи, які описані в цих ДСТУ, передбачають визначення вмісту важких металів у ґрунті з використанням буферної амонійно-ацетатної витяжки з рН 4,8. Цей рН-буфер оптимальний для ефективного вилучення металів, а саме: нікелю, свинцю, кадмію, міді, хрому та цинку з ґрунтових зразків.

Зразок ґрунту піддається екстракції шляхом його обробки підготовленим амонійно-ацетатним розчином, що дозволяє зв'язати та вилучити металеві іони, що присутні в ґрунті. Це дозволяє розчинити металеві сполуки, що легше піддаються подальшому аналізу.

Визначення цих показників проводиться на атомно-абсорбційному спектрометрі «contrAA 800 D» від Analytik Jena – прилад для визначення елементного складу зразків води та ґрунту атомно-абсорбційним методом.



Рис. 3.9 Атомно-абсорбційний спектрометр «contrAA 800 D»

РОЗДІЛ 4. «ОЦІНКА ВПЛИВУ НА ҐРУНТИ ПОЛІГОНУ ТПВ КП «ЧИСТЕ МІСТО»

4.1 Результати досліджень

Моніторинг впливу полігону ТПВ КП «Чисте місто» на ґрунти проводився на протязі 2021 – 2024 рр. Проби відбирались згідно річного плану ДУ «Сумський ОЦКПХ МОЗ» два рази на рік (червень та вересень). Відбір зразків ґрунту здійснювався на території полігону, а також на відстані 50 м, 100 м, 200 м та 500 м (у межах санітарно-захисної зони), враховуючи домінуючу розу вітрів.

Результати проведених досліджень представлені в таблицях 4.1-4.4.

Таблиця 4.1

Моніторингові дослідження ґрунту на полігоні ТПВ КП «Чисте місто» за 2021р.

№ п/п	Рік, місяць	Місце відбору проби	Забруднююча речовина	Концентрація речовини, мг/кг	ГДК, мг/кг	Кількість вимірювань з перевищенням ГДК
1	2021, червень	Територія полігону ТПВ	Нітрати	58,43	130,0	-
			Ртуть	0,22	2,1	-
			Нікель	1,33	4,0	-
			Свинець	6,31	6,0	1
			Мідь	3,29	3,0	1
			Кадмій	0,07	0,7	-
			Хром	1,70	6,0	-
			Цинк	0,96	23,0	-
		50 м від полігону ТПВ	Нітрати	20,14	130,0	-
			Ртуть	0,21	2,1	-
			Нікель	1,25	4,0	-
			Свинець	5,82	6,0	-
			Мідь	2,74	3,0	-
			Кадмій	0,05	0,7	-
			Хром	1,53	6,0	-
			Цинк	0,90	23,0	-
		100 м від полігону ТПВ	Нітрати	31,70	130,0	-
			Ртуть	0,22	2,1	-
			Нікель	1,27	4,0	-
			Свинець	5,85	6,0	-
			Мідь	2,68	3,0	-
			Кадмій	0,05	0,7	-
			Хром	1,48	6,0	-
			Цинк	0,89	23,0	-

Продовження таблиці 4.1

№ п/п	Рік, місяць	Місце відбору проби	Забруднююча речовина	Концентрація речовини, мг/кг	ГДК, мг/кг	Кількість вимірювань з перевищенням ГДК
1	2021, червень	200 м від полігону ТПВ	Нітрати	44,06	130,0	-
			Ртуть	0,21	2,1	-
			Нікель	1,19	4,0	-
			Свинець	5,73	6,0	-
			Мідь	2,50	3,0	-
			Кадмій	0,06	0,7	-
			Хром	1,41	6,0	-
			Цинк	0,81	23,0	-
		500 м від полігону ТПВ	Нітрати	35,97	130,0	-
			Ртуть	0,06	2,1	-
			Нікель	1,13	4,0	-
			Свинець	4,66	6,0	-
			Мідь	2,63	3,0	-
			Кадмій	0,06	0,7	-
			Хром	1,37	6,0	-
			Цинк	0,72	23,0	-
2	2021, вересень	Територія полігону ТПВ	Нітрати	87,03	130,0	-
			Ртуть	0,10	2,1	-
			Нікель	4,46	4,0	1
			Свинець	3,21	6,0	-
			Мідь	2,15	3,0	-
			Кадмій	0,14	0,7	-
			Хром	1,61	6,0	-
			Цинк	4,28	23,0	-
		50 м від полігону ТПВ	Нітрати	58,43	130,0	-
			Ртуть	0,09	2,1	-
			Нікель	3,93	4,0	-
			Свинець	3,15	6,0	-
			Мідь	2,08	3,0	-
			Кадмій	0,12	0,7	-
			Хром	1,57	6,0	-
			Цинк	3,39	23,0	-
		100 м від полігону ТПВ	Нітрати	60,05	130,0	-
			Ртуть	0,08	2,1	-
			Нікель	3,97	4,0	-
			Свинець	3,11	6,0	-
			Мідь	2,10	3,0	-
			Кадмій	0,16	0,7	-
			Хром	1,42	6,0	-
			Цинк	3,50	23,0	-
		200 м від полігону ТПВ	Нітрати	62,77	130,0	-
			Ртуть	0,08	2,1	-
			Нікель	3,64	4,0	-
			Свинець	4,02	6,0	-
			Мідь	2,19	3,0	-
			Кадмій	0,15	0,7	-
			Хром	1,35	6,0	-
			Цинк	3,22	23,0	-

Продовження таблиці 4.1

№ п/п	Рік, місяць	Місце відбору проби	Забруднююча речовина	Концентрація речовини, мг/кг	ГДК, мг/кг	Кількість вимірювань з перевищенням ГДК
2	2021, вересень	500 м від полігону ТПВ	Нітрати	42,91	130,0	-
			Ртуть	0,07	2,1	-
			Нікель	3,40	4,0	-
			Свинець	3,53	6,0	-
			Мідь	1,98	3,0	-
			Кадмій	0,20	0,7	-
			Хром	1,11	6,0	-
			Цинк	2,99	23,0	-

Аналізуючи дані, наведені в таблиці 4.1 за 2021 рік, можна зробити наступні висновки для кожного періоду дослідження з урахуванням відстаней від полігону. У червні на території полігону (ТПВ) було зафіксовано перевищення гранично допустимих концентрацій (ГДК) для свинцю на 5% (1,05 рази) та для міді на 10% (1,1 рази). У вересні на цій же території перевищення ГДК спостерігалось для нікелю, що вище норми на 12% (1,12 рази).

На відстанях 50 м, 100 м, 200 м та 500 м від полігону, як у червні, так і у вересні, всі досліджувані показники залишались у межах допустимих норм ГДК, що свідчить про зменшення рівня шкідливого впливу з віддаленням від джерела забруднення.

Таблиця 4.2

Моніторингові дослідження ґрунту на полігоні ТПВ КП «Чисте місто» за 2022р.

№ п/п	Рік, місяць	Місце відбору проби	Забруднююча речовина	Концентрація речовини, мг/кг	ГДК, мг/кг	Кількість вимірювань з перевищенням ГДК
1	2022, червень	Територія полігону ТПВ	Нітрати	78,35	130,0	-
			Ртуть	0,16	2,1	-
			Нікель	3,69	4,0	-
			Свинець	1,63	6,0	-
			Мідь	1,10	3,0	-
			Кадмій	0,07	0,7	-
			Хром	6,20	6,0	1
			Цинк	7,36	23,0	-
		50 м від полігону ТПВ	Нітрати	74,40	130,0	-
			Ртуть	0,15	2,1	-
			Нікель	3,87	4,0	-
			Свинець	1,75	6,0	-
			Мідь	1,36	3,0	-
			Кадмій	0,09	0,7	-
			Хром	5,80	6,0	-
			Цинк	7,13	23,0	-

