

**«ЕКОЛОГО-ТЕХНОГЕННА НЕБЕЗПЕКА КОЛОМИЙСЬКОГО
СМІТТЄЗВАЛИЩА»**

Шифр: «Техногенна небезпека сміттєзвалищ»

АНОТАЦІЯ

В Україні експлуатується близько 6000 сміттєзвалищ, які займають площу 9 тис. га, 22% з яких не відповідають нормам екологічної безпеки. Найбільша кількість сміттєзвалищ у Луганській, Одеській, Херсонській, Харківській, Кіровоградській, Тернопільській, Закарпатській, Запорізькій, Вінницькій та Сумській областях. Із 3536 сміттєзвалищ, які вимагають рекультивації, фактично рекультивовано – 94. За відсутності системи поводження з твердими побутовими відходами в населених пунктах, як правило у приватному секторі, утворилося близько 23,7 тис. несанкціонованих звалищ.

Найнебезпечнішими факторами сміттєзвалищ є фільтрат, звалищний газ та продукти горіння відходів. Найбільш «безпечними» є сміттєзвалища, які не експлуатуються та супроводжуються природними фітомеліоративними процесами. Пожежі на сміттєзвалищах є тривалими, займають значну площу та потребують для гасіння велику кількість технічних засобів та особового складу підрозділів ДСНС. Внаслідок горіння відходів у довкілля потрапляють токсичні речовини, які згубно впливають на довкілля та організм людини.

Для прискорення формування на закритих сміттєзвалищах екологічно безпечних екосистем в першу чергу необхідний біологічний етап рекультивації за допомогою спеціально підібраних видів рослин-фіторемедіантів (очищувачів ґрунтів від важких металів та інших забруднювачів) і фітомеліорантів, здатних поліпшувати лісорослинні властивості ґрунтів і формувати на них родючий ґрунтовий шар.

Мета роботи – встановити чинники зростання рівня екологічної небезпеки та обґрунтувати заходи з підвищення екологічної безпеки у зоні впливу Коломийського сміттєзвалища.

Завдання досліджень:

- встановити ландшафто-трансформуючі чинники формування екологічної небезпеки у зоні впливу сміттєзвалища;
- дослідити міграцію основних хімічних забруднювачів із сміттєзвалища у довкілля;

- встановити потужність еквівалентної дози фотонного іонізуючого випромінювання на сміттєзвалищі у залежності від експозицій схилів;
- запропонувати заходи щодо зниження рівня екологічної небезпеки сміттєзвалища.

Об'єкт дослідження – процеси формування еколого-техногенної небезпеки на сміттєзвалищі.

Предмет дослідження – ландшафто-трансформуючі чинники експлуатації сміттєзвалища.

Методи дослідження. Під час проведення досліджень використано такі методи: загальнонаукові (рекогносцирування, спостереження); фітоценотичні (польові стаціонарні й напівстаціонарні, закладання трансект, пробних площ та екологічних профілів для дослідження рослинного покриву на ділянках різного ступеня деградації); моніторингу (встановлення умов місць зростання); хімічні (дослідження вмісту важких металів у едафотопях сміттєзвалищ); радіологічні (дослідження радіаційного фону); фізіологічні (вивчення мінерального голодування рослинності); математико-статистичні (оброблення та опрацювання отриманих даних).

Робота займає 46 сторінок друкованого тексту, з якого додатки викладені на 16 сторінках. Складається із 3 розділів, містить 6 таблиць, 13 рисунків та 28 джерел використаної літератури.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: СМІТТЄЗВАЛИЩЕ, ЕКОЛОГІЧНА НЕБЕЗПЕКА, ТЕХНОГЕННА НЕБЕЗПЕКА, ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА, ФІТОМЕЛІОРАЦІЯ, ДЕВАСТОВАНІ ЛАНДШАФТИ

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ТЕХНОГЕННА ТРАНСФОРМАЦІЯ ЛАНДШАФТІВ У ЗОНІ ВПЛИВУ СМІТТЕЗВАЛИЩ	6
1.1. Проблеми еколого-техногенної небезпеки сміттєзвалищ	6
1.2. Фітомеліоративні напрями відновлення девастрованих ландшафтів..	11
РОЗДІЛ 2. ОЦІНКА ЕДАФО-КЛІМАТИЧНИХ УМОВ ТА МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ КОЛОМІЙСЬКОГО СМІТТЕЗВАЛИЩА	15
2.1. Едафо-кліматичні умови експлуатації об'єкту дослідження	15
2.2. Програма досліджень	18
2.3. Прилади та матеріали досліджень	20
РОЗДІЛ 3. ВПЛИВ НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧИННИКІВ КОЛОМІЙСЬКОГО СМІТТЕЗВАЛИЩА НА КОМПОНЕНТИ ДОВКІЛЛЯ	21
3.1. Забруднення едафотопів важкими металами у зоні впливу сміттєзвалища	21
3.2. Забруднення підземних вод у зоні впливу сміттєзвалища	23
3.3. Аеротехногенне забруднення у зоні впливу сміттєзвалища	24
3.4. Радіаційний фон у зоні впливу сміттєзвалища	25
3.5. Мінеральне голодування рослинності сміттєзвалища.....	26
ВИСНОВКИ.....	30
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	31
ДОДАТКИ.....	34

ВСТУП

Техногенна небезпека – це чинники антропогенного походження (наявність великої кількості хімічних, радіоактивних, вибухо- і пожежонебезпечних речовин, або дія переохолодження, травмуючих і психогенних чинників та ін.), які згубно впливають на життєдіяльність людей і довкілля.

Про те, що сміттєзвалища є об'єктами, які забруднюють довкілля описано багатьма науковцями у своїх працях. Вплив сміттєзвалищ на організм людини досліджується безперервно. Науковцями встановлено, що тверді побутові відходи сучасного міста містять більше 100 найменувань надзвичайно токсичних речовин, серед яких барвники, пестициди, розчинники, ліки, відпрацьовані моторні оливи, фотохімікати та ін. [1, 14, 15, 17, 20, 22].

Полігони твердих побутових відходів (ТПВ) є інженерними спеціалізованими спорудами, які призначені для захоронення твердих побутових відходів. Полігони ТПВ повинні забезпечувати санітарне та епідемічне благополуччя населення, екологічну безпеку навколишнього природного середовища, запобігати розвиткові небезпечних геологічних процесів і явищ (ДБН В.2.4-2-2005).

Одним із найбільш перспективним напрямом зниження згубного впливу сміттєзвалищ на довкілля є фітомеліорація. Фітомеліорація – один з напрямів прикладної екології, який полягає в дослідженні, прогнозуванні та використанні фітоценозів (природних і створених людиною рослинних систем) для поліпшення геофізичних, геохімічних, біотичних, просторових та естетичних характеристик довкілля, проектуванні і створенні штучних рослинних угруповань із високою здатністю до зміни фізичного середовища. Загалом розвиток дендрофлори на сміттєзвалищах є позитивним явищем, адже свідчить про зародження едафотопу і, як наслідок, спроможність кореневої системи рости.

Тому, вивчення техногенних чинників сміттєзвалищ та методів адаптації девастрованих територій до умов довкілля є актуальним питанням сьогодення.

РОЗДІЛ 1. ТЕХНОГЕННА ТРАНСФОРМАЦІЯ ЛАНДШАФТІВ У ЗОНІ ВПЛИВУ СМІТТЄЗВАЛИЩ

1.1. Проблеми еколого-техногенної небезпеки сміттєзвалищ

В Україні складуванню на полігонах підлягають 92% твердих побутових відходів від загального їх обсягу [12]. За цим показником наша держава займає перше місце серед європейських держав.

У розвинених країнах спостерігається функціонування системи роздільного збору сміття ще на стадії потрапляння його до бака (контейнера) [26]. Роздільний збір сміття дозволяє із 90-100% вірогідністю потрапляння його на вторинну переробку. Вторинна переробка сміття дозволяє запобігти потраплянню надлишкових відходів на полігон, та наслідків, які виникають у процесі його розкладання та горіння (рис. 1.1).

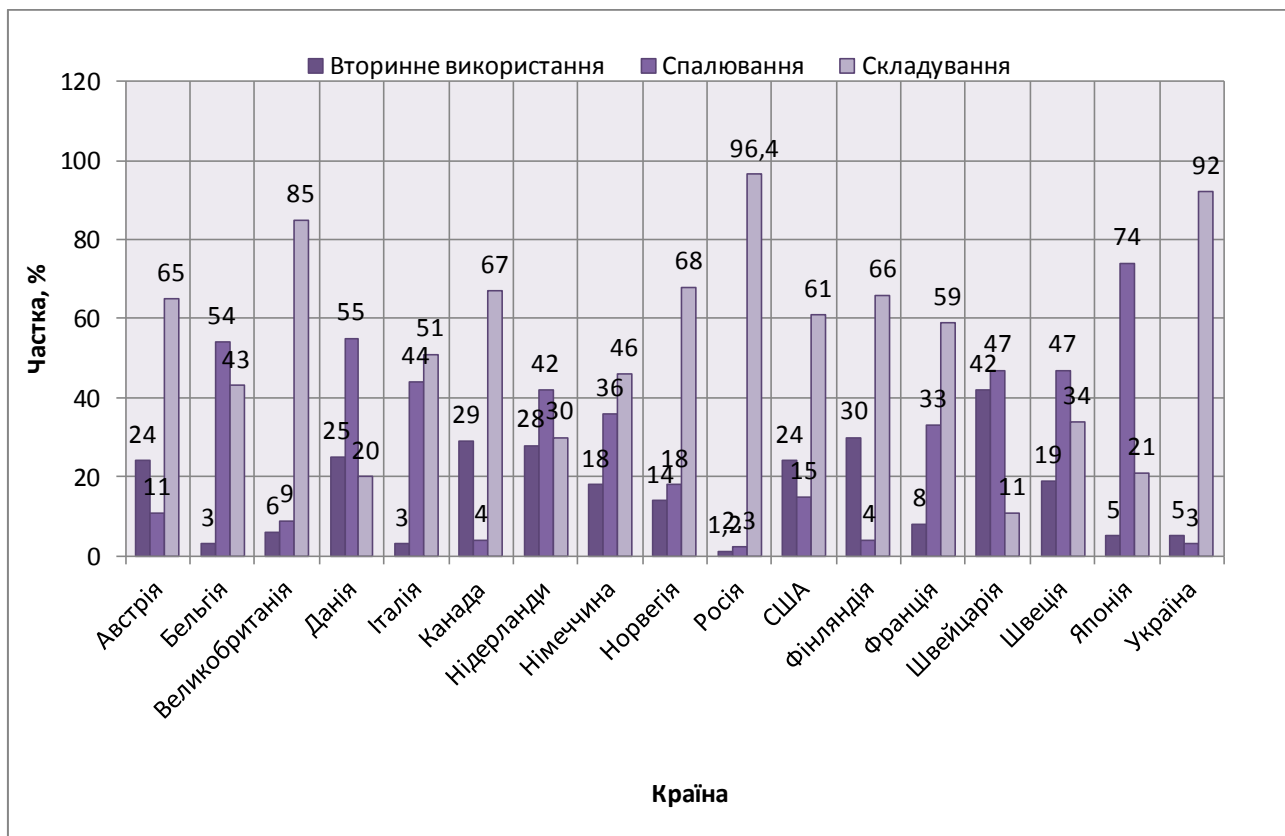


Рисунок 1.1 – Поводження з ТПВ у різних країнах

За кордоном (Німеччина, Угорщина, Канада і ін.) полігони зі сміттям перетворили на рекреаційні центри ще у 80-х роках ХХ ст. Технологія створення лісових культур передбачала: переробку вже накопиченого сміття, технічний етап рекультивації (укріплення схилів, створення геохімічних бар'єрів, влаштування ізоляційного екрану) біологічний етап рекультивації (штучна фітомеліорація), моніторинг довкілля (рис. 1.2).



