

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА
ГЕОГРАФІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра фізичної географії та геоекології**

На правах рукопису

УДК: 502.504

**ВПЛИВ ПОЛІГОНІВ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ
НА ЕКОСИСТЕМНІ ПОСЛУГИ
(НА ПРИКЛАДІ ПОЛІГОНУ № 5 НА КИЇВЩИНІ)**

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Галузь знань 10 – Природничі науки

Спеціальність 106 – Географія

Освітня програма Транскордонне екологічне співробітництво

Кваліфікаційна робота бакалавра
студентки четвертого курсу
Чернюк Інни Юріївни

Науковий керівник:
к. геогр. н., доцент
Гавриленко О.П.

Допущено до захисту:

Протокол засідання кафедри № ____ від « ____ » _____ 20__ року

Завідувач кафедри: к. геогр. н., доцент Білоус Л.Ф.

Київ – 2024

ЗМІСТ	
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ СКОРОЧЕНЬ	
ВСТУП	4
1 ТВЕРДІ ПОБУТОВІ ВІДХОДИ, ПОВОДЖЕННЯ З НИМИ ТА ЕКОСИСТЕМНІ ПОСЛУГИ.....	6
1.1 Класифікація та характеристика побутових відходів	6
1.2 Сучасні методи та технології поводження з ТПВ	8
1.3 Регулювання поводження з відходами в Україні відповідно до нового закону.....	10
1.4 Концепція та класифікація екосистемних послуг	12
2 АТРИБУТИ І СТАН ОБ’ЄКТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	17
2.1 Природні умови та пов’язані з ними екосистемні послуги і цінності	
2.2 Сучасний стан окремих компонентів екосистем.....	23
2.3 Стан та інфраструктура полігону.....	24
2.4 Вплив звалища на довкілля.....	29
РОЗДІЛ 3 ОЦІНКА ДЕГРАДАЦІЇ ЕКОСИСТЕМНИХ ПОСЛУГ ТЕРИТОРІЇ ВНАСЛІДОК ФУНКЦІОНУВАННЯ ПОЛІГОНУ № 5.....	34
3.1 Методика оцінювання екосистемних послуг.....	34
3.2 Опитування гіпотетичних респондентів та аналіз первинної інформації.....	35
3.3 Деградація екосистемних послуг і цінностей території та наслідки.....	39
ВИСНОВКИ.....	48
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	50
ДОДАТКИ.....	55

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ СКОРОЧЕНЬ

ТПВ – тверді побутові відходи

РВВ – розширена відповідальність виробника

ОБРВ – Орієнтовно безпечний рівень впливу

МЕА – Millennium Ecosystem Assessment

ЛОС – леткі органічні сполуки

ЛЕП – лінія електропередач

КНС – каналізаційно-насосна станція

ЗГ – звалищний газ

ЕП – екосистемні послуги

ДСанПіН – Державні санітарні правила і норми

ГДК – гранично допустимі концентрації

VOC – volatile organic compounds

ТЕЕВ – The Economics of Ecosystems and Biodiversity

CICES – Common International Classification of Ecosystem services

ВСТУП

Актуальність. Проблема управління твердими побутовими відходами (ТПВ) набуває все більшої актуальності в сучасному світі. Щохвилини зростання обсягів сміття, які продукує кожен на планеті, створює значний тиск на екосистеми. Це призводить до деградації якості повітря, води та ґрунту, в першу чергу, а також інших компонентів екосистем.

Збереження та зменшення негативного впливу на екосистеми та послуги, які вони надають людству, є ціллю усіх поколінь. На сьогодні, потенціал всіх ресурсів, які надає нам природа стрімко вичерпується. Кількість та якість ресурсів все зменшується, а запит на них – ні. Таким чином усе природне цінується набагато більше. До прикладу, органічна продукція на полицях супермаркетів коштує набагато дорожче, так як і квартира з видом на парк, а не забудову. З огляду на це, популярності набирає концепція екосистемних послуг (ЕП). ЕП – це всі блага, які надає нам екосистема для забезпечення умов життєдіяльності та розвитку. Проте якість і кількість отриманих від природи послуг деградує через вплив самої людини, яка їх споживає.

Полігон ТПВ № 5, між селами Креничі та Підгірці, є яскравим прикладом того, як масштабне накопичення та захоронення відходів спричинює деградацію екосистемних послуг території. Тому важливо аналізувати ЕП та їх значення в контексті управління відходами, адже вони відіграють ключову роль у підтримці сталого розвитку та забезпеченні екологічного балансу.

Отже, **об'єктом дослідження** є Полігон ТПВ № 5.

Предмет дослідження – оцінка впливу полігону № 5 на екосистемні послуги прилеглих територій.

Метою даної роботи є аналіз і оцінка впливу полігону № 5 на екосистеми прилеглих територій та їх послуги.

Завдання дослідження:

- Висвітлити сучасні рішення поводження з ТПВ та важливість екосистемних послуг для життєдіяльності суспільства.
- Охарактеризувати територію дослідження.
- Проаналізувати методичні підходи до оцінки впливу полігонів ТПВ на екосистемні послуги.
- Розробити анкету та провести опитування місцевих жителів щодо їх розуміння сутності екосистемних послуг та впливу на них функціонування полігону ТПВ.
- Упорядкувати зібраний фактичний матеріал та відобразити його за допомогою картосхем, діаграм, таблиць тощо.
- Дослідити вплив функціонування звалища на екосистемні послуги прилеглої території та оцінити їх деградацію.