Продовження таблиці 4.2

№ п/п	Рік, місяць	Місце відбору проби	Забруднююча речовина	Концентрація речовини, мг/кг	ГДК, мг/кг	Кількість вимірювань з перевищенням ГДК
1	2022, червень	100 м від полігону ТПВ	Нітрати	69,20	130,0	-
			Ртуть	0,13	2,1	-
			Нікель	3,82	4,0	-
			Свинець	1,77	6,0	-
			Мідь	1,31	3,0	-
			Кадмій	0,06	0,7	-
			Хром	5,55	6,0	-
			Цинк	6,94	23,0	-
		200 м від полігону ТПВ	Нітрати	63,18	130,0	-
			Ртуть	0,14	2,1	-
			Нікель	3,70	4,0	-
			Свинець	1,52	6,0	-
			Мідь	2,04	3,0	-
			Кадмій	0,10	0,7	-
			Хром	5,26	6,0	-
			Цинк	6,27	23,0	-
		500 м від полігону ТПВ	Нітрати	51,83	130,0	-
			Ртуть	0,12	2,1	-
			Нікель	2,98	4,0	-
			Свинець	1,44	6,0	-
			Мідь	1,19	3,0	-
			Кадмій	0,05	0,7	-
			Хром	4,42	6,0	-
			Цинк	5,84	23,0	-
2	2022, вересень	Територія полігону ТПВ	Нітрати	63,40	130,0	-
			Ртуть	0,07	2,1	-
			Нікель	1,93	4,0	-
			Свинець	2,17	6,0	-
			Мідь	1,62	3,0	-
			Кадмій	0,11	0,7	-
			Хром	3,01	6,0	-
			Цинк	5,19	23,0	-
		50 м від полігону ТПВ	Нітрати	60,94	130,0	-
			Ртуть	0,08	2,1	-
			Нікель	1,75	4,0	-
			Свинець	2,06	6,0	-
			Мідь	1,57	3,0	-
			Кадмій	0,10	0,7	-
			Хром	2,94	6,0	-
			Цинк	5,11	23,0	-
		100 м від полігону ТПВ	Нітрати	59,23	130,0	-
			Ртуть	0,06	2,1	-
			Нікель	1,88	4,0	-
			Свинець	1,99	6,0	-
			Мідь	1,40	3,0	-
			Кадмій	0,09	0,7	-
			Хром	2,96	6,0	-
			Цинк	5,17	23,0	-

Продовження таблиці 4.2

№ п/п	Рік, місяць	Місце відбору проби	Забруднююча речовина	Концентрація речовини, мг/кг	ГДК, мг/кг	Кількість вимірювань з перевищенням ГДК
2	2022, вересень	200 м від полігону ТПВ	Нітрати	55,22	130,0	-
			Ртуть	0,06	2,1	-
			Нікель	1,67	4,0	-
			Свинець	2,14	6,0	-
			Мідь	1,63	3,0	-
			Кадмій	0,05	0,7	-
			Хром	2,72	6,0	-
		Цинк	4,81	23,0	-	
		500 м від полігону ТПВ	Нітрати	52,70	130,0	-
			Ртуть	0,04	2,1	-
			Нікель	1,58	4,0	-
			Свинець	2,00	6,0	-
			Мідь	1,33	3,0	-
			Кадмій	0,06	0,7	-
Хром	2,51		6,0	-		
Цинк	4,66	23,0	-			

Аналіз даних таблиці 4.2 за 2022 рік дозволяє зробити такі висновки щодо кожного періоду дослідження з урахуванням відстаней: у червні на території полігону концентрація хрому перевищила гранично допустимий рівень (ГДК) на 3% (1,03 рази). У той же час, на відстанях 50 м, 100 м, 200 м і 500 м від полігону, як у червні, так і у вересні, усі досліджувані показники залишалися в межах встановлених норм ГДК. Це свідчить про поступове зниження рівня негативного впливу із збільшенням віддаленості від джерела забруднення.

Таблиця 4.3

Моніторингові дослідження ґрунту на полігоні ТПВ КП «Чисте місто» за 2023р.

№ п/п	Рік, місяць	Місце відбору проби	Забруднююча речовина	Концентрація речовини, мг/кг	ГДК, мг/кг	Кількість вимірювань з перевищенням ГДК
1	2023, червень	Територія полігону ТПВ	Нітрати	51,80	130,0	-
			Ртуть	0,63	2,1	-
			Нікель	3,18	4,0	-
			Свинець	4,38	6,0	-
			Мідь	2,15	3,0	-
			Кадмій	0,39	0,7	-
			Хром	6,18	6,0	1
			Цинк	23,61	23,0	1

Продовження таблиці 4.3

№ п/п	Рік, місяць	Місце відбору проби	Забруднююча речовина	Концентрація речовини, мг/кг	ГДК, мг/кг	Кількість вимірювань з перевищенням ГДК
1	2023, червень	50 м від полігону ТПВ	Нітрати	35,10	130,0	-
			Ртуть	0,58	2,1	-
			Нікель	3,03	4,0	-
			Свинець	4,27	6,0	-
			Мідь	2,05	3,0	-
			Кадмій	0,37	0,7	-
			Хром	5,95	6,0	-
			Цинк	21,56	23,0	-
		100 м від полігону ТПВ	Нітрати	30,66	130,0	-
			Ртуть	0,51	2,1	-
			Нікель	3,01	4,0	-
			Свинець	4,22	6,0	-
			Мідь	1,99	3,0	-
			Кадмій	0,33	0,7	-
			Хром	5,70	6,0	-
			Цинк	18,57	23,0	-
		200 м від полігону ТПВ	Нітрати	32,23	130,0	-
			Ртуть	0,56	2,1	-
			Нікель	3,09	4,0	-
			Свинець	3,88	6,0	-
			Мідь	1,93	3,0	-
			Кадмій	0,37	0,7	-
			Хром	5,61	6,0	-
			Цинк	16,35	23,0	-
		500 м від полігону ТПВ	Нітрати	30,15	130,0	-
			Ртуть	0,44	2,1	-
			Нікель	2,72	4,0	-
			Свинець	3,93	6,0	-
Мідь	1,87		3,0	-		
Кадмій	0,31		0,7	-		
Хром	5,55		6,0	-		
Цинк	15,56		23,0	-		
2	2023, вересень	Територія полігону ТПВ	Нітрати	54,46	130,0	-
			Ртуть	0,71	2,1	-
			Нікель	3,52	4,0	-
			Свинець	3,39	6,0	-
			Мідь	3,10	3,0	1
			Кадмій	0,59	0,7	-
			Хром	4,14	6,0	-
			Цинк	17,20	23,0	-
		50 м від полігону ТПВ	Нітрати	51,28	130,0	-
			Ртуть	0,68	2,1	-
			Нікель	3,35	4,0	-
			Свинець	3,41	6,0	-
			Мідь	2,63	3,0	-
			Кадмій	0,52	0,7	-
			Хром	4,10	6,0	-
			Цинк	14,84	23,0	-

Продовження таблиці 4.3

№ п/п	Рік, місяць	Місце відбору проби	Забруднююча речовина	Концентрація речовини, мг/кг	ГДК, мг/кг	Кількість вимірювань з перевищенням ГДК
2	2023, вересень	100 м від полігону ТПВ	Нітрати	52,16	130,0	-
			Ртуть	0,63	2,1	-
			Нікель	3,28	4,0	-
			Свинець	3,25	6,0	-
			Мідь	2,79	3,0	-
			Кадмій	0,48	0,7	-
			Хром	4,02	6,0	-
			Цинк	16,76	23,0	-
		200 м від полігону ТПВ	Нітрати	44,17	130,0	-
			Ртуть	0,54	2,1	-
			Нікель	3,20	4,0	-
			Свинець	3,08	6,0	-
			Мідь	2,66	3,0	-
			Кадмій	0,50	0,7	-
			Хром	3,77	6,0	-
			Цинк	18,52	23,0	-
		500 м від полігону ТПВ	Нітрати	47,90	130,0	-
			Ртуть	0,50	2,1	-
			Нікель	3,01	4,0	-
			Свинець	3,12	6,0	-
			Мідь	2,38	3,0	-
			Кадмій	0,43	0,7	-
			Хром	3,21	6,0	-
			Цинк	18,05	23,0	-

На основі даних таблиці 4.3 за 2023 рік можна зробити такі висновки щодо кожного періоду дослідження з урахуванням відстаней:

- у червні на території сміттєзвалища концентрація хрому та цинку перевищила гранично допустиму концентрацію (ГДК) на 3% (1,03 рази);
- у вересні на полігоні (ТПВ) вміст міді також перевищив ГДК на 3% (1,03 рази).

Віддаленість від полігону впливає на рівень концентрації забруднюючих речовин: з кожним збільшенням відстані їх кількість зменшується. На відстанях 50 м, 100 м, 200 м і 500 м від полігону за цей період дослідження всі показники залишаються в межах допустимих норм.

Таблиця 4.4

Моніторингові дослідження ґрунту на полігоні ТПВ КП «Чисте місто» за 2024р.