а)



б)

Рисунок 1.2 – Перетворення деградаційного ландшафту на рекреаційний в зоні накопичення твердих побутових відходів: а) в Німеччині; б) в Угорщині

Прикладом заповнення вироблених кар'єрів та ярів сміттям є рекультивованій полігон ТПВ у Нідерландах (рис. 1.3). На даний час Нідерланди, які і всі європейські країни, відмовилися від накопичення сміття на полігонах шляхом масового вводу в експлуатацію сміттєпереробних заводів.



Рисунок 1.3 – Рекультивованій полігон ТПВ у Нідерландах

Загалом полігони твердих побутових відходів є осередком депонування токсичних хімічних елементів та важких металів, тому, накопичення їх на полігонах має бути замінено на інші види поводження зі сміттям, такі як сортування, повторна переробка та спалювання на спеціалізованих заводах. Як

можна побачити із рис. 1.4, вміст важких металів у товщі полігонів ТПВ перевищує у сотні разів максимальні значення для земної кори.

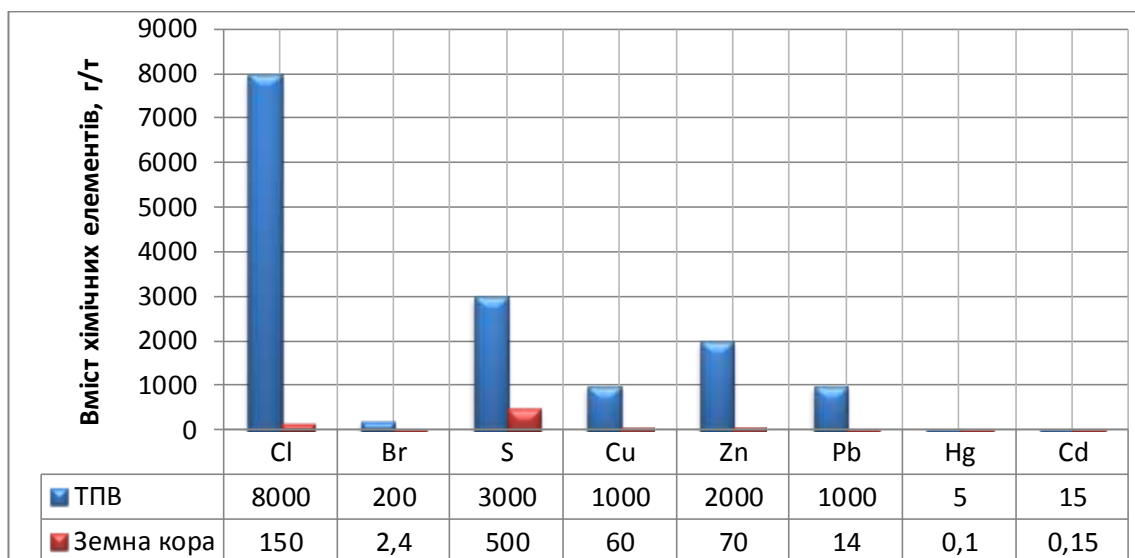


Рисунок 1.4 – Порівняльна оцінка вмісту хімічних елементів у твердих побутових відходах та земній корі

Ступінь забруднення сміттєзвалищами обумовлюється кліматом, рельєфом, густотою річок. Небезпечні чинники впливу сміттєзвалищ на довкілля такі:

- хімічний вплив, який виражається виділеннями небезпечних речовин з емісіями фільтратів та біогазу. Небезпечні речовини потрапляють в ґрунти та повітря, а звідти у водойми та рослинні продукти харчування, які вирощуються в зоні впливу сміттєзвалищ;
- пірогенний фактор, пов'язаний із виділенням тепла при розкладанні відходів та призводить до самонагрівання відходів до +40-70 °С. При недостатній тепловіддачі відбувається самозаймання відходів, яке проявляється у вигляді поверхневих пожеж та тлінням у товщі з виділенням диму;
- санітарно-епідеміологічний чинник полягає у виникненні в тілі сміттєзвалища сприятливого середовища для розвитку хвороботворних мікроорганізмів;
- зоогенний фактор полягає у життєдіяльності на сміттєзвалищах птахів, плазунів, ссавців;

- соціальний фактор пов'язаний із тим, що діючі сміттєзвалища створюють зону ризику та дискомфорту для людей, які мешкають чи працюють поблизу полігонів, а також змінюють ландшафт, спричиняють погіршення візуального ефекту та естетики [16, 27, 28].

Негативними явищами сміттєзвалищ є також відчуження родючих земель, механічний вплив на ґрунти, шумове забруднення під час експлуатації полігону та транспортуванні твердих побутових відходів, неприємний запах.

Небезпечним явищем сміттєзвалищ є утворення біогазу внаслідок деструкції сміття. Виділення ЗГ залежить від багатьох параметрів: вологості, кислотності, щільності, хімічного та морфологічного складу, а також від терміну зберігання ТПВ. Морфологічний склад ТПВ є визначальним для складу ЗГ та для інтенсивності його виділення. Він суттєво залежить від рівня розвитку країни, пори року, географічного розміщення тощо. Встановлено, що найбільш рентабельним є збирання біогазу на полігоні, де поховано понад 5 млн. т відходів з висотою складування не менше 10 м за наявності споживання у використанні біогазу. Однак для реалізації проекту необхідні значні капіталовкладення (близько 2,0-3,5 млн. грн. для полігону з 2 млн. т відходів) [10].

Висока вологість приземного шару у зоні впливу полігонів твердих побутових відходів акумулюється у товщі сміття і в кінцевому випадку перетворюється а фільтрат. Кількість фільтрату, що утворюється на полігоні ТПВ, залежить від багатьох факторів і може бути визначена з рівняння водного балансу полігона ТПВ. Фільтрат, що утворюється на полігоні, збирається в контрольні ставки, а потім направляється на очистку. До стадії очистки фільтрату має бути передбачена його груба сепарація, седиментація, розподіл фаз. Для збирання і відведення фільтрату з майданчиків складування ТПВ проектується дренажну систему, яка складається з шарового дренажу (галька або щебінь) та дренажних труб. Матеріали, які використовують для улаштування шарового дренажу і дренажних труб, повинні бути хімічно і біологічно

стійкими і підбиратися так, щоб хімічно-фізичні властивості фільтрату та механічна дія ТПВ не приводили б до відмови в роботі системи [7].

Дослідження фільтрату Карасайського полігону Алматинської області (Казахстан) проводилися у відповідності до пори року: в найхолодніший місяць – січень і самий паркий період – кінець червня, початок липня [9]. Було встановлено, що концентрація забруднюючих речовин у фільтраційних водах полігону захоронення ТПВ дуже висока і схильна до значного коливання. Спостерігається зростання вмісту поллютантів в літній період.

Нормативний документ ДБН В.2.4-2-2005 вказує, що для збирання і відведення фільтрату з майданчиків складування ТПВ проектується дренажна система, яка складається з шарового дренажу (галька або щебінь) та дренажних труб. Матеріали, які використовують для улаштування шарового дренажу і дренажних труб, повинні бути хімічно і біологічно стійкими і підбиратися так, щоб хімічно-фізичні властивості фільтрату та механічна дія ТПВ не приводили б до відмови в роботі системи [18].

В Україні спостерігаються численні випадки пожеж на сміттєзвалищах та полігонах ТПВ. У продуктах горіння сміття містяться хлоровані дибензодіоксини і дибензофурани в концентрації до 14 нг/м^3 і більше (при значеннях граничнодопустимих концентрацій в США - $0,02 \text{ нг/м}^3$, Нідерландах - $0,024 \text{ нг/м}^3$, Італії - $0,04 \text{ нг/м}^3$) [12]. Аеробні та анаеробні процеси, які відбуваються в товщі сміття призводять до численних загорянь. У результаті горіння сміттєзвалищ в довкілля потрапляє значна кількість токсичних речовин та продуктів неповного згорання. Зокрема було встановлено, що сміття із морфологічним складом: полімери (20%) + гума (19%) + текстиль (19%) + деревина (сосна звичайна) (19%) + стружка заліза (19%) + стружка алюмінію (1%) при горінні виділяє сірководень (2 ppm), вибухонебезпечні гази – 11%, при чому концентрація чадного газу становить $> 1000 \text{ ppm}$, кисню лише 18,3%, що становить загрозу для життя людей; найбільше летких речовин утворюється з полімерів (16,87-47,2%) та паперу (37,97%), а найменше – із стружки заліза (0,01%) та кісток (8,1%); найбільша теплотворна спроможність належить

полімерам (2897,3-8112,3 кДж/кг), а найменша – стружці алюмінію (2,0-10,3 кДж/кг) [21].

Токсичні компоненти шкідливих викидів сміттєзвалищ та полігонів ТПВ безпосередньо впливають на населення, тварин, рослинність, які знаходяться в безпосередній близькості від складування сміття і в фоновій зоні.

1.2. Фітомеліоративні напрями відновлення девастрованих ландшафтів

Сміттєзвалища в Україні рекультивують у відповідності до ДБН В.2.4-2-2005 «Полігони твердих побутових відходів. Основи проектування». Дані будівельні норми поширюються на проектування нового будівництва, розширення, реконструкцію, технічне переоснащення і рекультивацію полігонів твердих побутових відходів. Загалом в Україні не рекультивованими є 562 полігони твердих побутових відходів (табл. 1.1).