Методи дослідження – аналіз, синтез, опис, опитування, дедукція та індукція, спостереження, методи немонетарної оцінки ЕП.

Інформаційна база. У ході дослідження були використані різноманітні джерела: картографічні матеріали, інтернет-джерела, законодавчі акти, результати попередніх досліджень, літературні видання. Усі джерела та дослідження відповідають стандартам новизни та об'єктності.

Структура роботи. Кваліфікаційна робота бакалавра складається з 3 розділів, вступу та висновків, списку використаних скорочень та джерел. Другий та перший розділ мають по чотири підрозділи, третій лише три. У списку використаної літератури перелічено 49 джерел, які відповідають актуальності дослідження. Загальний обсяг роботи становить 69 сторінок, робота також містить 9 ілюстрацій, 14 таблиць, 6 додатків.

1 ТВЕРДІ ПОБУТОВІ ВІДХОДИ, ПОВОДЖЕННЯ З НИМИ ТА ЕКОСИСТЕМНІ ПОСЛУГИ

1.1 Класифікація та характеристика побутових відходів

Тверді побутові відходи – залишки, що виникають в результаті життєдіяльності людини та накопичуються у різних місцях, таких як житлові будинки, громадські і комерційні приміщення, школи, лікарні, магазини та інші організації. Ці відходи можуть включати харчові залишки, предмети побуту, сміття, листя, будівельні матеріали, макулатуру, скло та інші матеріали, які не можуть бути повторно використані на місці їхнього утворення [1].

Згідно Закону України «Про управління відходами» [2], побутові відходи не охоплюють промислові відходи, відходи сільського та лісового господарства, рибальства та аквакультури, відходи з резервуарів для септиків і каналізаційних систем, включаючи осади стічних вод, відпрацьовані транспортні засоби, будівельне сміття та відходи знесення, вуличний змет і медичні відходи.

Оскільки людська діяльність у виробничій сфері направлена на задоволення різних потреб, всі відходи, що виникають, можна узагальнити у дві основні категорії: відходи виробництва та відходи споживання. Відходи виробництва - це матеріали, які утворюються як побічний продукт при виробництві основного товару. Кожен вид виробництва має свої власні характеристики відходів. До відходів споживання належать відходи, що втратили свою цінність для споживача в побуті, або продукти, які залишилися непотрібними, утворившись в системі міського господарства.

Також, класифікувати ТПВ можемо за ключовими характеристиками, зокрема за: фізичним та агрегатним станом, джерелом та місцем утворення, наявністю небезпечних властивостей, рівнем негативного впливу на довкілля тощо [1]. Узагальнення за можливими рисами наведено на рис. 1.1.