№ п/п	Рік, місяць	Місце відбору проби	Забруднююча речовина	Концентрація речовини, мг/кг	ГДК, мг/кг	Кількість вимірювань з перевищенням ГДК
1	2024, червень	Територія полігону ТПВ	Нітрати	61,15	130,0	-
			Ртуть	0,30	2,1	-
			Нікель	2,27	4,0	-
			Свинець	3,48	6,0	-
			Мідь	3,26	3,0	1
			Кадмій	0,32	0,7	-
			Хром	3,88	6,0	-
			Цинк	19,71	23,0	-
		50 м від полігону ТПВ	Нітрати	56,29	130,0	-
			Ртуть	0,25	2,1	-
			Нікель	2,21	4,0	-
			Свинець	3,54	6,0	-
			Мідь	2,97	3,0	-
			Кадмій	0,23	0,7	-
			Хром	3,56	6,0	-
			Цинк	18,52	23,0	-
		100 м від полігону ТПВ	Нітрати	53,10	130,0	-
			Ртуть	0,28	2,1	-
			Нікель	2,13	4,0	-
			Свинець	3,31	6,0	-
			Мідь	2,37	3,0	-
			Кадмій	0,25	0,7	-
			Хром	3,22	6,0	-
			Цинк	18,28	23,0	-
		200 м від полігону ТПВ	Нітрати	51,03	130,0	-
			Ртуть	0,26	2,1	-
			Нікель	2,16	4,0	-
			Свинець	3,40	6,0	-
			Мідь	2,24	3,0	-
			Кадмій	0,25	0,7	-
			Хром	3,29	6,0	-
			Цинк	15,89	23,0	-
500 м від полігону ТПВ	Нітрати	50,85	130,0	-		
	Ртуть	0,20	2,1	-		
	Нікель	2,07	4,0	-		
	Свинець	3,15	6,0	-		
	Мідь	2,11	3,0	-		
	Кадмій	0,18	0,7	-		
	Хром	2,96	6,0	-		
	Цинк	13,27	23,0	-		

Розглянувши дані таблиці 4.4 за 2024 рік, бачимо, що у досліджуваній період (червень) перевищення нормативного рівня виявлено лише на території полігону по міді в 1,09 рази.

На відстанях 50 м, 100 м, 200 м і 500 м від полігону жодних перевищень нормативів за оцінюваними показниками не зафіксовано.

Графічне зображення результатів аналізу ґрунтів на вміст токсичних речовин на полігоні ТПВ КП «Чисте місто» у с. Великий Бобрик та в межах його СЗЗ за весь період досліджень (2021-2024 рр.) показано на рисунках 4.10-4.11 та в Додатку Б.

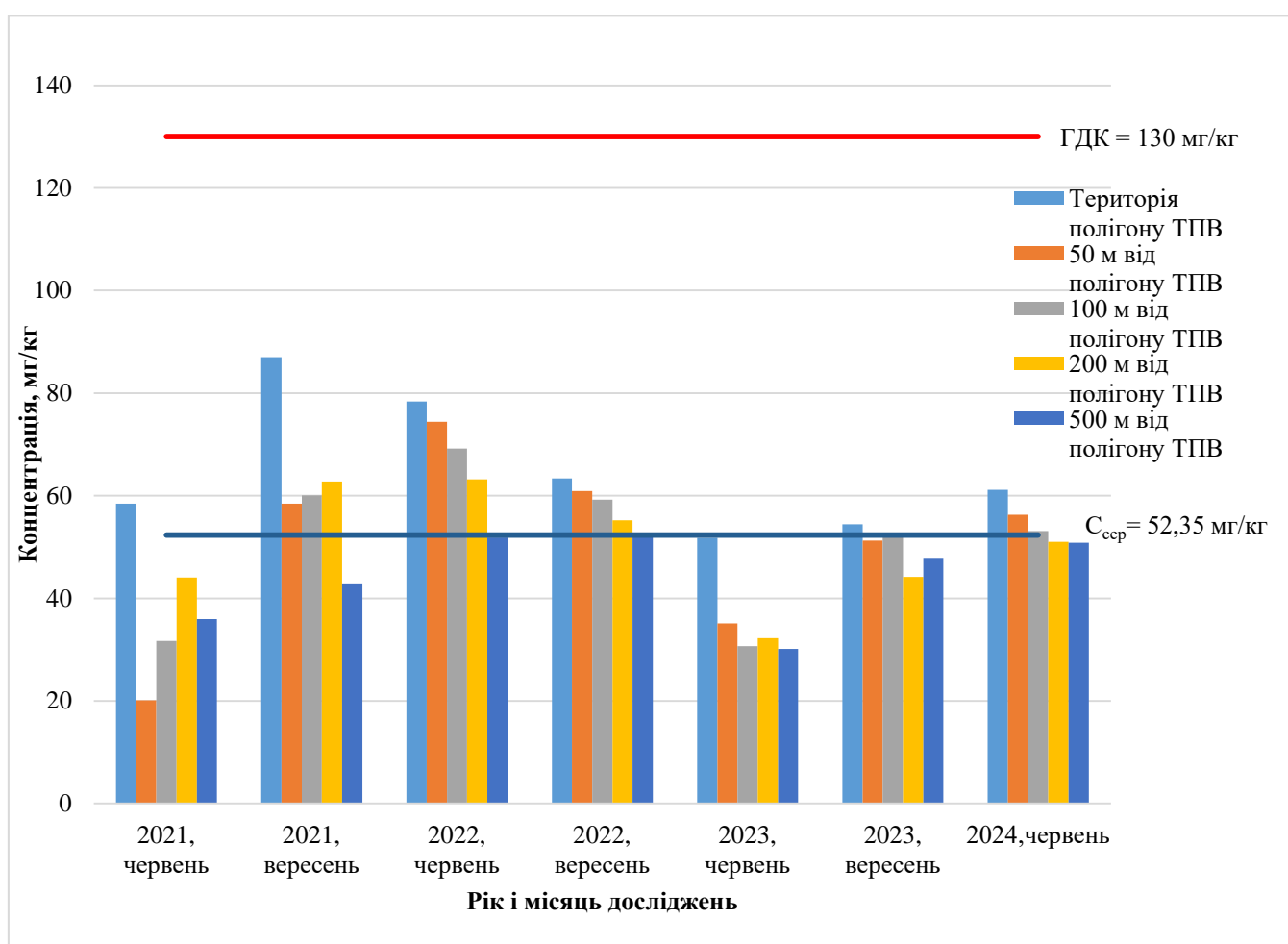


Рис. 4.10 Вміст нітратів в ґрунті на полігоні ТПВ КП «Чисте місто» (2021-2024 рр.)

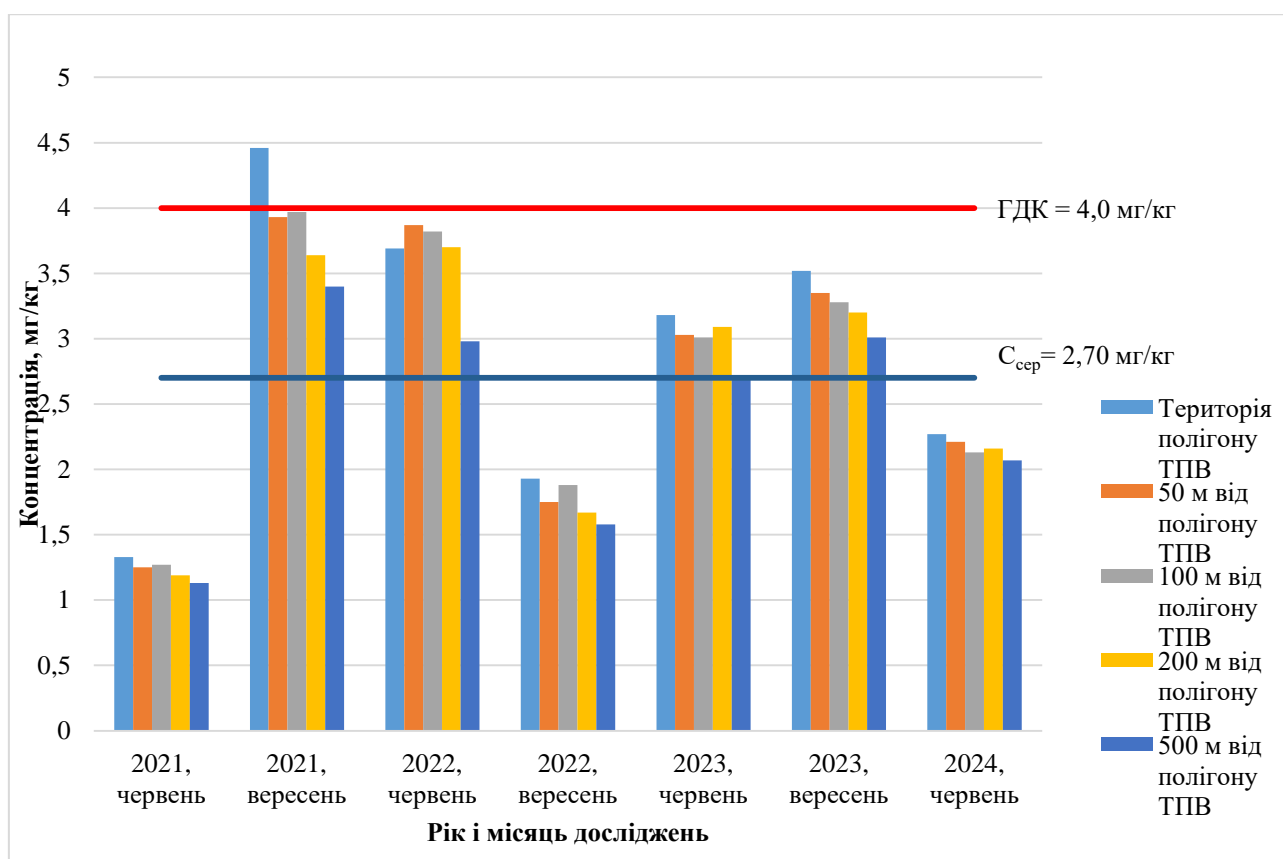


Рис. 4.11 Вміст нікелю в ґрунті на полігоні ТПВ КП «Чисте місто» (2021-2024 рр.)