Таблиця 1.1 – Не рекультивовані полігони за регіонами України (без врахування стихійних звалищ)

Регіон, область	Кількість сміттєзвалищ, які необхідно рекультивувати, шт.
АР Крим	45
Вінницька	12
Волинська	7
Дніпропетровська	41
Донецька	33
Житомирська	42
Закарпатська	108
Запорізька	4
Івано-Франківська	9
Київська	26
Кіровоградська	3
Луганська	11
Львівська	21
м. Київ	2
м. Севастополь	1
Миколаївська	2
Одеська	43
Полтавська	25

Рівненська	4
Сумська	18
Тернопільська	10
Харківська	32
Херсонська	3
Хмельницька	4
Черкаська	5
Чернівецька	23
Чернігівська	28
Всього:	562

За даними досліджень [13] при озелененні звалища використовуються культурфітоценози, які здатні розвиватися в екстремальних умовах атмосферного і ґрунтового забруднення, виконувати фітогігієнічну роль і сприяти очищенню ґрунту від забруднюючих речовин. Висівають фітомеліоранти після укладання поверхневого шару і проведення комплексу агротехнічних робіт (в основному) в чотири етапи з використанням поливо мийної машини ПМ-130 із навісним обладнанням, сівалки і катка (рис. 1.5).



Рисунок 1.5 – ПМ-130 із навісним обладнанням для гідропосіву сміттєзвалищ

На даний час виготовляються ряд технічних засобів для проведення гідропосіву на сміттєзвалищах, переважно, це закордонні взірці. У спеціальному обладнанні створюється суміш, що складається з: води, насіння, добрив і мульчі (більше 10 видів компонентів). Технічна характеристика сучасних установок для здійснення гідропосіву наведена у табл. 1.2. Вибір

установки здійснюється у залежності від геометричних розмірів сміттєзвалища.

На рис. 1.6 зображено установку для гідропосіву на сміттєзвалищах.

Таблиця 1.2 – Технічні характеристики сучасних установок гідропосіву

Гідросівалка	Об'єм резервуару загальний / робочий (л)	Площа поливу одного завантаження (м ²)	Тривалість циклу (хв.)	Вага робоча / загальна (кг)	Дальність посіву (м)
FINN T30	1270/1065	370	15-18	671/2070	23
FINN T60	2270/1890	670	23-26	985/3253	27
FINN T75	3100/2650	950	23-28	1114/ 4177	45
FINN T90	3560/3030	1 100	27-30	1814/ 6010	55
FINN T170	6625/5680	2 025	32-35	2920/ 10840	61
FINN T280	10410/ 9465	3 326	37-40	4060/ 16148	70
FINN T330	12680/ 11355	3 920	37-40	4354/ 19051	70



Рисунок 1.6 – Гідропосів сміттєзвалища за допомогою гідросівалок «FINN»

Гідропосів має переваги перед звичайним способом посіву, особливо у випадку зміцнення відвалів від водної та вітрової ерозії, де можливості механізації робіт обмежені або дуже трудомісткі. При ретельному виборі травосуміші, методу посіву та належному догляді (полив, регулярне

прокошування) можливе досягнення стабільного трав'яного вкриття, стійкого до вигоптуння, за короткий термін [6].

Природне (фітомеліоративне) відновлення девастрованих територій та виведення із експлуатації потенційно-небезпечних об'єктів складування відходів проходить дві основні стадії: сингенетичну та ендоекогенетичну. Сингенетична стадія сукцесії характеризується піонерним заростанням девастрованих територій, переважно, рудеральними видами, які не вступають між собою у конкуренцію та піддаються тільки едафо-кліматичному впливу. Ендоекогенетична стадія сукцесії передбачає жорстку боротьбу між рослинними угрупованнями за територію розвитку та, у кінцевому випадку, формування більш-менш стійких фітоценозів [13, 23].

Нормативні документи, які регламентують експлуатацію полігонів твердих побутових відходів не передбачають можливість природного заростання звалищ. Основні норми проектування полігонів ТПВ (ДБН В.2.4-2-2005) передбачають сівбу багаторічних трав, садіння дерев, чагарників лише для південних і північних регіонів України та без необхідних обґрунтувань тривалість називають 4 роки. Підбір видового складу рослинності для лісової чи сільськогосподарської фітомеліорації повинен здійснюватися не тільки зважаючи на місця розташування сміттєзвалищ за регіонами, а й з врахуванням умов едафотопу та мікрокліматопу, морфологічного складу сміття, давності відсіпання звалища, процесів горіння.

РОЗДІЛ 2. ОЦІНКА ЕДАФО-КЛІМАТИЧНИХ УМОВ ТА МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ КОЛОМИЙСЬКОГО СМІТТЄЗВАЛИЩА

2.1. Едафо-кліматичні умови експлуатації об'єкту дослідження

Територія знаходиться в передгір'ї Карпат (Прикарпаття). Південно-західна його межа співпадає з верхньою межею ореалу дуба і проходить лінією: Доброміль – Хирів – Борислав – Моршин – Калуш – Лисець – Середній Майдан – Коломия – Химчин - Кобаки – Берегомет – Банилів – Красноільськ. Північно-східна межа прийнята умовно із фізико-географічного районування (В.П. Попов та ін.,1968). Вона проходить лінією: Яворів – Городок – Миколаїв – Ходорів – Журавно – Галич – Отинія – Коломия – Чернівці – Новоселиця.

Площа території становить близько 13,1 тис. км². Тут розміщені, в основному, ліси Стрийського і Самбірського лісгоспів Львівської області, Івано-Франківський лісокомбінат, Чернівецький і Сторожинецький лісокомбінати Чернівецької області. Рельєф території неоднорідний. Для нього характерне чергування горбистих межиріч і відносно широких річкових долин. Абсолютне коливання висот спостерігається у межах 300-400, а біля гір 40-500 м над р.м.

В геологічній будові беруть участь неогенні поклади, глина, глинисті сланці, піски (А. М. Марипич, П. Н. Цись, М. М. Койнов, 1968, 1972). На продуктах вивітрювання цих порід сформувались дерново-середньо- і сильно підзолисті поверхнево оглеєні, переважаючи суглинкові ґрунти. На незначній площі, в південній частині території, зосереджені буроземно-підзолисті оглеєні ґрунти. В заплавах річок зрідка зустрічаються дернові оглеєні, лучні і лучно-заболочені ґрунти. Значну кількість опадів і невеликі нахили місцевості зумовили надлишкове перезволоження ґрунтів.

Клімат Прикарпаття помірно теплий, вологий. Середньорічна температура повітря рівна +6,8-7,4°C, температура січня – - 3,5°C, червня –

+17,5-18°C. Літо тривале, не спекотне, зима порівняно м'яка. Середня кількість опадів коливається в межах від 600 до 750 (800) мм, із них 75-85% випадає в період вегетації рослин. Переважаючими вітрами являються північно-західні і західні (70-85%). Швидкість їх відносно висока, що пояснюється орографічними умовами Карпат. Кліматичні умови території сприятливі для вирощування різних сільськогосподарських культур, а також цінних високопродуктивних дерев'яних порід і кущів.

За фізико-географічним районуванням, територія дослідження належить до Передкарпатської височинної області гірського краю Українських Карпат [19] (додаток Б). Ландшафтні комплекси долин малих річок і великих балок займають у межах території дослідження значні площі, оскільки Передкарпаття характеризується великою кількістю струмків і тимчасових водотоків. Особливого розвитку та значної густоти вони набувають у регіонах із тенденцією до найбільш інтенсивних голоценових піднять (межиріччя рр. Бистриці Солотвинської та Лімниці, правобережжя р. Свічі). Річкова й ерозійна мережа таких регіонів характеризується переважанням глибинної ерозії, тоді як у південно-східній частині території дослідження домінує бокова ерозія [11].

Кількість жителів складає близько 133 люд./км². На території створені сприятливі умови для розвитку лісгосподарського виробництва. Лісами зайнято близько 260 тис. га, або 16% лісового фонду Українських Карпат. Лісистість – 21,2%, в тому числі в межах Львівської області – 17,6%, Івано-Франківській – 23,8% і Чернівецькій – 25%. Загальний запас насаджень приблизно дорівнює 33 млн. м³. Експлуатаційні запаси незначні, що пояснюється зменшенням лісів масовим вирубуванням. Забезпеченість лісом низька. На душу населення тут припадає всього лише 0,26 га покритої лісом площі і 33 м³ деревини.

Природні умови території обумовили формування лісів різноманітного складу і продуктивності. Для цих умов характерні широколистяні ліси. Основні лісові породи – дуб, ялиця. Також ростуть бук, граб, ясен, клен, липа, сосна.

Північно-східна частина території в межах висот 200-350 м над р. м. представлена дубовими та дубово-грабовими лісами. Формування цих деревостанів приурочено вологим грабовим дібровам і судібровам, рідше – до вологих грабово-буковим дібровам і судібровам. Корінних деревостанів збереглося дуже мало. Існуючі насадження складні, різноманітні за породним складом. Також ростуть бук, граб, ясен, клен, липа та ін. Граб утворює 2-й ярус. Виробничі деревостани представлені грабовими, ясеневими і буковими насадженнями. Продуктивність корінних насаджень середня (додаток В).

За геоботанічним районуванням об'єкт досліджень знаходиться в районі дубово-букових лісах та лучної рослинності Прут-Серетського межиріччя підокругу ялицево-букових і буково-ялицевих прикарпатських лісів округу букових лісів (додаток В).

Округ букових лісів займає 72% території Українських Карпат і є найскладнішим за екологічними й геоботанічними показниками. Його межі збігаються з межами букового поясу й облямовують гірські схили між висотами 300 і 1450 м над р. м. Він складається з трьох підокругів.

Підокруг ялицево-букових і буково-ялицевих прикарпатських лісів об'єднує три райони: буково-ялицевих верхньодністровських лісів, ялицево-букових передгірських лісів з підрайонами Передгорганським і Покутсько-Буковинським і буково-дубових лісів та остепненої лучної рослинності Прут-Серетського межиріччя.

Район дубово-букових лісів та остепненої лучної рослинності Прут-Серетського межиріччя перебуває під значним впливом східноєвропейських континентальних повітряних мас, що спричинилося до зменшення в їх складі ялиці білої. Вона збереглася переважно в присеретській частині району. Головним лісоутворювальним видом є бук, субедифікаторами й асектаторами — дуб звичайний, граб, липа серцелиста, клен гостролистий, явір, черешня.

Геоботанічне районування і карта сучасного рослинного покриву є базовими для різноманітних прикладних районувань: лісогосподарського, сільськогосподарського, луківничого, садівничого, рекреаційного та інших.

Окрім цього, геоботанічне районування відображає природні умови (первинний стан, екологічний потенціал) одиниць районування, а карта теперішнього рослинного покриву — характер і глибину його антропогенізації та розкриває можливі напрями його ренатуралізації і раціоналізації способів його використання.

2.2. Програма досліджень

Під час проведення рекогносцировно-маршрутних досліджень Коломийського сміттєзвалища встановлено, що насип відходів відбувається хаотично, експлуатація звалища відбувається з порушеннями встановлених вимог. Функціонування сміттєзвалища супроводжуються частими зсувами на схилах, просіданням земної поверхні, неорганізованим відведенням фільтрату, самозайманням відходів.