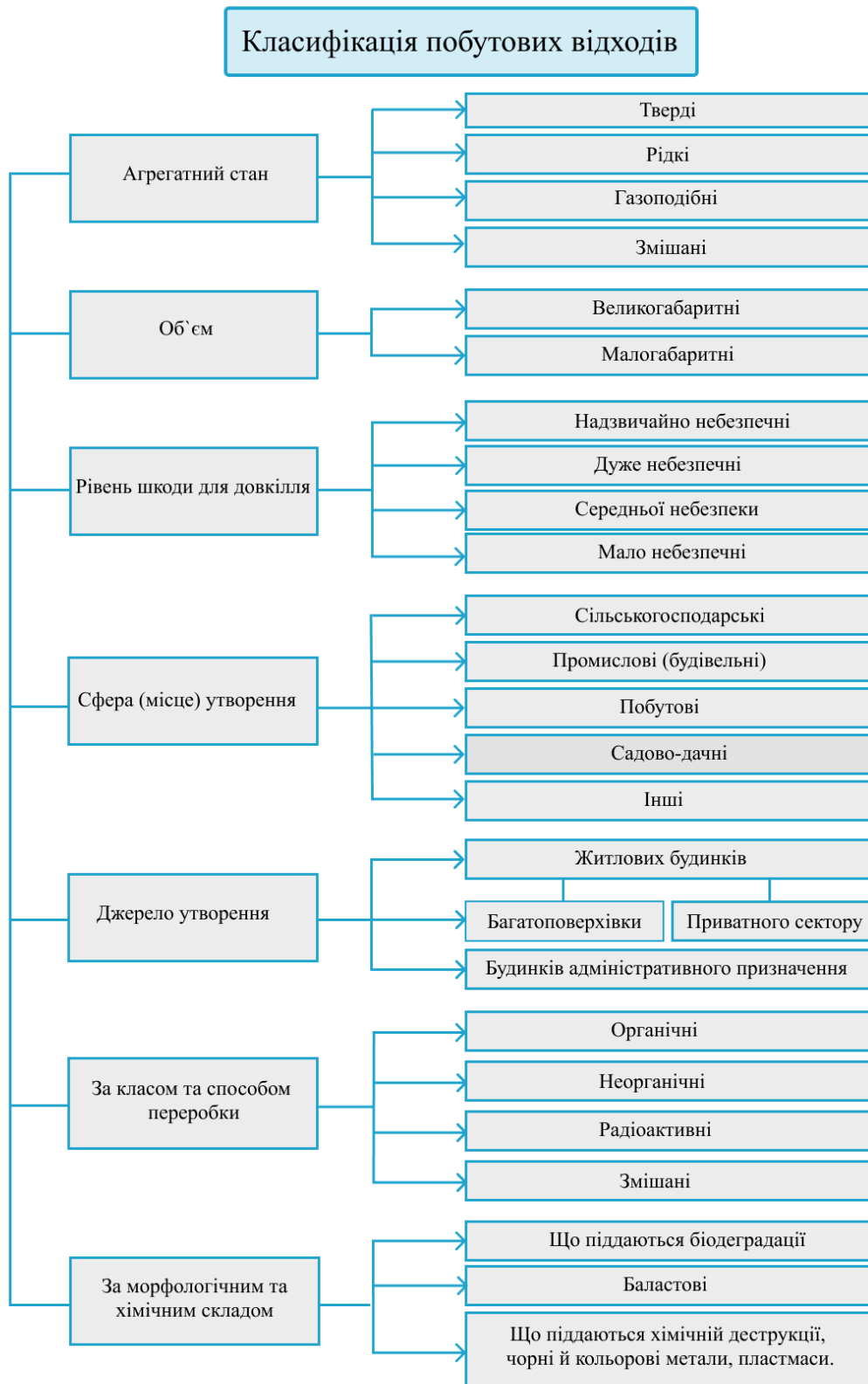


Рис.1.1. Побутові відходи [1, 3]

Відповідно до класифікації Національного переліку відходів в Україні [4], побутові відходи (відходи домогосподарств та подібні відходи комерційних організацій, промислових підприємств, установ), включаючи окремо зібрані фракції та відходи інфраструктури населених пунктів належать до групи 20. Враховуючи цей метод поділу, відходи поділяються на побутові відходи (налічують 31 код класифікації) та садово-паркові відходи (поділяються на 4 види). Останні включають каміння, ґрунтові залишки, залишки, що можуть бути біологічно перероблені, рештки з кладовищ та інші залишки домашнього вжитку та відходи, що формуються в інфраструктурі населених районів. Вони не містять небезпечних речовин, на відміну від групи побутових відходів.

За групою «Побутові відходи» [4] до небезпечних речовин належать: луґи, кислоти, розчинники, пестициди, фотохімічні препарати, лампи з флуоресцентними трубками та інші відходи, що містять ртуть; відходи техніки, що містить хлорофторвуглеводні. А також засоби, що можуть містити шкідливі речовини, зокрема такі як: олія та жир, клеї та смоли, фарби, чорнила, миючі засоби, деревина, батареї та акумулятори, цитостатичні та цитотоксичні медикаменти, відходи електронного та електричного обладнання (додаток А).

1.2 Сучасні методи та технології поводження з ТПВ

Проблема утилізації твердих побутових відходів залишатиметься актуальною завжди. У багатьох розвинених країнах світу вже впроваджені промислові технології, спрямовані на ефективну переробку цих відходів з урахуванням екологічних, економічних та ресурсозберігаючих принципів. Різноманітні методи використовуються для цього, серед яких:

- Термічна обробка, яка включає у себе процес спалювання відходів.
- Біотермічне перероблення, що забезпечує виробництво біопалива з використанням біомаси.
- Анаеробна ферментація, яка дозволяє отримувати біогаз з органічних відходів.

- Сортування відходів з метою подальшої переробки та вилучення шкідливих складових [8].

Нова методика термічної обробки твердих побутових відходів відкриває широкі можливості для переробки різних матеріалів, таких як: каналізаційний мул, пташині екскременти, горюча частина ТПВ та паперові залишки. Цей метод ґрунтується на процесі окислювального піролізу, що призводить до утворення різних продуктів. Зокрема, золи з мулу та паперових залишків, що може бути використана у будівельній сфері, коксового залишку (використовується як джерело палива), карбонізату (може послужити органічним добривом) та конденсату (використовується для отримання біогазу). Цей метод відзначається великою енергоефективністю та екологічною безпекою, що робить його унікальним у своєму роді [8, 9].

Універсальним вирішенням проблеми сортування є розгортання мобільного заводу з переробки відходів в умовах відсутності електроенергії. Метод полягає у сортуванні ТПВ, з яких видаляються метал, скло та пластик, а решта поєднується з торфом чи тирсою. Отримана суміш висушується, перемелюється та формуються брикети палива, що можуть бути використані на комунальних підприємствах. З переваг методу — можливість застосування безпосередньо на місці збору сміття, що значно економить ресурси на транспортування [9].

Інноваційним винаходом є енергетичний комплекс з переробки сміття, який може опрацьовувати до 500 т/добу. Це приносить близько 2,5 МВт електричної енергії та до 7 МВт теплової енергії щомісяця. Ефективність такого комплексу може сягати до 70%. Під час обробки твердих побутових відходів відбувається зменшення викидів тепла, продуктів горіння та розкладання. Когенераційний комплекс забезпечує гарячою водою та сухим гарячим повітрям, що необхідно для теплопостачання та роботи повітряно-турбінного приводу й газогенератора. Застосування комплексу вимагає удвічі менше фінансування на одиницю енергетичної потужності порівняно з традиційними когенераційними системами [8, 9].

Smart-рішенням є організація збору ТПВ, їх подальше сортування та використання вторинної сировини. За цією концепцією створюються приймально-сортувальні комірки, кожна з яких приймає відходи від тисячі мешканців. Тут відбувається сортування сміття, його обробка та видалення небезпечних компонентів. Кожна така Smart-станція може обробляти до 34 т — відходи від 30 комплексів, тобто від 30 000 мешканців. Унікальними перевагами цього проекту є: вирішення комплексу проблем (санітарні, запахові, естетичні тощо), пов'язаних з існуючими сміттєзвалищами для всіх категорій населених пунктів; підвищення ефективності сортування, перетворення ТПВ на вторинну сировину [8, 9].