Оцінка якості ґрунту за санітарно-хімічними показниками проводилась згідно Наказу № 1595 МОЗ України від 14 липня 2020 р. «Про затвердження Гігієнічних регламентів допустимого вмісту хімічних речовин у ґрунті» та Постанови № 1325 МОЗ України від 15 грудня 2021 р. «Про затвердження нормативів гранично допустимих концентрацій небезпечних речовин у ґрунтах, а також переліку таких речовин».

Протягом 2021-2024 рр. незначні перевищення ГДК, незважаючи на пору року, спостерігались лише на території полігону. Невідповідності фіксувались по таким важким металам: свинець (в 1,05 рази), мідь (в 1,03-1,09 рази), нікель (в 1,12 разів), хром (в 1,03 рази) і цинк (в 1,03 рази). Перевищень по нітратах за весь період моніторингу не було. На відстані 50 м, 100 м, 200 м та на межі санітарно-захисної зони 500 м від полігону, де розташовані сільськогосподарські угіддя, перевищень по досліджуваним показникам за всі роки спостереження не фіксувалось. Отже, вплив полігону на вміст рухомих

форм важких металів у ґрунтах поблизу полігону найімовірніше за все мінімальний, враховуючи хаотичність зміни їх концентрації у різних точках відбору.

Виходячи з аналізу даних про полігон ТПВ КП «Чисте місто», можна дійти висновку, що забруднення ґрунту в зоні впливу полігону мінімальне. Це говорить про те, що полігон має потужний протифільтраційний екран, а також системи відведення і очищення фільтрату, які не дозволяють забруднювати ґрунт.

Підсумовуючи сказане вище, констатуємо, що полігон складування твердих побутових відходів КП «Чисте місто» працює з дотриманням технічних і санітарних норм, чим забезпечує зниження негативної дії відходів на навколишнє середовище, в тому числі на ґрунти. Полігон ТПВ КП «Чисте місто» вважається одним з найкращих в Україні.

ВИСНОВКИ

На відміну від європейських країн, в Україні функціонує значна кількість полігонів для захоронення твердих побутових відходів (ТПВ). Основною причиною цього є те, що такий спосіб є найпоширенішим і найдоступнішим за вартістю. Відходи розміщують як на спеціально облаштованих полігонах, так і на несанкціонованих звалищах. Така ситуація обумовлена кількома чинниками: недостатньо розвиненою інфраструктурою для сортування та переробки відходів; відносно низькою вартістю облаштування полігонів у порівнянні з європейськими стандартами; низькими тарифами на захоронення ТПВ, що не стимулюють скорочення обсягів сміття; а також слабким контролем за виконанням екологічних вимог, що дозволяє існування полігонів і звалищ, які не відповідають стандартам екологічної безпеки.

У ході дослідження було проаналізовано екологічний стан ґрунтів у зоні впливу полігону твердих побутових відходів КП «Чисте місто» СМР. На основі проведеного санітарно-хімічного аналізу можна встановити:

- протягом періоду спостереження (2021-2024 рр.) на території полігону відмічались незначні перевищення ГДК по таким важким металам: свинець, мідь, нікель, хром і цинк;
- вміст рухомих форм важких металів у ґрунтах поблизу полігону ТПВ (на відстані 50 м, 100 м, 200 м, 500 м) показав відсутність перевищень допустимих норм.
- концентрації вмісту важких металів повільно знижуються по мірі віддалення від полігону. Це говорить про те, що вплив полігону на прилеглі ґрунти незначний.

У цілому, полігон складування твердих побутових відходів КП «Чисте місто» працює з дотриманням технічних і санітарних норм, чим забезпечує зниження негативної дії відходів на навколишнє середовище, в тому числі на ґрунти. Полігон ТПВ КП «Чисте місто» вважається одним з найкращих в Україні.

РЕКОМЕНДАЦІЇ

На підставі даних, отриманих у кваліфікаційній роботі, можна надати наступні рекомендації:

- в першу чергу треба наладити процес сортування сміття. Для цього на прилеглих до житлових будинків майданчиках, на підприємствах, у громадських місцях установити контейнери не тільки для ПЕТ відходів, а також для органічних відходів, паперу, скла, металу. Це полегшить доступ до сортування;
- необхідно впровадити систему штрафів та винагород за сортування відходів: за неправильне сортування накладати штрафи, щоб стимулювати відповідальність, а за правильне – надавати фінансові бонуси, що зробить сортування економічно вигідним для мешканців;
- доцільно проводити інформаційну компанію серед населення. На різних заходах розповідати мешканцям як правильно сортувати відходи та як це допомагає довкіллю;
- здійснювати систематичний паралельний моніторинг ґрунтів в зоні впливу полігону у співпраці з іншими екологічними установами, зокрема з Державною екологічною інспекцією, для проведення порівняльного аналізу отриманих результатів;
- впроваджувати сучасні технології для мінімізації впливу полігону на ґрунти та навколишнє середовище. Використовувати на полігоні бентомат – технологічний екран, що складається з бентонітової глини і який не пропускає фільтрат до ґрунтових вод і ґрунтів;
- організовувати спільні семінари та онлайн-конференції для обміну досвідом з європейськими та міжнародними екологічними компаніями щодо питань, пов'язаних з полігонами ТПВ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закон України від 29.06.2024 № 2320-IX «Про управління відходами» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2320-20#Text>
2. Закон України від 06.09.2022 № 2573-IX «Про систему громадського здоров'я» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2573-20#Text>
3. Наказ № 1595 МОЗ України від 14 липня 2020 р. «Про затвердження Гігієнічних регламентів допустимого вмісту хімічних речовин у ґрунті».
4. Постанова № 1325 МОЗ України від 15 грудня 2021 р. «Про затвердження нормативів гранично допустимих концентрацій небезпечних речовин у ґрунтах, а також переліку таких речовин».
5. Статут Державної Установи «Сумський обласний центр контролю та профілактики хвороб Міністерства охорони здоров'я України» затверджений від 29 лютого 2024 року №353.
6. ДБН В.2.4-2-2005 Полігони твердих побутових відходів. Основні положення проектування.
7. ДСТУ 4729:2007 Якість ґрунту. Визначання нітратного і амонійного азоту в модифікації ННЦ ІГА ім. О.Н.Соколовського.
8. ДСТУ 4770.2:2007 Якість ґрунту. Визначення вмісту рухомих сполук цинку в ґрунті в буферній амонійно-ацетатній витяжці з рН 4,8 методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії.
9. ДСТУ 4770.3:2007 Якість ґрунту. Визначення вмісту рухомих сполук кадмію в ґрунті в буферній амонійно-ацетатній витяжці з рН 4,8 методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії.
10. ДСТУ 4770.6:2007 Якість ґрунту. Визначення вмісту рухомих сполук міді в ґрунті в буферній амонійно-ацетатній витяжці з рН 4,8 методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії.

11. ДСТУ 4770.7:2007 Якість ґрунту. Визначення вмісту рухомих сполук нікелю в ґрунті в буферній амонійно-ацетатній витяжці з рН 4,8 методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії.
12. ДСТУ 4770.8:2007 Якість ґрунту. Визначення вмісту рухомих сполук хрому в ґрунті в буферній амонійно-ацетатній витяжці з рН 4,8 методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії.
13. ДСТУ 4770.9:2007 Якість ґрунту. Визначення вмісту рухомих сполук свинцю в ґрунті в буферній амонійно-ацетатній витяжці з рН 4,8 методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії.
14. ДСТУ ГОСТ 17.4.3.01:2019 Охорона довкілля. Якість ґрунту. Загальні вимоги до відбирання проб.
15. ДСТУ ГОСТ 17.4.4.02:2019 Охорона довкілля. Якість ґрунту. Методи відбирання та підготування проб для хімічного, бактеріологічного, гельмінтологічного аналізу.
16. ДСТУ ISO 10012:2005 Системи керування вимірюванням. Вимоги до процесів вимірювання та вимірювального обладнання.
17. ДСТУ ISO 16772:2005 Якість ґрунту. Визначення ртуті в ґрунтових екстрактах царською водкою методом атомної спектрометрії холодної пари або атомнофлуоресцентної спектрометрії холодної пари.
18. Ачасова А.О. Ґрунтово-екологічні умови формування просторової неоднорідності вмісту важких металів у ґрунтах Лівобережного Лісостепу України: дис. ... канд. с.-г. наук: 03.00.18 / А.О. Ачасова. – Х., 2003. – 262 с.
19. Березюк О.В., Лемешев М.С. «Динаміка кількості полігонів твердих побутових відходів в Україні, які не відповідають нормам». Вісник Вінницького політехнічного інституту «Екологія, екологічна кібернетика та хімічні технології» №2, 2022.
20. Білецька В.А. Дослідження процесів трансформації водорозчинних форм важких металів при детоксикації промислових відходів природними сорбентами. Наук.-техн. зб. «Розробка родовищ». – 2013.