Для досягнення мети роботи із урахуванням вимог нормативних документів та наукових джерел було розроблено програму досліджень, яка включає:

- дослідження міграції із сміттєзвалища токсичних елементів та речовин у ґрунти, повітря і водоносні горизонти;
- вимірювання радіаційного фону на різних експозиціях схилів сміттєзвалища;
- вивчення особливостей мінерального голодування рослинності у зоні впливу сміттєзвалища;
- обґрунтування видового складу рослин для проведення біологічного етапу рекультивації сміттєзвалища.

Полігон ТПВ для м. Коломиї знаходиться в північно-східній частині міста. Завдання на його проектування затверджено 17.04.95 р. виконкомом Коломийської міської Ради народних депутатів. Робочий проект розроблений Інститутом «Івано-Франківськ-комундорпроект» (додаток А). Потужність полігону ТПВ, т.м³/рік – 76. Строк експлуатації полігону, роки – 20. Кількість

працюючих, чол. – 10. Площа території – 14 га, з них госпзони – 2525 м. Площа забудови, госпзони – 650 м². Щільність забудови госпзони – 26 % (додаток Г).

Доправляння твердих побутових відходів на полігон здійснюється за допомогою сміттевозів на автодорозі (вул. Кривоноса). Звантажені з машини ТПВ складуються на робочій карті за допомогою бульдозера. Укладка ТПВ відбувається методом «насуву», складування проводиться знизу вверху. За рахунок 12-20-ти ущільнених за допомогою катка шарів ТПВ створюється вал висотою 2,0 м. Вал наступної робочої карти «насувають» до попереднього. Ущільнений шар ТПВ висотою 2,0 м ізолюється шаром ґрунту 0,25 м.

Станом на 2015 рік на Коломийському полігоні твердих побутових відходів захоронено 51 910 м³ сміття. З них 76% – побутові відходи Коломій, а 24% (12 240 м³) – сміття з Коломийського району, які транспортує фірма AVE.

На сьогодні за рік захоронюють 50 тисяч метрів кубічних сміття, як з міста, так і з району. Обслуговує звалище КП «Полігон-екологія», яке займається захороненням сміття. Комунальне підприємство "Полігон екологія" діє на підставі Статуту, затвердженого рішенням Коломийської міської ради № 528 від 20.06.2007 р. Підприємство створене для надання послуг: санітарна очистка міста; очистка русел та берегів річок і потоків від побутового сміття; виконання ремонтно-будівельних робіт; рекультивація колишнього сміттєзвалища; захоронення сміття (рис. 2.1).

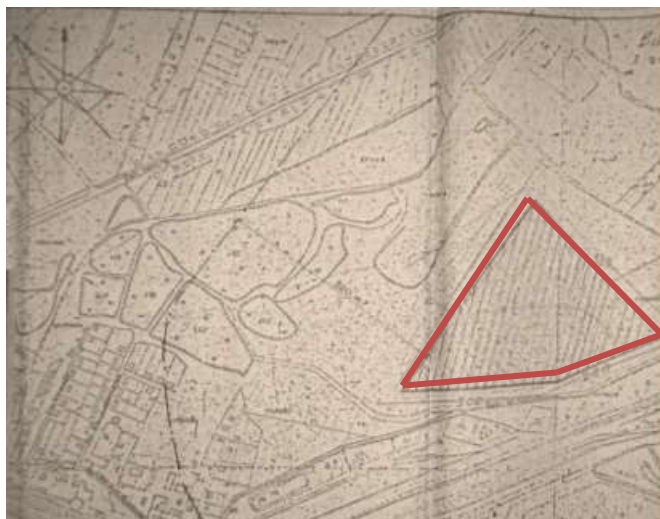


Рисунок 2.1 – Викопіювання із генплану (схема розташування сміттєзвалища та роза вітрів)

2.3. Прилади та матеріали досліджень

Відбір ґрунтових проб здійснено у відповідності до вимог, що викладені у відповідних державних стандартах (ГОСТ 17.4.3.01-83, ГОСТ 17.4.4.02-84, ГОСТ 28168-89) та методичних вказівках. Вміст рухомих форм важких металів у едафотобах визначалися за допомогою «Методического указания по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукций растениеводства», а саме – рухомі форми міді, цинку, кобальту визначалися за методом Рінккіса, свинцю, кадмію – атомно-абсорбційним методом. Також керувалися державними стандартами, які викладені у ДСТУ 4770.8:2007.

Відбір та дослідження проб повітря на вміст небезпечних хімічних речовин здійснено у відповідності до ДСП 201-97 «Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними та біологічними речовинами)» та РД 52.04.186-89 «Руководство по контролю загрязнения атмосферы».

Відбір та дослідження проб води на вміст небезпечних хімічних речовин здійснено у відповідності до ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною».

Для вимірювання потужності еквівалентної дози фотонного іонізуючого випромінювання на поверхні сміттєзвалища використовувався екологічний тестер довкілля "Soeks". Фізіологічні дослідження рудеральної рослинності сміттєзвалища, а саме ознаки мінерального голодування рослин, проводилися за методиками, які описані Бухаріною І. Л., Любимовою О. В. (2009), П. С. Гнатівим (2002). Статистичну обробку даних проведено за допомогою комп'ютерної програми Microsoft Excel 2010.

РОЗДІЛ 3. ВПЛИВ НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧИННИКІВ КОЛОМИЙСЬКОГО СМІТТЄЗВАЛИЩА НА КОМПОНЕНТИ ДОВКІЛЛЯ

3.1. Забруднення едафотопів важкими металами у зоні впливу сміттєзвалища

За останні десятиріччя інтенсивний розвиток промисловості та транспорту призвели до формування нових позицій вивчення вмісту важких металів у ґрунті: ландшафтно-екологічної та санітарно-гігієнічної. Головним завданням цих напрямків є вивчення природних та антропогенних потоків важких металів у різних природних середовищах, у тому числі в ґрунтах і нормування цих елементів у едафотопах і рослинах [3, 8]. Вивчення вмісту важких металів у техногенних едафотопах сміттєзвалищ є актуальним із точки зору вивчення міграції рухомих форм та потрапляння в біоту.

У відповідності до Протоколу від 15 червня 2016 року №234-236 (додаток Д) відбір та дослідження проб ґрунту здійснювалися за адресою: м. Коломия, вул. Кривоноса, «Полігон твердих побутових відходів» (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 – Місця відбору проб

№ проби	Місце та точка відбору	Кількість, гр.	Науково-технічна документація на метод відбору
№1	Підніжжя	1 кг	ГОСТ 174301-83 «Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб»
№2	Підніжжя	1 кг	
№3	Вершина	1 кг	



Рисунок 3.1 – Загальний вигляд КоломиЙського сміттєзвалища (південна експозиція) (фото автора)

Результати досліджень вмісту рухомих форм важких металів у едафотопях Коломийського сміттєзвалища показали, що значне депонування їх відбувається біля підніжжя сміттєзвалища (рис. 3.2).

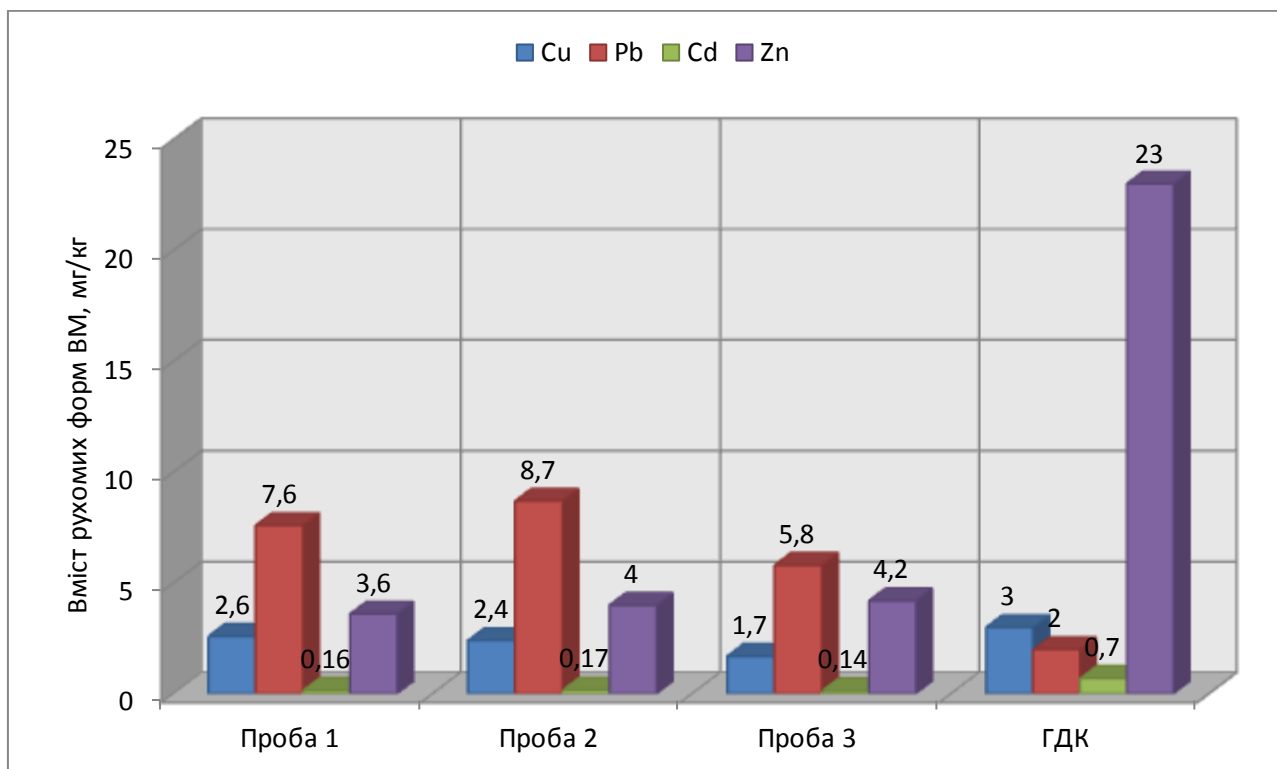


Рисунок 3.2 – Вміст рухомих форм важких металів у едафотопях Коломийського сміттєзвалища

Вміст п्लумбуму перевищує допустимі концентрації (2,0 мг/кг) на усіх досліджуваних ділянках у 3,0-4,5 рази (5,8-8,7 мг/кг). Також у едафотопях спостерігається підвищений вміст купруму (1,7-2,6 мг/кг) при ГДК – 3,0 мг/кг. Рівень кадмію та цинку допустимі концентрації не перевищували. Слід зазначити, що важкі метали із сміттєзвалища мігрують у всі компоненти довкілля створюючи поліелементні суміші, які згубно впливають на біоту.