1.3 Регулювання поводження з відходами в Україні відповідно до нового закону

Закон України «Про управління відходами» [2], чинний з 9 липня 2023 року, окреслює чітку стратегію поводження з відходами, маючи на меті мінімізувати їх негативний вплив на довкілля та людей.

Цей документ закладає правові, організаційні та економічні основи для:

- Запобігання утворенню відходів: стимулювання еко-свідомого виробництва та споживання.
- Зменшення обсягів відходів: просування принципів 3R (Reduce, Reuse, Recycle) – «Зменшуй, Використовуй повторно, Переробляй».
- Зниження негативних наслідків від поводження з відходами: вдосконалення систем збирання, транспортування, зберігання та переробки.
- Підготовки відходів до повторного використання, рециклінгу та відновлення: стимулювання вторинної переробки та мінімізація захоронення [2].

Основоположним аспектом регулювання поводження з відходами є застосування ієрархії управління відходами (рис. 1.2), що на даний момент активно впроваджується в межах планів розвитку громад на найближчі роки [2].



Рис 1.2. Ієрархія управління відходами [5]

Близько третини загального обсягу побутових відходів становить упаковка. За новим законодавством, виробник продукції несе повну відповідальність за повторне використання не лише упаковки, але й електроніки, батарейок, шин та інших товарів, що втратили необхідні споживачу властивості. Таким чином формується розширена відповідальність виробника (РВВ). Відповідальність не умовна: встановлюється конкретний відсоток збирання від загального обсягу проданого. Невиконання норм карається штрафом, значно більшим, ніж «зеконормлені» кошти [7].

Принцип «Забруднювач платить» є одним з ключових, що засвідчено в законодавстві [2]. Згідно з цим принципом, споживачі та підприємства-забруднювачі зобов'язані компенсувати суспільству витрати на усунення наслідків забруднення, які виникли внаслідок їхньої діяльності або споживання. Цей принцип також передбачає соціальну справедливість: той, хто забруднює, має нести відповідальність за прибирання [7].

Одним з важливих моментів є впровадження інформаційної системи, яка використовує сучасні технології ІТ для збору та аналізу даних. Це значно підвищить прозорість у сфері управління відходами. Завдяки цій системі буде можливо відстежувати маршрут кожної тони відходів: де вона знаходиться, куди направляється на подальшу переробку. Відповідно до законодавства,

передбачено розробку нормативно-правових актів, які регулюватимуть процес збирання інформації, формати звітності, реєстри та інші аспекти інформаційної системи [7].

Узагальнення щодо поводження з відходами в Україні за дією нового нормативно-правового акту відображено на *рис.1.3*.

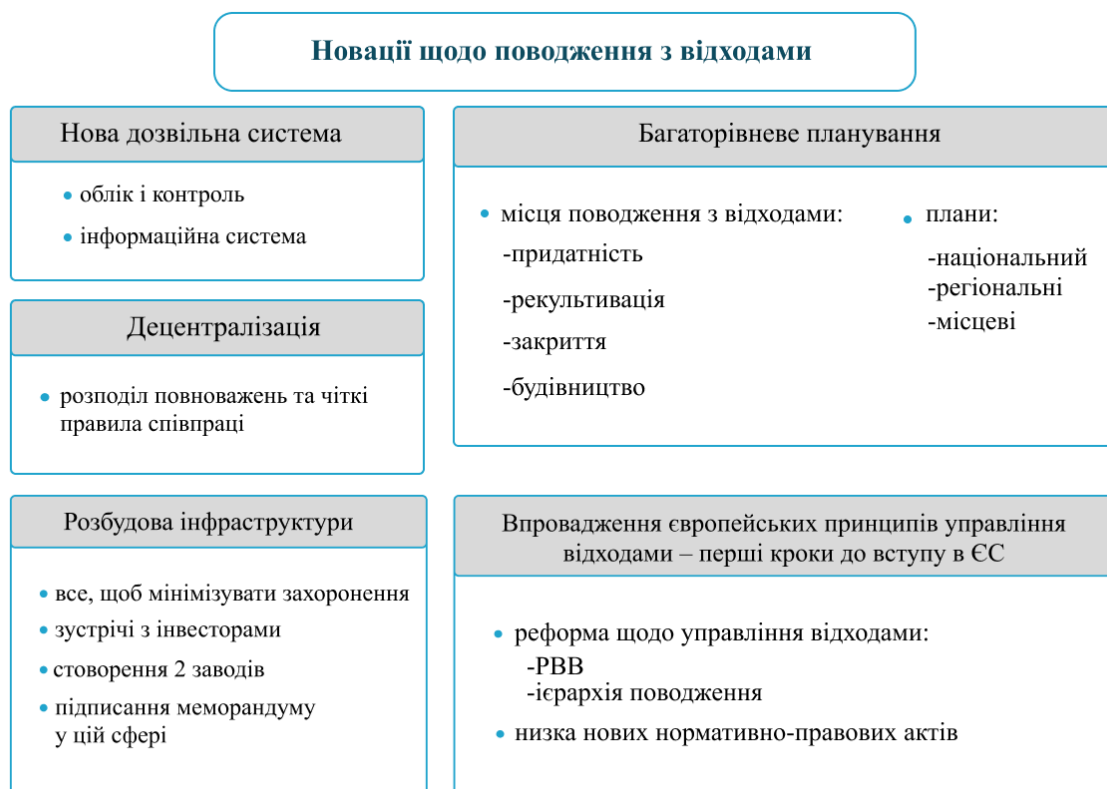


Рис.1.3. Поводження з відходами згідно Закону України «Про управління відходами» [2, 5, 6]