21. Бондар О.І., Клімчук Б.П., Колядинський М.І., Мольчак Я.О. Довкілля в умовах впливу сміттєзвалищ / – Луцьк: РВВ ЛНТУ, 2013. – 246 с.
22. Булигін С.Ю. Оцінка і прогноз якості земель / С.Ю. Булигін А.В. Барвінський, А.О. Ачасова. – Х.: ХНАУ, 2006. – 262 с.
23. Гардашук Т.В. Поводження з відходами як глобальна проблема / Т.В. Гардашук // Матеріали Національного форуму «Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології», Київ, 2016.
24. Голець Н.Ю. Дослідження властивостей про фільтраційного екрана полігону твердих відходів: стаття /Н.Ю. Голець, М.С. Мальований, Ю.О. Малик. – Вісник НАУ. – 2009. – №3.
25. Кізім А., Ярош Ю. «Оцінка стану ґрунтів у районах розміщення звалищ і полігонів твердих побутових відходів».
26. Малиш Н. Важкі метали у ґрунтах: стаття / Н. Малиш. – Вісник НАУ. – 2009. – С. 67–71.
27. Матвеев Ю.Б., Гелетуха Г.Г. «Перспективи енергетичної утилізації твердих побутових відходів в Україні». Аналітична записка «Біоенергетична асоціація України», 2019 №22.
28. Молчанова А. В., Самойлік М.С., Писаренко П.В. «Технічна характеристика Полтавського полігону ТПВ і стан ґрунту та повітря населених місць». Вісник Полтавської державної аграрної академії «Сторінка молодого вченого» №1, 2018.
29. Николаєв А. М. «Вплив полігонів твердих побутових відходів міста Чернівці на підземні і поверхневі води, ґрунти та донні відклади водотоків». Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича., м. Чернівці, 2014.
30. Новохацька Н.А. Можливості застосування ГІС і ДЗЗ для оцінки потенційних еколого-економічних збитків від місць видалення відходів: збірник наукових праць. - Київ – Харків – АР Крим, 2013. – С. 158-165.

31. Омеляненко Т.Л. Чого очікувати стосовно захоронення ТПВ після підписання угоди про асоціацію з ЄС // Т.Л. Омеляненко, В.С. Міщенко, Ю.М.Маковецька// ЖКГ, 2014 р. – №5 (68). – С.44–47.
32. Онищенко С. В., Самойлік М. С. Еколого-економічна оцінка забруднення навколишнього середовища в системі екологічно безпечного розвитку регіонів України / С. В. Онищенко, М. С. Самойлік. – Полтава : ПНТУ ім. Ю. Кондратюка, 2012. – 269 с.
33. 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.
34. Повякель Л.І., Смердова Л.М., Сноз С.В., Кривенчук В.Є., Кудрявцева А.Г., Пасічник В.І. Оцінка забруднення об'єктів довкілля в місцях розташування полігонів твердих побутових відходів. Вісник Сучасні проблеми токсикології, харчової та хімічної безпеки 2-3/2018.
35. Радовенчик В.М., Гомеля М.Д. Тверді відходи: збір, переробка, складування: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / – К.: Кондор, 2010. – 550 с.
36. Хазова Н. – Екологія/м «Вплив твердих побутових відходів на навколишнє середовище». Всеукраїнська студентська науково - технічна конференція: «ПРИРОДНИЧІ ТА ГУМАНІТАРНІ НАУКИ. АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ».
37. Хоменко І.О., Бабаченко Л.В., Падій Я.В. «Проблеми та напрями переробки твердих побутових відходів в Україні». Вісник Мукачівського державного університету «Економіка природокористування та охорони навколишнього середовища №12, 2017.
38. Цимбалюк Л.О., Березюк О.В. «Шляхи поводження з вітчизняними твердими побутовими відходами».
39. Шевченко М, Медведєва О.В. «Екологічна оцінка впливу полігонів твердих побутових відходів Кіровоградської області на стан навколишнього середовища». Наукові записки, вип.10, част.ІІ, 2010.
40. Akinbile, C. O. (2012). Environmental Impact of Landfill on Groundwater Quality and Agricultural Soils in Nigeria. Soil & Water Research, 7(1).

41. Ahel, M., Mikac, N., Cosovic, B., Prohic, E., & Soukup, V. (1998). The impact of contamination from a municipal solid waste landfill (Zagreb, Croatia) on underlying soil. *Water Science and Technology*, 37(8), 203-210.
42. Bellezoni, R. A., Iwai, C. K., Elis, V. R., da Silva Paganini, W., & Hamada, J. (2014). Small-scale landfills: impacts on groundwater and soil. *Environmental earth sciences*, 71, 2429-2439.
43. Sánchez-Martín M.J., García-Delgado M., Lorenzo L.F., Rodríguez-Cruz M.S., Arienzo M. Heavy metals in sewage sludge amended soils determined by sequential extractions as a function of incubation time of soils// *Geoderma* – 2007. – № 142. – P. 262–273.
44. Vaverková, M. D. (2017). Environmental impact of landfill on soils—the example of the Czech Republic. *Polish journal of soil science*, 50(1), 93.
45. Vaverková, M. D. (2019). Landfill impacts on the environment. *Geosciences*, 9(10), 431.
46. Офіційний вебсайт Сумського обласного центру контролю та профілактики хвороб [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://sm.cdc.gov.ua/>
47. Беремо приклад - досвід провідних країн із сортування та утилізації сміття [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://mistoboyarka.gov.ua/novyny_podii_oholoshennia/novyny%20beremo_pryklad_dosvid_providnykh_krain_iz_sortuvannia_ta_utylyzatsii_smittia.html

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МАТЕРІАЛИ
ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ СТУДЕНТІВ
ТА АСПІРАНТІВ, ПРИСВЯЧЕНОЇ
МІЖНАРОДНОМУ ДНЮ СТУДЕНТА

(18-22 листопада 2024 р., м. Суми)

ОЦІНКА ВПЛИВУ НА ҐРУНТИ ПОЛІГОНІВ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

Богуш А. М., студ. 2м курсу ФАГП, спец. 101 «Екологія»
Науковий керівник: доц. Г. О. Клименко
Сумський НАУ

Життєдіяльність людини тісно пов'язана з виробництвом і споживанням продукції, а також з відходами – основним джерелом забруднення навколишнього природного середовища. Полігон твердих побутових відходів (ТПВ) – інженерна споруда, яка призначена для захоронення побутових відходів і повинна запобігати негативному впливу на навколишнє природне середовище і відповідати санітарно-епідеміологічним і екологічним нормам. Полігони ТПВ є важливим елементом системи поводження з відходами, але вони також є джерелом значного екологічного забруднення. У Сумській області ця проблема є особливо актуальною через велику кількість полігонів та звалищ, які не відповідають екологічним стандартам. На сьогоднішній день тверді побутові відходи (ТПВ) – це суміш, яка складається з різного типу відходів як побутового так і промислового походження. Їх кількість залежить від пори року, побутових та харчових потреб людини, розвитку економіки товарів народного вжитку, тари та інших чинників.

На полігонах ТПВ нагромаджені великі об'єми відходів, що містять значні кількості активної органіки й токсичних речовин. Надмірне перевантаження полігонів та несанкціоновані скиди відходів ведуть до значного забруднення ґрунтів. У тілах захоронення протікають складні процеси мінералізації, які супроводжуються формуванням потоків водної і повітряної міграції забруднюючих речовин. Реальною небезпекою є утворення інфільтрату, який виникає внаслідок контакту дощових або талих вод з відходами на полігонах. Інфільтрат просочується крізь товщу відходів, накопичуючи токсичні речовини, зокрема важкі метали та хімічні сполуки. Без належної системи збору та очищення інфільтрат може забруднювати ґрунтові та поверхневі води, ґрунт, що створює небезпеку для екосистеми та здоров'я людей. Інфільтрат може містити високу концентрацію хлоридів, нітратів, свинцю, кадмію та інших небезпечних компонентів, що робить його вкрай небезпечним для природного середовища. Газоподібні продукти розкладу органічних відходів також не тільки забруднюють повітря, але й можуть просочуватися у ґрунт, порушуючи його структуру та мікрофлору.