3.2. Забруднення підземних вод у зоні впливу сміттєзвалища

Проектом передбачено контроль за станом ґрунтових вод (додаток Е). Один колодязь закладений вище полігону по потоку ґрунтових вод з ціллю відбору проб води, на яку відсутній вплив фільтрату з полігону. Нижче за течією ґрунтових вод закладається два колодязі для відбору води з врахуванням впливу фільтрату з полігону.



Рисунок 3.3 – Водойми із фільтратом Коломийського сміттєзвалища
(фото автора)

Результати досліджень фільтратів у зоні впливу Коломийського сміттєзвалища наведено у табл. 3.2.

Таблиця 3.2 – Результати досліджень вмісту небезпечних речовин у фільтраті Коломийського сміттєзвалища

Показник	Фільтрат із спостережливого колодязя №1	Фільтрат із спостережливого колодязя №2	Фільтрат із спостережливого колодязя №3
Дата і час відбору проби	09.06.2016 р.	09.06.2016 р.	09.06.2016 р.
Запах, +20°C	0	0	0
pH	7,26	7,28	7,3
Окисність, мг О ₂ /дм ³	2	1,6	2,4
Азот аміаку, мг/дм ³	0,4	0,2	0,8

Азот нітритів, мг/дм ³	0,01	0,02	0,02
Азот нітратів, мг/дм ³	15,16	10,23	56,85
Загальна жорсткість, ммоль/дм ³	7,75	5	7,75
Сухий залишок, мг/дм ³	467,6	397,4	499,6
Хлориди, мг/дм ³	62	53	122
Сульфати, мг/дм ³	98,6	78,6	98,8
Залізо, мг/дм ³	0,1	0,15	0,2
Помутніння, мг/дм ³	1,16	1,12	1,26
Висновок	Якість води відповідає вимогам ДержСанПіНу 2.2.4-171-10	Якість води відповідає вимогам ДержСанПіНу 2.2.4-171-10	Якість води не відповідає вимогам ДержСанПіНу 2.2.4-171-10

Таким чином, при дослідження токсичності фільтратів у зоні впливу Коломийського сміттєзвалища встановлено, що показники фільтрату із колодязя №3, який розташований біля підніжжя полігону не відповідають встановленим нормам. Це свідчить про стікання небезпечних речовин до підніжжя сміттєзвалища та є небезпечним чинником забруднення водоносних горизонтів.

3.3. Аеротехногенне забруднення у зоні впливу сміттєзвалища

Дослідження повітря у зоні впливу сміттєзвалища засвідчує Протокол № 218-233,238-241 від 15 червня 2016 року (додаток Ж). Місце відбору повітря: Коломия, вул. Кривоноса, «Полігон твердих побутових відходів». Вид проби: разова. Засоби вимірювання, які застосовуються при відборі: електрораспіратор «Тайфун» №203, Р1-Р20. Характеристика району проведення досліджень: межа санітарно-захисної зони. Відстань від джерел забруднення: 50 м. НТД, згідно якої проводився відбір: РД 52.04.186-89.

Результати досліджень проб повітря у зоні впливу Коломийського сміттєзвалища наведено у табл. 3.3.

Таблиця 3.3 – Результати досліджень вмісту небезпечних речовин у повітрі в зоні впливу Коломийського сміттєзвалища

№, п/п	Назва досліджуваної речовини	Виявлена, мг/м ³	ГДК, мг/м ³
1.	Двоокис азоту	0,051	0,2
2.	Двоокис азоту	0,05	0,2
3.	Двоокис азоту	0,05	0,2
4.	Двоокис азоту	0,051	0,2
5.	Двоокис сірки	0,029	0,5
6.	Двоокис сірки	0,027	0,5
7.	Двоокис сірки	0,026	0,5
8.	Двоокис сірки	0,027	0,5
9.	Окис вуглецю	3	5
10.	Окис вуглецю	3,5	5
11.	Окис вуглецю	2,5	5
12.	Окис вуглецю	3	5
13.	Пил	0,2	0,5
14.	Пил	0,2	0,5
15.	Пил	0,18	0,5
16.	Пил	0,18	0,5
17.	Аміак	н.ч.м. 0,1	0,2
18.	Зола	<0,25	0,15
19.	Зола	<0,25	0,15
20.	Зола	<0,25	0,15
21.	Зола	<0,25	0,15

Серед досліджених газоподібних речовин перевищення допустимих норм не спостерігалось. Проте, значення окису вуглецю знаходилися у діапазоні 2,5-3,0 мг/м³. Окис вуглецю є надзвичайно небезпечним для біоти у виявлених концентраціях.

3.4. Радіаційний фон у зоні впливу сміттєзвалища

Вимірювання фону проводилися за допомогою тестера докілья «Soeks». Допустима доза радіаційного фону складає 0,3 мкЗв/год. Аналіз отриманих

результатів показав, що потужність еквівалентної дози фотонного іонізуючого випромінювання на окремих ділянках сміттєзвалища перевищує фонове значення (0,08 мкЗв/год).

Вимірювання потужності еквівалентної дози фотонного іонізуючого випромінювання на сміттєзвалищі проводилося на трьох рівнях – підшві, середині вершині. На рівні 10 м від підніжжя сміттєзвалища, потужність випромінювання є значно більше, ніж на інших ділянках (табл. 3.4).

Таблиця 3.4 – Значення потужності еквівалентної дози фотонного іонізуючого випромінювання на сміттєзвалищі (мкЗв/год)

Сторона горизонту Рівень, м	Північ	Південь	Захід	Схід	Середнє значення
0	0,14	0,15	0,13	0,14	0,14
10	0,18	0,28	0,18	0,34	0,25
15	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12

В результаті проведених вимірювань фотонного іонізуючого випромінювання на Коломийському сміттєзвалищі встановлено, що потужність еквівалентної дози на окремих ділянках перевищує допустиму норму 0,3 мкЗв/год і рівна 0,34 мкЗв/год (східна експозиція схилу).

3.5. Мінеральне голодування рослинності сміттєзвалища

Рослинність на сміттєзвалищах у процесах свого розвитку підпадає під негативний вплив багатьох факторів – підвищених температур, засоленості, забруднення важкими металами та радіонуклідами субстрату, посухи, дефіциту вологи, газів та продуктів горіння відходів. Внаслідок цього порушується мінеральне живлення рослин, що призводить до зміни кольору (пожовтіння листя, вкриття листя коричневими чи фіолетовими плямами тощо), припинення

росту (карликовість), утворення тріщини та дірок у листках та гибелі видів вцілому.

Мінеральне живлення має велике значення для розвитку рослинності. Воно є основою автотрофності рослин, тобто побудови організму із неорганічних речовин. Сукупність негативних факторів, внаслідок браку мінерального живлення рослин, називають голодуванням [4]. Якщо відсутній або у недостатній кількості певний елемент мінерального живлення, то у рослині відбуваються незворотні фізіолого-біохімічні зміни. До прикладу, азотне голодування рослин призводить до порушення синтезу амінокислот, білків, викликає хлороз листків [24, 25].

Відсутність кальцію спричиняє електрофізіологічні внутрішньоклітинні реакції, сповільнює ріст меристем. Зниження рівня обмінного калію у ґрунті негативно впливає на катіонно-аніонний баланс клітин, знижує посухостійкість рослин та водоутримувальну здатність. Нестача фосфору в рослині призводить до порушення енергетичного забезпечення асиміляції і дисиміляції вуглеводів, білків, жирів, дисперсії генеративних функцій. Магнієве голодування супроводжується втратою хлорофілів, зниження фотосинтезу та асиміляції. Дефіцит макроелементів та мікроелементів (залізо, мідь, марганець, бор, цинк), які беруть участь у ферментивних окисно-відновних реакціях, знижує стійкість організму до техногенного середовища. Негативним явищем для розвитку корневих систем рослинності є висока кислотність субстрату [5].

На вміст вуглеводів та акумуляцію запасних асимілянтів у рослині впливають хімічні полютанти техногенного середовища [2].

На сміттєзвалищах рослинність отримує мінеральне живлення із новоутвореного субстрату, який характеризується засоленістю та збідненим вмістом поживних речовин.

Як виявилось, у рослинності, яка розвивається у зоні впливу Коломийського сміттєзвалища, порушені фізіологічні процеси, що проявилось у морфології – посічені та різнокольорові листки, неоднорідність розвитку на різних ділянках та експозиціях схилів, деформація крон дерев та чагарників. На

поверхні сміттєзвалища спостерігаються дірки на листках лободи міської (рис. 3.4). Такий дефект є свідченням браку поживних речовин у субстраті, а саме – калію.



Рисунок 3.4 – Утворення дірок у листках лободи міської

Біля фільтраційних водойм спостерігається подорожник великий, листя якого мають фіолетовий колір (рис. 3.5). Така морфологічна ознака є свідченням нестатку фосфору у організмі рослини.



Рисунок 3.5 – Фіолетове забарвлення листка подорожника великого

Листя у багатьох особинах лопуха великого набуває жовтого та коричневого кольорів, що є свідченням нестачі в субстраті заліза, міді, магнію.



Рисунок 3.6 – Жовті плями на листку лопуха великого

Деревно-чагарникова рослинність, яка розвивається на берегах фільтраційних водойм характеризується деформаціями стовбурів, повільним ростом, затримкою вегетації та цвітіння. Причинами таких деформацій є нестача азоту, фосфору, сірки, магнію.

Окрім нестачі зазначених вище хімічних елементів та їх сполук у організмах досліджуваних рослин існують й інші негативні чинники погіршення їх морфологічного стану, основними з яких є специфічний мікрокліматоп та забруднений едафотоп.

ВИСНОВКИ

У науковій роботі відображено результати досліджень еколого-техногенної небезпеки Коломийського сміттєзвалища (Івано-Франківська область). Відображено ландшафто-трансформуючі чинники формування екологічної небезпеки у зоні впливу сміттєзвалища. Досліджено міграцію основних хімічних забруднювачів із сміттєзвалища у довкілля. Запропоновано фітомеліоративні заходи щодо зниження рівня екологічної небезпеки сміттєзвалища.

Значне депонування важких металів відбувається біля підніжжя сміттєзвалища. Вміст плумбуму перевищує допустимі концентрації (2,0 мг/кг) на усіх досліджуваних ділянках у 3,0-4,5 рази (5,8-8,7 мг/кг). Також у едафотобах спостерігається підвищений вміст купруму (1,7-2,6 мг/кг) при ГДК – 3,0 мг/кг. Рівень кадмію та цинку допустимі концентрації не перевищували. Показники фільтрату із колодязя №3, який розташований біля підніжжя полігону не відповідають встановленим нормам. Це свідчить про стікання небезпечних речовин до підніжжя сміттєзвалища та є небезпечним чинником забруднення водоносних горизонтів. Серед досліджених газоподібних речовин перевищення допустимих норм не спостерігалось. Проте, значення окису вуглецю знаходилися у діапазоні 2,5-3,0 мг/м³. Окис вуглецю є надзвичайно небезпечним для біоти у виявлених концентраціях.