1.4 Концепція та класифікація екосистемних послуг

Узагальнено розглядаючи, екосистемні послуги представляють собою всі блага, які люди одержують від екосистем [33]. Ідея екосистемних послуг виникла ще в 1970-х роках, а термін "екологічні послуги" вперше був використаний у звіті "Дослідження критичних екологічних проблем" [34], де зокрема відзначалися такі послуги, як регулювання клімату та боротьба з повеннями.

Тоді як термін "екосистемні послуги" (ecosystem services) вперше був вжитий британським вченим Е. Ф. Шумахером, коли він досліджував глибоку взаємозалежність між людиною та природою у своїй праці "Маленьке прекрасне: економіка, якщо людина має значення" (1973) [31].

Серед вчених все ще існує розбіжність у розумінні ЕП – їх часто порівнюють з екосистемними функціями, природними ресурсами, природним капіталом та іншими аспектами [35]. Протягом наступних років були запропоновані інші варіанти цього терміну, проте в кінці кінців, у науковій літературі закріпився термін "екосистемні послуги" [33].

Американський екологічний економіст Р. Костанца визначає екосистемні послуги як умови та процеси, за допомогою яких природні екосистеми підтримують та забезпечують людське існування, тобто частково ототожнює їх з екосистемними функціями. Екосистемні послуги включають в себе потоки речовини, енергії та інформації з резервів природного капіталу. Вони сприяють добробуту людей як безпосередньо, так і опосередковано, становлячи важливу складову загальної економічної цінності планети [33,36].

Концепцію ЕП почали активно розробляти з 2005 року, коли був представлений важливий документ, підготовлений ООН під назвою "Оцінка екосистем на порозі тисячоліття" (Millennium Ecosystem Assessment (MEA)). Цей документ надавав головний висновок: без економічної оцінки ЕП неможливо ефективно захистити навколишнє середовище, і його деградація продовжиться [31].

Підхід MEA до ЕП базується на їхньому впливі на людський добробут. MEA виділяє чотири категорії ЕП [32,31]:

- Забезпечувальні послуги (provisioning services) - забезпечують нас продуктами харчування, чистою водою, паливом, сировиною, матеріалами для фармацевтичної промисловості тощо;
- Регулювальні послуги (regulating services) - впливають на клімат, склад атмосфери, очищення стічних вод, запилення рослин, боротьбу з

шкідниками, зменшення наслідків катастроф, попередження ерозійних процесів і т. д;

- Підтримувальні послуги (supporting services), такі як середовищотворні (habitat-ні), визначаються особливостями ландшафтною еволюції, наприклад, ґрунтоутворенням, балансами в природі, фотосинтезом і так далі;
- Культурні послуги (cultural services) - включають емоційні та естетичні аспекти спілкування з природою, формування способу життя, рекреаційно-туристичні традиції та культурні звичаї.

«Економіка екосистем та біорізноманіття (The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB))» – проект 2010 року, що повпливав на розширення концепції екосистемного підходу за рахунок актуальності створення екологічної політики, що враховує поняття ЕП та інструменти природокористування [31].

ТЕЕВ відповідає такій парадигмі: екосистема, з її властивими процесами, забезпечує різноманітні функції, які потенційно можуть бути використані людиною; використання цих функцій призводить до появи корисних послуг (цінностей). Але прагнення отримати вигоду створює тиск на екосистеми, що потребує регулювання. Це можна здійснити шляхом оцінки змін у користі від зміни структури та функцій екосистеми [31].

Також варто згадати і за Міжнародну класифікацію екосистемних послуг (Common International Classification of Ecosystem services (CICES))", що була розроблена Європейським агентством з охорони довкілля (2012). Вона була розроблена на основі МЕА та розглядає поняття «готові екосистемні послуги» (final ecosystem services) як «внесок» (contribution), який екосистеми роблять у добробут людини. Готові ЕП визначаються як виходи екосистем, які мають прямий вплив на добробут людини, і зберігають зв'язок з екосистемними функціями, процесами і структурами. Вигоди, що отримуються в результаті, необов'язково мають бути пов'язані з системами, з яких вони походять [31].

У цілому, можемо сказати, що ЕП – це всі блага, вигоди, які ми отримуємо від екосистем задля нашого функціонування та добробуту. Узагальнення по відмінностях трактування визначення ЕП та їх функцій наведено нижче (табл. 1.1.)