Полігони ТПВ мають значний вплив на ґрунти, що проявляється у хімічному, фізичному та біологічному забрудненні. Сміттєзвалища часто містять різноманітні хімічні речовини, включаючи важкі метали (свинець, кадмій, ртуть), органічні сполуки та інші токсичні речовини. Ці забруднювачі здатні проникати в ґрунт через фільтрат, що утворюється внаслідок розкладання відходів. Відходи, що не піддаються біологічному розкладу, можуть накопичуватися в ґрунті, змінюючи його структуру та знижуючи родючість. Це призводить до зменшення врожайності сільськогосподарських культур. Місця захоронення відходів здатні бути джерелом патогенних мікроорганізмів, які можуть потрапляти в ґрунт і поширюватися на прилеглі території, створюючи ризик для здоров'я людей та тварин.

Україна прямує до Євросоюзу, тому ми маємо дотримуватися європейських законів і в поводженні з відходами. Зокрема це передбачає: сортування відходів для ефективноної переробки, зменшення обсягів сміття на полігонах через стимулювання переробки та вторинного використання матеріалів, енергоефективну переробку відходів, де це можливо, мінімізацію використання пластику та інших матеріалів, що важко піддаються утилізації.

Для мінімізації впливу полігонів ТПВ на ґрунти необхідно впроваджувати сучасні технології ізоляції та очищення. Серед найбільш ефективних та поширених технологій можна виділити: використання геомембран (спеціальних полімерних плівок) у комбінації з глиняними шарами створює бар'єр, що запобігає проникненню фільтрату у ґрунт та підземні води; системи збору та очищення фільтрату; системи збору та утилізації звалищного газу; компостування органічних відходів. Також слід проводити регулярний моніторинг стану ґрунтів на території полігону та у межах санітарно-захисної зони на вміст важких металів,

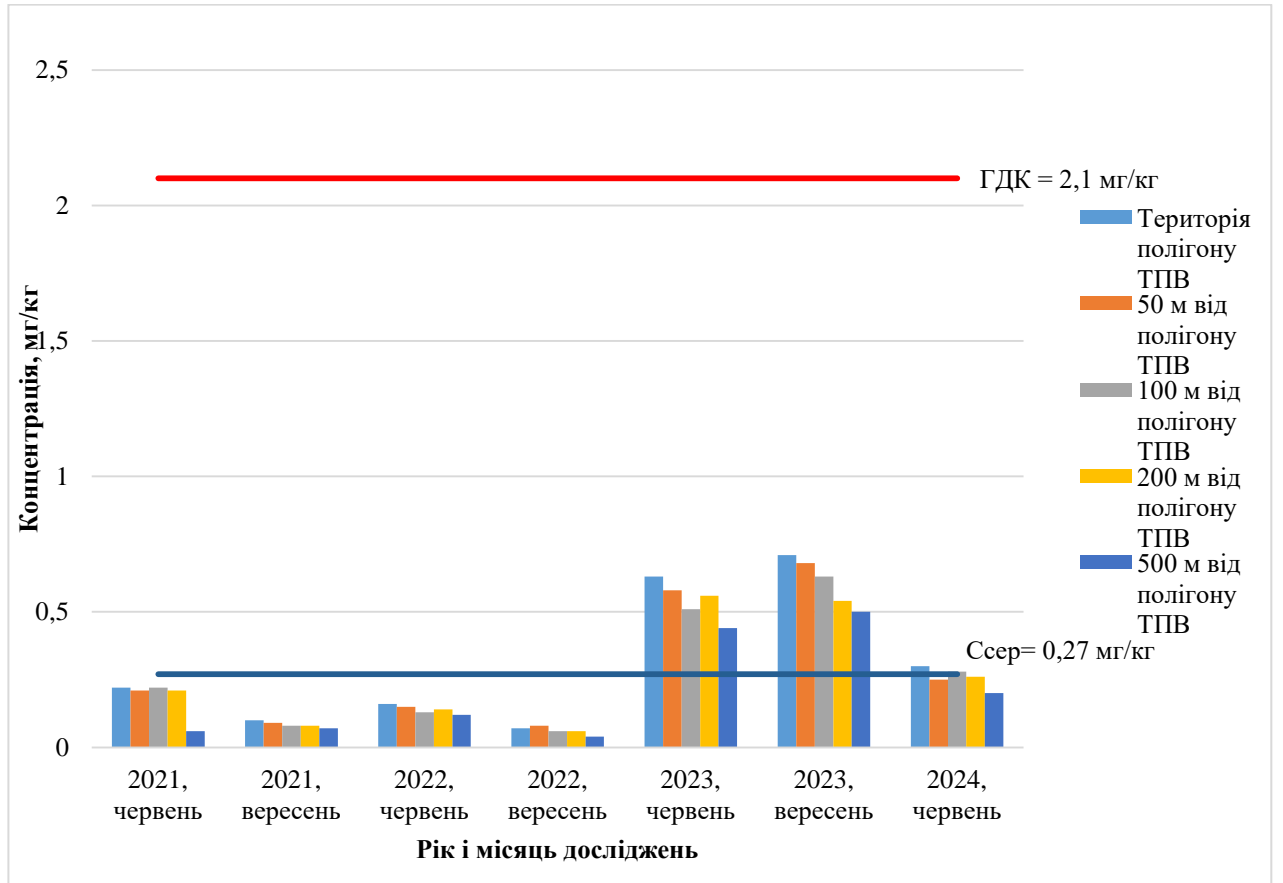
Додаток Б

Рис. 1 Вміст ртуті в ґрунті на полігоні ТПВ КП «Чисте місто» (2021-2024 рр.)

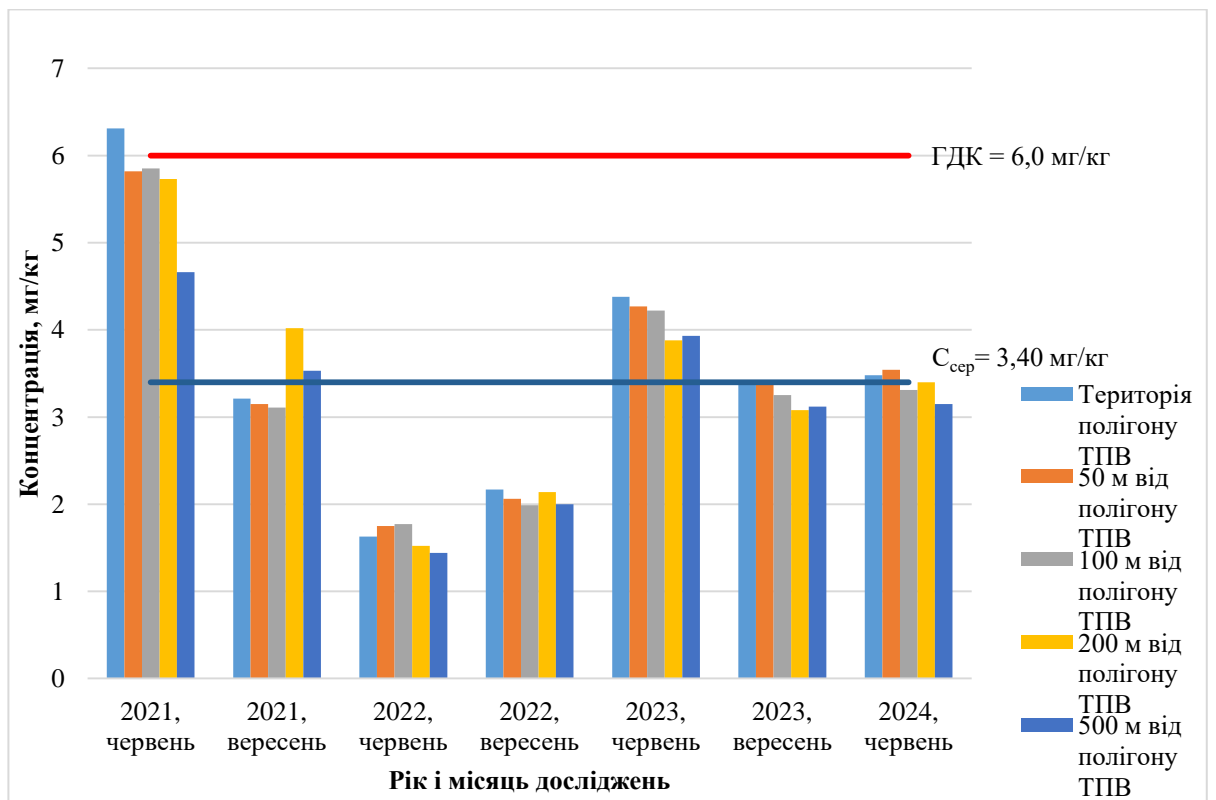


Рис. 2 Вміст свинцю в ґрунті на полігоні ТПВ КП «Чисте місто» (2021-2024 рр.)