У рослинності, яка розвивається у зоні впливу Коломийського сміттєзвалища, порушені фізіологічні процеси, що проявилось у морфології – посічені та різнокольорові листки, неоднорідність розвитку на різних ділянках та експозиціях схилів, деформація крон дерев та чагарників.

Для підвищення зниження рівня екологічної небезпеки сміттєзвалища необхідно запровадити фітомеліоративні роботи. Фітомеліорацію слід здійснювати за допомогою гідропосіву. Гідропосів має переваги перед звичайним способом посіву, особливо у випадку зміцнення схилів звалища від водної та вітрової ерозії, де можливості механізації робіт обмежені або дуже трудомісткі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Азаров С. И. Методология анализа техногенно небезопасных объектов и территорий для управления их экологической безопасностью: автореф. дис... д-ра техн. наук: 21.06.01 / С. И. Азаров; Нац. авиац. ун-т. — К., 2005. — 32 с.
2. Безсонова В.П. Влияние тяжелых металлов на пигментную систему листка //Укр. ботан. журн. — 1992. — Т. 49, № 2. — С. 63-65.
3. Бокова М. И. Биологические особенности растений и почвенные условия, определяющие переход тяжелых металлов в растения на техногенно загрязненной территории / М. И. Бокова, А. Н. Ратникова // Химизация в сельском хозяйстве, 1995. — № 5. — С. 15 – 17.
4. Бухарина И. Л. Физиология растений: метод. пос. / И. Л. Бухарина, О. В. Любимова. — Ижевск : ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2009. — 59 с.
5. Гнатів П. С. Дендрологічні проблеми інтродукції рослин в антропогенно трансформоване середовище. Лісівнича академія наук України: Наукові праці. - №1. — 2002. — С. 99-103.
6. Голеусов П. В. Ренатурация техногенно нарушенных земель / П. В. Голеусов // Экология ЦЧО. — 2002. — №2 (9). — С. 121-124.
7. ДБН В.2.4-2-2005. Полігони твердих побутових відходів. Основні положення проектування. — Київ, 2005. — 33 с.
8. Добровольский В.В. Ландшафтно-геохимические критерии оценки загрязнения почвенного покрова тяжелыми металлами // Почвоведение, 1999. — № 5. — С. 639 – 645.
9. Жаппарова Ж. М. Изучение сезонного изменения состава фильтрационных вод полигона захоронения ТБО / Ж. М. Жаппарова // Научный журнал "Фундаментальные исследования". — 2008. — №2. [Электронный ресурс]. — Режим доступа : www.rae.ru.
10. Кирилук Н.И. Перспективы развития промышленных методов обезвреживания твердых бытовых отходов в Украине / Н. И. Кирилук // Тез. докл. науч. семинара “Отходы города и их влияние на окружающую среду”.

Київ, 1995 г. — К.: Укр. асоц. автопредприятий санитар. очистки, 1995. — С. 7-9.

11. Койнов М. М. Про фізико-географічний поділ Передкарпаття в межах Івано-Франківської області / М. М. Койнов // Вісник Львів. ун-ту. Сер. геогр. — 1972. — Вип. 7. — С. 8–13.

12. Кучерявий В. П. Урбоекологія / В. П. Кучерявий // — Львів : «Світ», 2001. — 440 с.

13. Кучерявий В.П. Фітомеліорація / В.П. Кучерявий. — Львів : Світ, 2003. — 540 с.

14. Мальований М. С. Тверді побутові відходи м. Львова та їх вплив на довкілля / М.С. Мальований, О.Я. Голодовська, М.І. Пастернак // Хімія, технологія речовин та їх застосування : [збірник наукових праць]. — Львів : Видавництво Національного університету "Львівська політехніка", 2011. - № 700. - С. 250-252 .

15. Мальований М. С. Шляхи утилізації твердих відходів / М. С. Мальований // Екологічний вісник. — 2004. — № 1. — С. 10–11.

16. Масікевич Ю. Г. Теорія систем в екології / Ю. Г. Масікевич, О. В. Шестопапов, А. А. Негадайло та ін. — Суми : Сумський державний університет, 2015. — 330 с.

17. Мольчак Я. О. Тенденції поводження з відходами виробництва і споживання як приклад охорони навколишнього природного середовища міста Луцька / Я. О. Мольчак, І. В. Андрущук, Л. І. Дубинчук // Проблеми раціонального використання соціально-економічного та природно-ресурсного потенціалу регіону. — 2013. — Випуск XIX, №4. — С. 272-284.

18. Наказ Міністерства будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України від 10 січня 2006 р. № 4 «Про затвердження Правил експлуатації полігонів твердих побутових відходів». — Київ, 2006. — 16 с.

19. Національний атлас України / [гол. ред. Л. Г. Руденко]. — К. : ДНВП «Картографія», 2007. — 440 с.

20. Петрук В. Г. Управління та поводження з відходами. Технології знезараження непридатних пестицидів / [Петрук В.Г., Ранський А.П., Петрук Р.В та ін.] – Вінниця: ФОП Рогальська, Ч.1, 2012. – 265 с.
21. Попович В. В. Горіння полігонів твердих побутових відходів як загроза здоров'ю людини та фактор техногенного навантаження на довкілля / В. В. Попович, В. П. Кучерявий // Науково-теоретичний, науково-практичний журнал : «Вісник ДДАУ». – 2012. - № 1. – С. 162-166.
22. Попович В. В. Поводження із твердими побутовими відходами (вітчизняний та зарубіжний контекст) / В. В. Попович // Науково-технічний збірник : «Комунальне господарство міст». – 2012. - № 105. – С. 476-482.
23. Попович В. В. Полігони твердих побутових відходів у вироблених кар'єрах, ярах, траншеях і особливості їх фітомеліорації. / В. В. Попович // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2012. – Вип. 22.11. – С. 119-128.
24. Промышленная ботаника / Под ред. Кондратюка Е.М. – К.: Наук. думка, 1980. – 257 с.
25. Фитотоксичность органических и неорганических загрязнителей / Под ред. Кондратюка Е.М. – К.: Наук.думка, 1986. – С. 93-186.
26. Черп О.М. Проблема твердых бытовых отходов: комплексный подход / Черп О.М., Виниченко В.Н. // Эколайн, Ecologia, 1996. – 43 с.
27. Шмандій В. М. Екологічна безпека / В. М. Шмандій, М. О. Клименко, Ю. С. Голік, А. М. Прищеп, В. С. Бахарев, О. В. Харламова. – Херсон: Олді-плюс, 2013. – 366 с.
28. Шмандій В. М. Управління природоохоронною діяльністю / В. М. Шмандій, О. І. Солошич. — К.: ЦНЛ, 2004. — 296 с.

ДОДАТКИ

Додаток А. Завдання на проектування полігону ТПВ для м. Коломия

- 45 -

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Голова міськвиконкому
"1" *листопада* 1995р.
І. Довганик

ЗАВДАННЯ НА ПРОЕКТУВАННЯ
ПОЛІГОНУ ПО ЗАХОРОНЕННЮ ТПВ ДЛЯ М. КОЛОМІЯ

Збірник основних даних і вимог ! Основні дані і вимоги

Ідетав для проектування	Лист-замовлення № від
Замовник	Коломийське УМГ
Проектна організація	"Івано-Франківський проєкт"
Приймаюча організація	Колективне підприємство "Калина"
Місце будівництва	м. Коломия, вул. Кривоніса
Термін експлуатації	15 років
Кількість населення яке обслуговується	69 тисяч чоловік
Полігоном	в одну зміну - 8 год
Режим роботи	службово-побутове приміщення
Будівлі і споруди господарської зони	гараж для машин і механізмів
	площадка з навісом для ремонту машин і механізмів
	площадка для складування з/б плит для влаштування тимчасових доріг
	пожрезервуару емк. 100 м ³
	під'їзд до р. Косачівка з організацією водозабору
	ванна для миття коліс сміттевозок
	площадка для миття контейнерів
	туалет на 2 вічка
	КП
Інженерне забезпечення:	Вода привозна
водопостачання	місцеві котли КП на твердому паливі
теплопостачання	згідно ТУ
електропостачання	згідно ТУ
телефон	відвід стоків у септик
каналізація	Металічна сітка висотою 1,8 м
Огорожа	моцнення г/зони - асфальтобетонне
Благоустрій	під велену зону
Будівництво території полігону	робочий проєкт
стабільність проектування	

дослідження виготовити

в 4^х примірниках



В. Мурашук

В. Мурашук

ПОГОДЖЕНО:

Інституту "Івано-Франківський комуністичний проєкт"