Таблиця 1.1. Класифікація ЕП відповідно до різних концепцій [31]

Концепція	Визначення ЕП	Одиниці класифікації
МЕА (2005)	Вигоди, які люди отримують від екосистем	Поділ на групи: 1. Забезпечувальні 2. Регулювальні 3. Підтримання 4. Культурні
ТЕЕВ (2010)	Прямий або непрямий внесок екосистем у добробут людей	Поділ на групи: 1. Забезпечення 2. Регулювання 3. Габітатні 4. Естетичні на культурні <i>22 підгрупи</i>
СІСЕС (2012)	Внесок, який екосистеми роблять у добробут людства	Поділ на розділи: 1. Забезпечення 2. Регулювання і підтримання 3. Культурні <i>8 підрозділів. 20 груп і 48 класів</i>

Природа (наша атмосфера, річки, океани, ліси тощо) продовжує забезпечувати нас повітрям, яким ми дихаємо, водою, яку ми п'ємо, їжею, яку ми їмо, сировиною, простором для відновлення на відпочинку. Саме це ми можемо назвати екосистемною цінністю (nature's use value). Проте цінність екосистем виходить за рамки лише прямих послуг, які вони нам надають. Варто розглядати тристоронній підхід для опису території дослідження:

екосистемна цінність полягає в споживчій, культурній та внутрішній цінностях [38].

Споживча та культурна цінності зосереджені виключно на вигодах для нас як людей тут і зараз, проте внутрішня цінність природи про інше. Справжня внутрішня цінність екосистеми полягає в тому, що ми її сприймаємо за «безкоштовний» ресурс, з якого можна брати не тільки те, що потрібно, але те, що й ми хочемо. Таким чином участь людини в ній обмежується лише роллю охоронця з етичною відповідальністю перед самою природою, нашим суспільством і майбутніми поколіннями [38].

Висновки до розділу 1. ТПВ продукує кожен житель планети у результаті повсякденної діяльності. Склад утвореного сміття різноманітний та вимагає застосування сучасних методів збирання, сортування, переробки та утилізації. Велике значення має законодавчий устрій, норми, що регулюють поводження з відходами. Держава має орієнтуватися на зниження негативного впливу на довкілля, при чому на його окремі компоненти; використовувати, у першу чергу, ієрархію управління відходами.

Вартим розгляду є і аспект впливу ТПВ на екосистеми та послуги, які вони нам надають. Важливо аналізувати ЕП та їх значення в контексті управління відходами, адже вони відіграють ключову роль у підтримці сталого розвитку та забезпеченні екологічного балансу.

2 АТРИБУТИ І СТАН ОБ'ЄКТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Природні умови та пов'язані з ними екосистемі послуги і цінності

Полігон № 5 знаходиться в межах Київської області, а саме на території Підгірцівської сільської ради, що є складовою Козинської територіальної громади Обухівського району. До меж Підгірцівської сільської ради включено, власне, самі Підгірці, а також населені пункти Креничі та Романків. Саме звалище розташовується між двома селами: Креничі та Підгірці. Територія дослідження межує з Ходосівкою на півночі, на півдні з Малими та Великими Дмитровичами, на заході з населеним пунктом Гвоздів, а на сході із селом Романків, що прилягає до меж Києва.

Обрана досліджувана територія розташована в межах сходження Придніпровської низовини та Придніпровської височини (Київське плато), що чітко простежується різкою зміною зеленого кольору на помаранчевий на карті висот території (рис. 2.1.). Романків та більша частина території Підгірців належать до низовинної частини, у якій рельєф є малорозчленованим, а річкові долини не глибокими. Креничі та західна частина Підгірців мають горбистий рельєф, висота якого коливається в межах 120-190 м. Територія полігону має найбільшу висоту близько 180 м на півдні, яка знижується в північному напрямку до урочища Марусин яр, що має позначку в 130 м. Найвищі позначки досліджуваної місцевості є в межах полігону, який буквально «горою» видно з територій навколо (Дод. 3).

У тектонічному відношенні територія розташована в межах Східноєвропейської платформи на Українському щиті докембрійського часу утворення [23]. Відповідно до карти четвертинних відкладів, тут переважають сучасні (QIV) алювіальні відклади заплав та верхньоантропогенові еолово-делювіальні відклади (QIII) [24]. Також, місцевість зазнала впливу поширення дніпровського зледеніння.