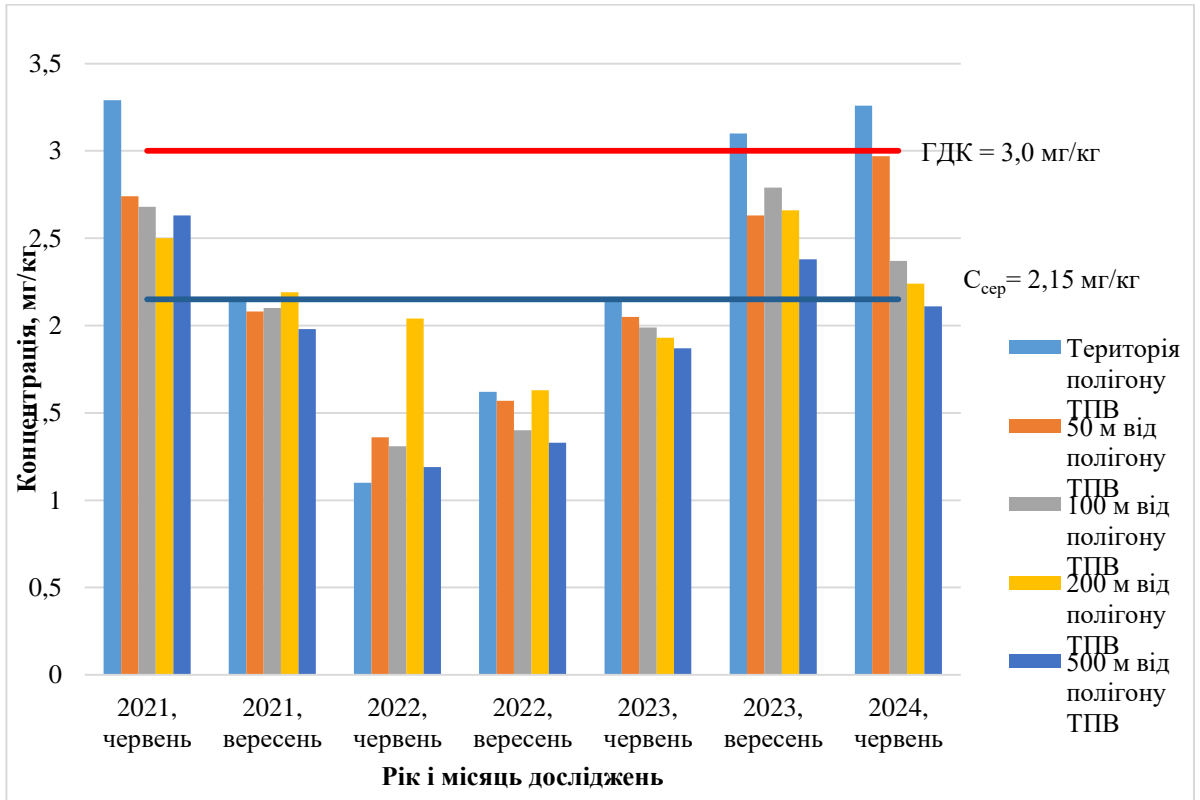


Рис. 3 Вміст міді в ґрунті на полігоні ТПВ КП «Чисте місто» (2021-2024 рр.)

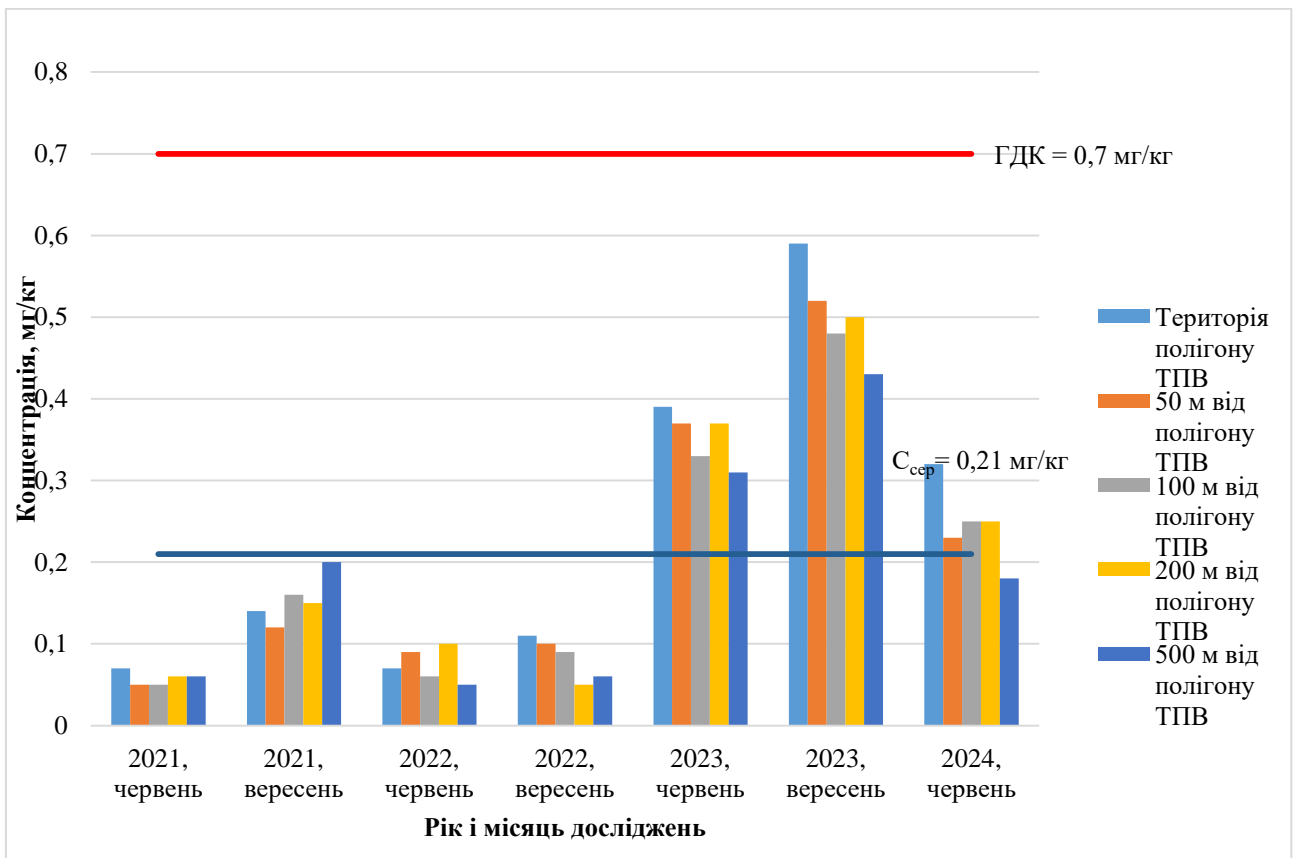


Рис. 4 Вміст кадмію в ґрунті на полігоні ТПВ КП «Чисте місто» (2021-2024 рр.)