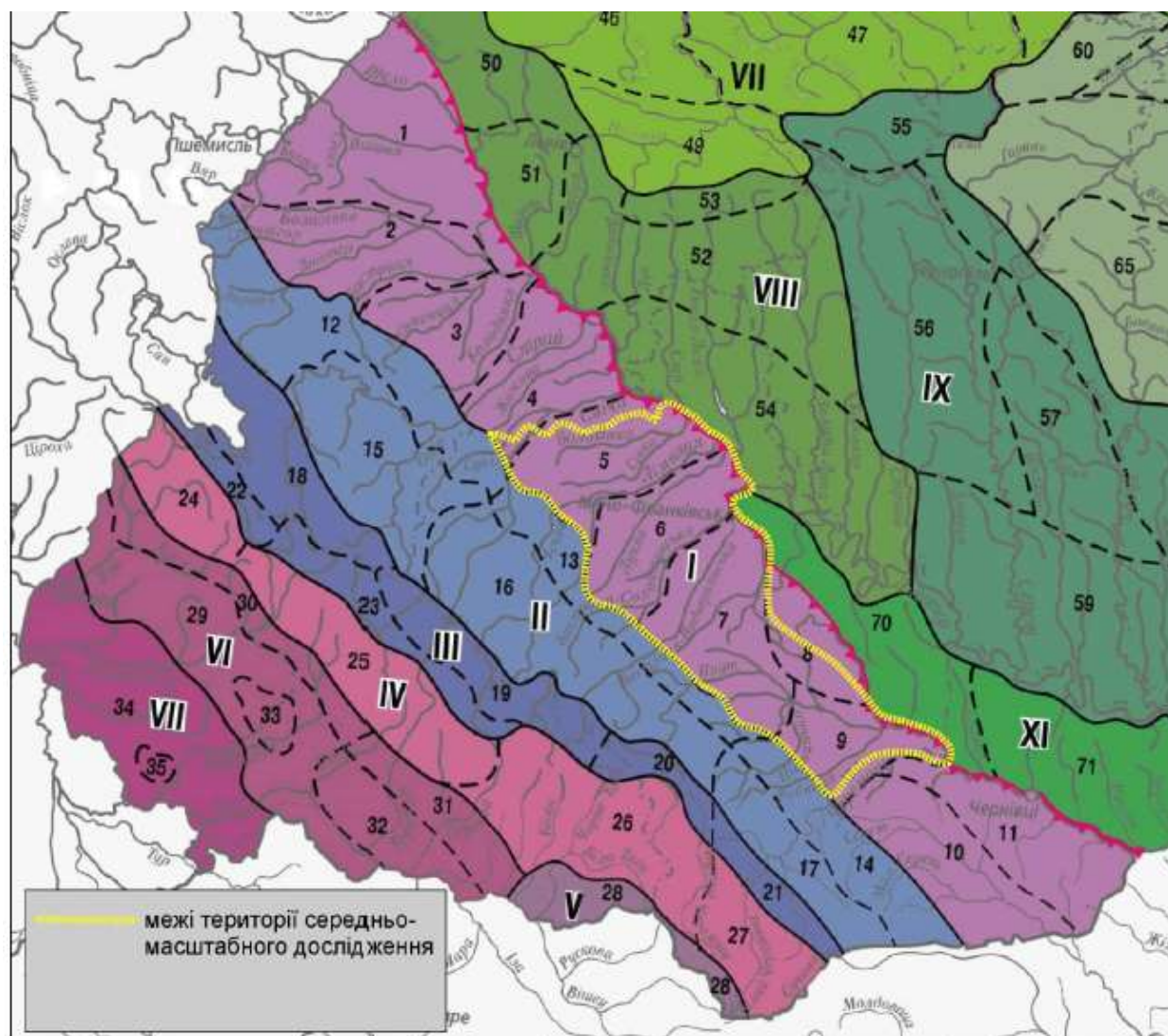
ГП

Л. Лукомська

Л. Лукомська

д підрайонної організації

Додаток Б. Фізико-географічні райони території дослідження



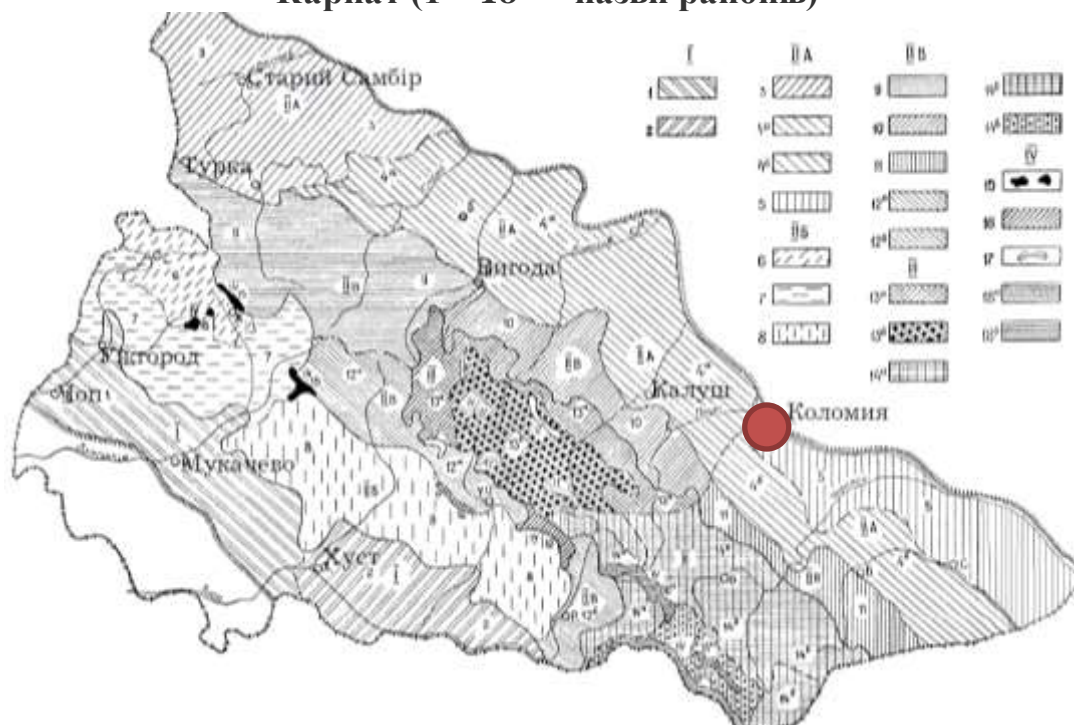
Східноєвропейська рівнина

Зона широколистяних лісів
 Західноукраїнський край
 VII Область Малого Полісся
 VIII Розтоцько-Опільська горбогірна область
 IX Західноподільська височинна область
 XI Прут-Дністровська височинна область

Карпати

Гірський край – Українські Карпати
 VII Закарпатська низовинна область
 VI Вулканічно-міжгірно-улоговинна область
 V Мармароська область
 IV Полонинсько-Чорногірська область
 III Вододільноверховинська область
 II Зовнішньокарпатська область
 I Передкарпатська височинна область
Райони: 1. Мостисько-Яворівський; 2. Добромильсько-Самбірський; 3. Дрогобицько-Меденицький; 4. Стрийсько-Жидачівський; 5. Долинсько-Капуський; 6. Завійсько-Ямницький; 7. Надвірнянсько-Печеніжинський; 8. Обертинсько-Гвіздецький; 9. Яблунівсько-Кутський; 10. Вижницько-Сторожинецький; 11. Вашковецько-Глибоцький

Додаток В. Схематична карта геоботанічного районування Українських Карпат (1—18 — назви районів)



- I — округ дубово-букових і дубових (із дуба скельного) передгірських Закарпатських лісів: 1 — буково-дубових і дубово-букових передгірських лісів Вулканічного хребта, 2 — дубово-букових і буково-дубових лісів Хустсько-Солотвинської улоговини;
- II — округ букових карпатських лісів: ПА — підокруг ялицево-букових і буково-ялицевих прикарпатських лісів, 3 — буково-ялицевих верхньодністровських лісів, 4 — ялицево-букових передгірських лісів з підрайонами 4^а — Передгірським і 4^б — Покутсько-Буковинським, 5 — дубово-букових лісів та остепненої лучної рослинності Прут-Серетського межиріччя; ПБ — підокруг букових закарпатських лісів, 6 — ялицево-букових верхньоужоцьких лісів, 7 — грабово-букових і букових дубриницько-свалівських лісів, 8 — букових лісів південного мегасхилу Полонинського хребта; ПВ — під округ темнохвойно-букових привододільних лісів, 9 — смереково-ялицево-букових бескидських лісів, 10 — смереково-ялицево-букових і ялицево-смереково-букових пригорганських лісів, 11 — смереково-ялицево-букових і смереково-буково-ялицевих покутсько-буковинських лісів; 12 — смереково-ялицево-букових, смереково-буково-ялицевих і смереково-букових Закарпатських лісів з підрайонами 12^а — Міжгірським і 12^б — Рахівським;
- III — округ смерекових гірськокарпатських лісів: 13 — смерекових горганських лісів з підрайонами 13^а — ялицево-буково-смерекових горганських лісів і 13^б — смерекових вододільно-горганських лісів; 14 — смерекових чорногірсько-мармароських лісів з підрайонами, 14^а — буково-ялицево-смерекових верхньотиських лісів, 14^б — ялицево-буково-смерекових ворохтянсько-путильських лісів, 14^в — чистих смерекових чивчинсько-мармароських лісів;
- IV — округ субальпійських та альпійських сланких чагарників і полонин: 15 — низькогірних полонин, 16 — щільнодернинних лук, ялівцевих і душекієвих заростей з фрагментами альпійської рослинності середньогірського Полонинського хребта, 17 — мохово-лишайникових пустищ, кам'яних розсипищ і гірськососнин Горган, 18 — сланких гірськососнин у поєднанні з душекієвниками, рододендронниками, субальпійськими та альпійськими луками чорногірсько-мармароського високогір'я з підрайонами 18^а — Чорногірсько-Гринявським і 18^б — Чивчинсько-Мармароським

**Додаток Г. Перелік основних будівель і споруд Коломийського полігону
ТПВ**

№ поз. згідно генпла- ну	Найменування будівель (споруд)	Поверховість	Площа забудови, м	Будівельний об'єм, м ³	№ типових проектів
1.	Службово- побутовий корпус	I	63,75	230,8	Індивід.
2.	Гараж на 2 механізми	I	136,3	892,8	Індивід.
3.	Туалет	I	9,5	41,1	ТП 284- 9-26
4.	Проти- пожежний резервуар, 100 м ³	I	44,7	220,9	ТП 901- 4-58.83
5.	Ванна для миття коліс	-	24,0	-	Індивід.
6.	Майданчик з навісом	-	219,0	1141,9	Індивід.
7.	Майданчик для миття машин і контейнерів	-	149,2	64,8	ТП 816- 2-10.84
8.	Водозабірні споруди	-	-	-	ТП 820- 4-8.83

Додаток Д. Протокол дослідження едафотопів полігону

Міністерство охорони здоров'я України		МЕДИЧНА ДОКУМЕНТАЦІЯ			
Найменування закладу <i>КНУ ДС ССЗ</i>		ФОРМА № <i>332/0</i> Затверджена наказом МОЗ України № <i>117.07.2000р.</i> № <i>1160</i>			
ПРОТОКОЛ № <i>234-236</i> відбору та дослідження проб ґрунту від « <i>15</i> » <i>червня</i> 20 <i>16</i> року					
Назва об'єкту, адреса <i>полігон укривенська</i> <i>Залиши територія подвійного взірору в</i>					
Дата та час відбору <i>15.06.16 10⁰⁰</i> доставки <i>15.06.16 10³⁰</i>					
Мета дослідження <i>змісту угодю</i>					
Додаткові відомості					
№ п/п.	№ проби	Місце та точка відбору	Кількість, гр.	Глибина відбору, см	Науково-технічна документація на метод відбору
<i>1</i>	<i>№1</i>	<i>полігон 1</i>	<i>1м</i>		<i>ГОСТ 174301-83</i>
<i>2</i>	<i>№2</i>	<i>полігон 2</i>	<i>1м</i>		<i>Доклада</i>
<i>3</i>	<i>№3</i>	<i>полігон 3</i>	<i>1м</i>		<i>методи. Додатки.</i>
					<i>Відходи</i>
					<i>пробованця</i>
					<i>з отбору</i>
					<i>проб</i>

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

№ п/п	№ проби	Найменування показників	НТД на методи дослідження	Результат дослідження у пробах в одиницях вимірювання ГДК ОВРВ
1	2	3	4	5
1	№1	мірб	Сампін	2,6
		феніц	42.128-443397	4,6
		карбоні	Санітарний контроль	0,16
		феніл	Санітарний контроль	3,6
2	№2	мірб	Санітарний контроль	2,6
		феніц	Санітарний контроль	8,7
		карбоні	Санітарний контроль	0,17
		феніл	Санітарний контроль	4,0
3	№3	мірб	Санітарний контроль	1,7
		феніц	Санітарний контроль	5,18
		карбоні	Санітарний контроль	0,14
		феніл	Санітарний контроль	4,2

Прізвище та підпис особи, яка проводила дослідження
Ліма Ірина З.І.