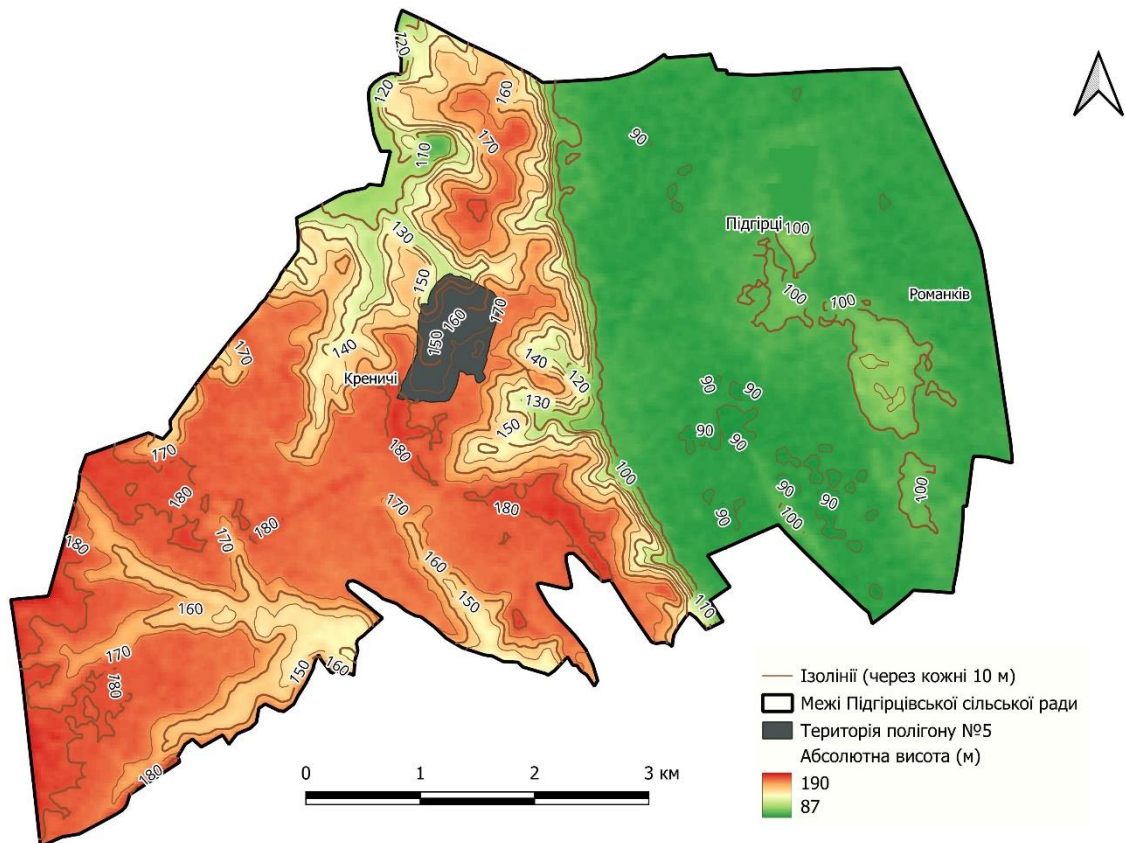


Рис.2.1. Рельєф Підгірцівської сільської ради (розроблено у середовищі QGIS на основі даних OpenStreetMap)

Геоморфологічна ситуація поблизу полігону характеризується поширенням яружно-балкової ерозії, поширенням зсувів та суфозії. Формування зсувних явищ відбувається як під впливом природних факторів, так і через втручання людини, що порушує стійкість схилів. Тут поширені леси та лесовидні породи 2 типу просідання [12, с.122-123] на четвертинних алювіальних відкладах [24].

Оскільки територія розташована в долині Дніпра, серед ґрунтів у північній на східній частині переважають торфовища, торфово-болотні та дерново-оглеєні (територіально в межах Романкова) види. У центральній частині, між селами Креничі та Підгірці, поширені темно-сірі опідзолені сильнозмиті та розмиті ґрунти. У західному напрямку від меж полігону, територіально в межах села населеного пункту Креничі, розповсюджені середньозмиті темно-сірі опідзолені ґрунти. У межах південно-східної

частини, поблизу села Малі Дмитровичі, переважають чорноземи опідзолені слабозмиті. Материнською породою для всіх типів ґрунтів є лес та лесовидні породи. За механічним складом усі види ґрунту є піщано-легкосуглинковими [25]. Чорноземи, сірі ґрунти, торф – є цінним ресурсом, який ми отримуємо від природи, адже високий відсоток родючості та органічної речовини цих ґрунтів перспективний для розвитку сільського господарства.

Клімат в цьому регіоні можна охарактеризувати як помірно-континентальний, м'який достатньою кількістю вологи. Оскільки різкі перепади висот тут відсутні, повітряні маси вільно перемішуються, таким чином зумовлюючи мінливість погодних умов в окремі сезони [12]. Це може мати вплив на такі показники, як температура, вологість повітря та опади; ці ж у свою чергу, впливають на продуктивність рослинного покриву, процеси розкладання органічних речовин у ґрунті, а також на водні ресурси. Це і є проявом регулювальних ЕП.

Основні кліматичні показники для Підгірцівської громади наведено в *табл.2.1*.

Таблиця 2.1 Основні кліматичні показники [12, 26]

Показник	Значення
Середня річна температура	7-8 °С
Середня температура січня	Від -6 до -5°С
Середня температура липня	Від 19 до 20°С
Сума активних температур	2550-2600°С
Атмосферний тиск в липні	Від 1013 до 1014 гПа
Атмосферний тиск в січні	Від 1019 до 1020 гПа
Радіаційний баланс	Від 1700 до 1800 МДж/м ²
Сумарна сонячна радіація	Від 4000 до 4200 МДж/м ²
Тривалість сонячного сяйва	Від 1900 до 2000 год
Кількість опадів	500-600 мм
Тривалість вегетаційного періоду	210-220 днів

У гідрогеологічному відношенні, полігон розташований в межах гідрогеологічної області Українського щита та Дніпровського артезіанського басейну. За рахунок поширення щільних порід прогнозна кількість водних підземних ресурсів є меншою, порівняючи із східною частиною Київської області. Водні ресурси досліджуваної місцини переважно є у водоносних горизонтах, що знаходяться на палеогенових, четвертинно-неогенових, юрських, крейдових відкладах, а також у тріщинуватій зоні кристалічних порід докембрію [27]. За складом водоносні горизонти, в основному, гідрокарбонатно-кальцієві, іноді можуть бути гідрокарбонатно кальцієво-натрієві, кальцієво-магнієві або ж змішаного складу. Рівень мінералізації у всіх цих горизонтах не перевищує 1 г/л. Реакція води від слабокислої до слаболужної, з величиною рН в діапазоні 6,7-7,7 [28].