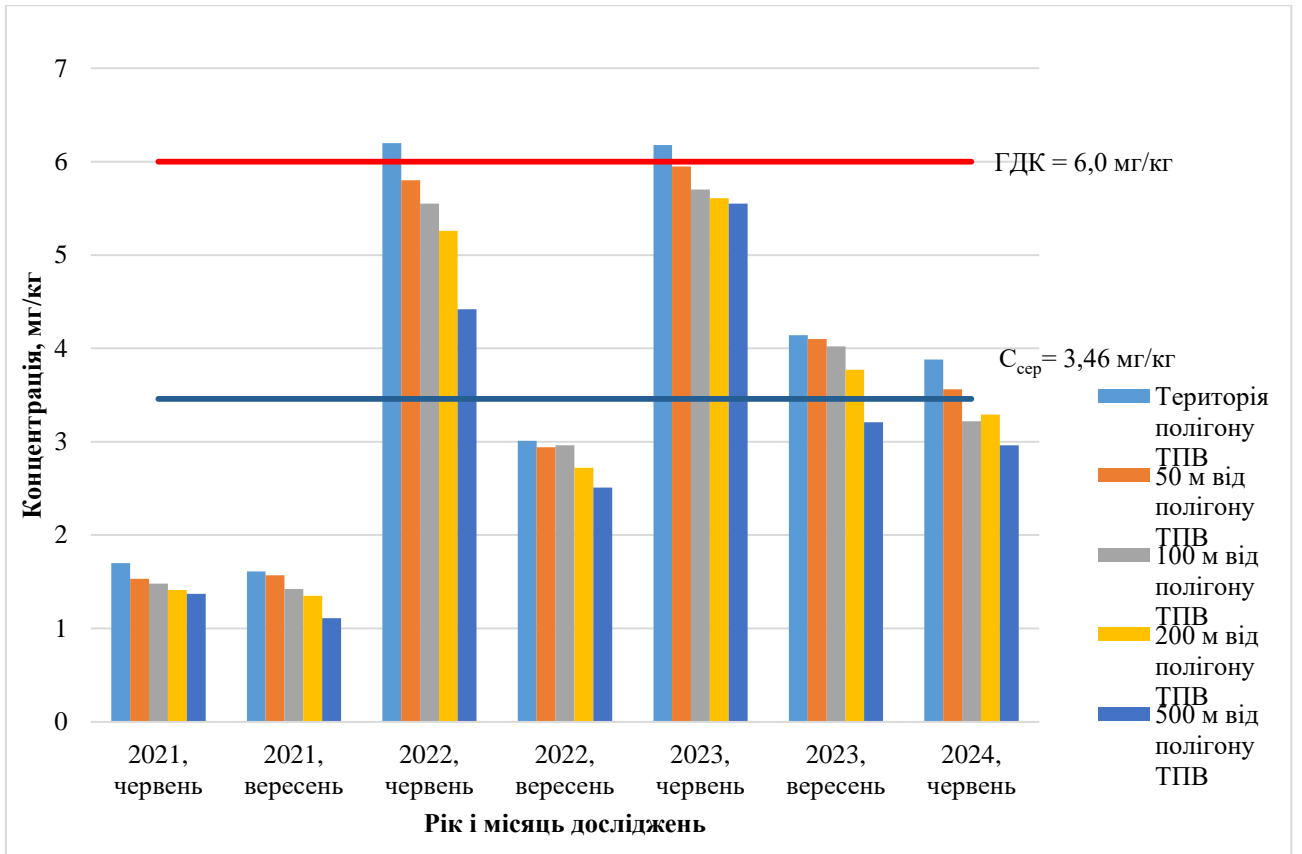


Рис. 5 Вміст хрому в ґрунті на полігоні ТПВ КП «Чисте місто» (2021-2024 рр.)

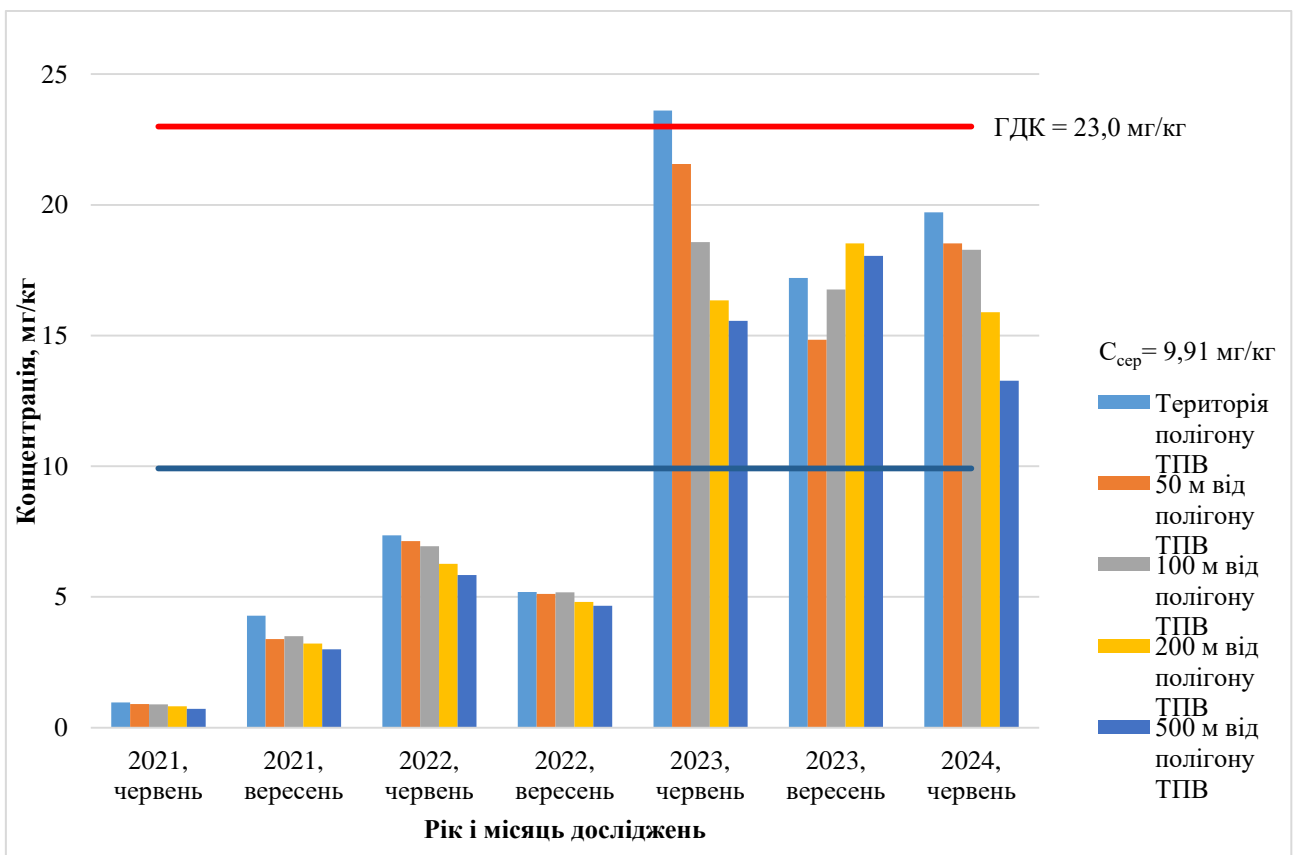


Рис. 6 Вміст цинку в ґрунті на полігоні ТПВ КП «Чисте місто»
(2021-2024 рр.)

Рекомендована форма самооцінювання кваліфікаційної роботи здобувачем

Критерій	Рівень			Коментар
Огляд літератури побудовано навколо основної проблеми, використано найактуальніші сучасні дослідження за темою, чітко відображено зв'язок між завданнями, поставленими в роботі, та попередніми дослідженнями			+	
			+	
			+	
Надана конкретна та точна інформація про методи та дані (кількість, температура, тривалість, послідовність, умови, розташування, розміри тощо), методи пов'язані з іншими дослідженнями.		+		
		+		
		+		
Наведено конкретні результати з поясненнями та аналізом, порівняння з результатами інших досліджень, показано чіткий зв'язок проблеми з отриманими результатами			+	
			+	
			+	
Надано пропозиції щодо удосконалення, що підкріплено відповідними обґрунтуваннями (прогноз, модель тощо)		+		
		+		
		+		
Висновки містять зв'язок з найважливішими аспектами попередніх розділів, підсумок ключових результатів, продемонстровано зв'язок між цією роботою та наявними дослідженнями зосереджена увага на суттєвих результатах, зазначено їх можливе застосування; подано обмеження, на які слід спрямувати майбутні дослідження			+	
			+	
			+	
Перелік посилань є повним та достатнім для вирішення завдань дослідження		+		
		+		
Робота оформлена повністю відповідно до вимог			+	
			+	
			+	
Робота не містить друкарських та граматичних помилок		+		
		+		
		+		

Підтверджую, що робота виконана мною самостійно, не містить академічного плагіату. Зокрема, у моїй роботі немає запозичення текстів, ідей чи розробок, результатів досліджень інших авторів без посилань на них, у тому числі буквального перекладу з іноземних мов чи перефразування, що видаються за свій текст, вирваних із контексту тверджень, цитат без лапок, фабрикації (вигаданих) даних чи фальсифікації (вигаданих і модифікованих на догоду бажаному висновку) результатів досліджень.

Богущ А.М.

Декларація академічної доброчесності

Я, **Богуш Антон Михайлович**, студент 2м курсу групи ЗЕКО2301м Сумського національного аграрного університету зобов'язуюсь дотримуватися принципів академічної доброчесності під час виконання кваліфікаційної роботи. Я поінформований, що у разі порушення мною академічної доброчесності під час виконання кваліфікаційної роботи повинен/нна буди нести академічну та/або інші види відповідальності і до мене можуть бути застосовані заходи дисциплінарного характеру за порушення академічної доброчесності та етики академічних взаємовідносин, в тому числі, кваліфікаційна робота може бути анульована з наступним відрахуванням із університету. Також усвідомлюю, що до мене у майбутньому може бути застосована процедура позбавлення ступеня вищої освіти та відповідної кваліфікації, якщо свідомо вчинене порушення академічної доброчесності не буде виявлено під час перевірки кваліфікаційної роботи на наявність текстових запозичень відповідно до встановленої в університеті процедури з використанням ліцензованих програмних продуктів.

дата

підпис