ВИСНОВКИ САНІТАРНОГО ЛІКАРЯ
на основі дослідження в лабораторії ГДК

Санітарний лікар _____ (підпис) *Ковалюк О.М.* (прізвище)

Додаток Е. Протокол дослідження підземних вод полігону

Код форми за ЗКУД _____
Код закладу за ЗКПО _____

Міністерство охорони здоров'я
Коломийський міськрайонний
відділ ОЛЦ ДСЕСУ

МЕДИЧНА ДОКУМЕНТАЦІЯ
ФОРМА № 327 / о
Затверджено наказом МОЗ України
11.07.2000 р : № 160

ПРОТОКОЛ № 196

дослідження питної води від «9» червня 2016 р

Місце відбору проби Коломия, Кривоноса

Найменування вододжерела спостережливий колодязь №3

Дата і час відбору проби 9.06.2016 10.30

Запах 0 бали при 20°C 0 бали при 60°C

Присмак 0 бали при 20°C кольоровість 18 градуси

Мутність 1,26 мг/дм³ по _____

Осад (описати) -

Прозорість -

РН 7,30

Залишковий хлор: -

вільний - мг/дм³ГОСТ 18190-72

зв'язаний - мг/дм³ГОСТ 18190-72

Залишковий озон - мг/дм³ГОСТ 18301-82

Окисність 2,4 мг О₂/дм³

Азот аміака 0,8 мг/дм³ГОСТ 4192-82

Азот нітритів 0,02 мг/дм³ГОСТ 4192-82

Азот нітратів 56.85 мг/дм³ГОСТ 18826-73

Загальна жорсткість 7.75 ммоль/дм³ГОСТ 18826-73

Сухий залишок 499,6 мг/дм³ГОСТ 18164-72

Хлориди 122,0 мг/дм³ГОСТ 4245-72

Сульфати 98,8 мг/дм³ГОСТ 4389-72

Залізо 0,2 мг/дм³ГОСТ 4011-72

Мідь	-	мг/дм ³ ГОСТ 4388-72
Цинк	-	мг/дм ³ ГОСТ 18293-72
Свинець	-	мг/дм ³ ГОСТ 18293-72
Миш'як	-	мг/дм ³ ГОСТ 4152-89
Барій	-	мг/дм ³ СанПін № 383 від 23.12.96
Фтор	-	мг/дм ГОСТ 4386-89
Задишковий алюміній	-	мг/дм ГОСТ 18165-89
Поліфосфати	-	мг/дм ³ ГОСТ 18309-72
Селен	-	мг/дм ³ ГОСТ1941389 від 23.12.96
Нікель	-	мг/дм ³ СанПін № 383 від 23.12.96
Марганець	-	мг/дм ³ ГОСТ 4984-72
Тригалогенметани (ТГМ,сума)	-	мг/дм ³ СанПін № 383 від 23.12.96
Поверхнево – активні речовини	-	мг/дм ³ СанПін № 383 від 23.12.96
Феноли	-	мг/дм ³ СанПін № 383 від 23.12.96
Нафтопродукти	-	мг/дм ³ СанПін № 383 від 23.12.96
Лужність загальна		ммоль/дм ³ СанПін № 383 від 23.12.96
Магній		мг/дм ³ СанПін № 383 від 23.12.96
Ртуть	-	мг/дм ³ СанПін № 383 від 23.12.96
Талій	-	мг/дм ³ СанПін № 383 від 23.12.96
Ціаніди	-	мг/дм ³ СанПін № 383 від 23.12.96
Хром (+ 6)	-	мг/дм ³ СанПін № 383 від 23.12.96
Кадмій	-	мг/дм ³ СанПін № 383 від 23.12.96
Пестициди	-	мг/дм ³ СанПін № 383 від 23.12.96
Стронцій стабільний	-	мг/дм ГОСТ 23950-80

Специфічні речовини характерні для місцевих умов:

Підпис особи, що проводила дослідження: фельдшер-лаборант  З.Я.Яцик

ВИСНОВОК ЛІКАРЯ: Якість води, по даних показниках не відповідає
ДержСанПіНу 2.2.4-171-10

Завідуючий відділом





І.М.Ковальчук

(підпис)

Додаток Ж. Протокол дослідження повітря у зоні впливу полігону

Міністерство охорони здоров'я України		Код форми за ЗКУД
Найменування закладу <i>Харківський інститут гігієни</i>		Код закладу за ЗКПО
		МЕДИЧНА ДОКУМЕНТАЦІЯ ФОРМА № <i>329/20</i> Затверджена наказом МОЗ України 11.07.2000р. № 160

ПРОТОКОЛ № *218 - 233, 238 - 241*
дослідження повітря населених місць
«*15*» *серпня* 2016 року

Місце відбору проби повітря *Харків, Кривинська вулиця, поблизу траси повітряної лінії*

Мета відбору *загальна оцінка*

Вид проби (разова, середньодобова)

Дата і час відбору *15.08.16 10⁰⁰* доставки *15.08.2016 12⁰⁰*

Умови транспортування *автомобіль* зберігання

Методи консервації *нерезинісольована*

Засоби вимірювання, які застосовуються при відборі *інструментарій "Анестим" №200, Р1-Р20*

Інформація про державну повірку *з 20 червня до 25.01.17 р.*

Характеристика району проведення досліджень (жилий квартал, промисловий район, межа санітарно-захисної зони тощо)

Характеристика поверхні місцевості (асфальт, твердий ґрунт, газон, зелені насадження і рельєфа)

Характеристика джерел забруднення, висота джерел викидів над поверхнею землі (м) мінімальна-максимальна

Потужність викиду інгредієнтів, за якими ведеться контроль (г/сек) за даними статистичної звітності підприємства

Відстань від джерел забруднення *80м*

Форма факелу

Ескіз місцевості з вказівкою джерела забруднення і точок відбору проб повітря (порядковий номер точок відбору)

НТД, згідно якої проводився відбір *РД 52.04.186-89*

Посада, прізвище особи, яка провела відбір проб *Біла Ірина*
(підпис)

Протокол складається в двох примірниках

стор. 2 ф. № 329/о

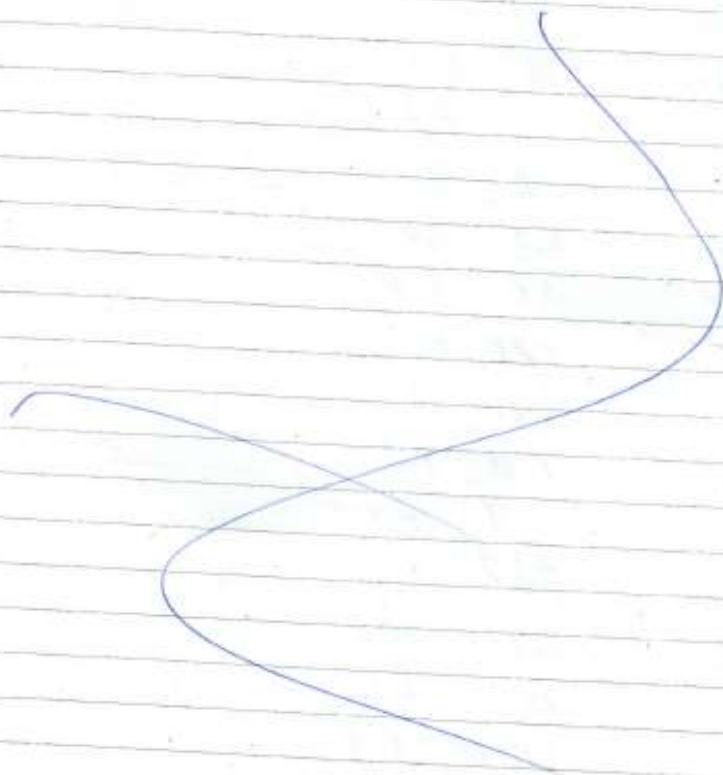
Номера		Точка відбору проб	Метеофактори						Час відбору, години, хвилини		
послідовність та фільтрів*	точка відбору за скрізлом		атмосферний тиск, мм рт. ст.	температура повітря, °С	вологість, %	Вітер		Стан погоди	початок	кінець	швидкість відбору проби л/хв.
						напрямок	швидкість м/сек				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	218	Коломиця,	+120	+20	62%						0,25
2	219	Кубань									0,25
3	220	Знаменська вулиця									0,25
4	221	Косітовська вулиця									0,25
5	222	школа санітарів									4,0
6	223	уражені урви									4,0
7	224										4,0
8	225										4,0
9	226										0,2
10	227										0,2
11	228										0,2
12	229										0,2
13	230										20,0
14	231										20,0
15	232										20,0
16	233										20,0
17	234										0,5
18	238										1,0
19	239										1,0
20	240										1,0
21	241										1,0

*Номера послідовності та фільтрів переписуються з _____

Назва досліджуваної речовини, інгредієнта	Результат дослідження концентрації в одиницях виміру				НТД на методи дослідження
	разова		середньодобова		
	випалена	ГДК	випалена	ГДК	
13	14	15	16	17	18
фосфор азоту	0,051	0,2			РД 52.04.186-89 Будівництво на контрольні дослідження дотримуються дотримуються дл. 1881 г.
фосфор азоту	0,050	0,2			
фосфор азоту	0,050	0,2			
фосфор азоту	0,051	0,2			
фосфор сірки	0,029	0,5			
фосфор сірки	0,027	0,5			
фосфор сірки	0,026	0,5			
фосфор сірки	0,027	0,5			
свинець	3,0	5,0			
свинець	3,5	5,0			
свинець	2,5	5,0			
свинець	3,0	5,0			
мідь	0,20	0,5			
мідь	0,20	0,5			
мідь	0,18	0,5			
мідь	0,18	0,5			
мідь	0,18	0,5			
кадмій	0,2	0,2			
кадмій	10,025	0,15			
кадмій	10,025	0,15			
кадмій	10,025	0,15			
кадмій	10,025	0,15			

Дослідження проводив *Білош Ірина З.В.*

Висновок санітарного лікаря: *Стан атмосферного повітря на шкільно-садибній-дитячій зоні по вулиці Шевченківській в м. Дніпропетровськ за даними ДСН №1-87, Держпраду атмосферного повітря належить до нормального.*



Санітарний лікар

Ірина Косько
(підпис)

Завідуючий відділенням

(підпис)