Досліджувана територія відноситься до водного басейну Дніпра. Річкова мережа представлена невеликими струмками та озерами. За даними OpenStreetMap, тут протікає струмок Рославка, що є притокою річки Петіль. Рославка огинає межі села Креничі, утворюючи велике озеро; далі вона розпадається на менші струмки. Поверхневий стік належить і басейну річки Сіверка, що як і Петіль, впадає у річку Віта і належить басейну Дніпра (Додаток Е). Униз, на північ від звалища, поширені болота та формуються невеликі водотоки в урочищі Марусин Яр, не виключено, що утворюють їх зливові потоки фільтрату з полігону.

Місцевість не має густої річкової мережі, проте за OpenStreetMap, вона розчленована невеликими каналами для зрошення. Також тут є кілька великих озер в межах житлових комплексів та котеджних містечок, зокрема таких як: «Альпійка», «Сонячна долина», «Like City». Найбільшим є озеро Блакитне техногенного походження.

Відповідно до карти рослинності Національного атласу України [29], Підгірцівський округ відноситься до меж поширення лісостепової рослинності. Тут переважають сільськогосподарські землі на місці широколистяних, широколистяно-хвойних лісів. Агрофітоценози

розкидаються переважно на місці дубово-соснових, сосново-дубових, дубово-грабових, дубових, букових, дубових ацидофільних лісів.

Біотопи є докорінно змінені людиною. Тут поширені види, мешканці сільськогосподарських угідь, луків, переважно гризуни та птахи. Серед них: полівка східноєвропейська (*Rossiaemeridionalis*), миша лісова звичайна (*Sylvaemus sylvaticus*), полівка звичайна (*Microtus arvalis*), миша польова (*Apodemus agrarius*), шуліка чорний (*Milvus migrans*), посмітюха (*Galerida cristata*), просянка (*Emberiza calandra*), куріпка сіра (*Perdix perdix*), дрохва (*Otis tarda*), жайворонок польовий (*Alauda arvensis*), журавель степовий (*Anthropoides virgo*) та інші [30].

Потенціал стійкості природного середовища до техногенного навантаження за інтегральним показником є вище середнього [37]. Територія входить до буферної зони агломерації м. Київ та є зоною можливих конфліктів транспортної та екологічної мережі. Таким чином проявляється і підтримувальні ЕП: можливість протистояння антропогенному навантаженню та відновленню території.

Обрана місцевість дослідження є складовою природного Дніпровського екологічного коридору національного рівня [19, 20]. Водночас, поруч з полігоном територій природно-заповідного фонду немає.

До прояву культурних ЕП варто віднести: мальовничість крутих схилів місцевості, рекреаційний потенціал лісостепу, історичну спадщину тощо. Культурні екосистемні послуги та екосистемні цінності можемо розглядати в єдиному ключі. Наведемо приклади деяких із них.

Рекреаційна цінність. У межах Підгірців і Романкова розташовано ряд комплексів відпочинку, що сприяють розвитку пізнавальної, спортивної, оздоровчої рекреації; медичної або психологічної реабілітації. Справжньою туристичною гордістю є озеро Блакитне, що розташоване на півночі громади, зовсім поруч з межами самого Києва. За словами місцевих жителів, воно утворилося на місці піщаного кар'єру. Таким чином вода в озері є прозорою,

майже блакитною, а в спеку прохолодною, що неабияк приваблює туристів улітку.

До рекреаційних цінностей території можемо віднести і соціальну функцію користування дикою природою, зокрема мисливство, рибальство (Додаток Е), фотополювання [40].

Пізнавальна цінність. Територія громади надає можливість наукового вивчення природних процесів, можливість виховання дітей у зв'язку природним середовищем та перспективи унаочнення освіти. Також екосистема формує *цінність культурної ідентичності етнічних і соціальних груп* на основі ландшафтної різноманітності. *Духовна цінність* природи полягає і в можливості різноманітних сенсорних контактів з її об'єктами (головні: тактильний та зоровий), які є важливими для формування повноцінної особистості [40].

Естетична цінність та натхнення. Контрасти між позначки висот місцевості створюють унікальні ландшафтні форми. Візуальна різноманітність забезпечує глядачам естетичне задоволення та гармонію. Мальовничі озера, ліс та «гори» (за словами місцевих жителів) – ось, що допомагає відволіктися та надає мотивації.

Історико-культурна. Біля сіл Підгірці та Романків було виявлено поселення трипільської культури. Під час проведених розкопок у межах Романкова, отримано матеріали доби неоліту та часу поширення Трипілля. На захід від Підгірців, в урочищі «Вінниця» було поселення трипільців, а в межах урочища «Круча» виявлено залишки розписної монохромної кераміки [39].

До історичної спадщини варто віднести і ряд споруд духовного призначення: дерев'яні церкви середини XVII століття Покрови Богородиці у Креничах та Свято-Михайлівська із дзвіницею у Підгірцях [41].

2.2 Сучасний стан окремих компонентів екосистем

За кратністю сумарних допустимих величин ступінь забрудненості є дуже забрудненим, тому показник екологічної ситуації визначає умови проживання населення погіршеними [14, 17].

Відповідно до індексу сумарної забрудненості атмосферного повітря (розраховується за такими показниками: оксид вуглецю, двооксид азоту, пил, сірчаний газ, галогени, органічні сполуки, метали, завислі речовини) гігієнічний стан місцевості вважається підвищеним, а саме: від 1 до 20 одиниць цього показника [16].

У 2021 році департамент екології та природних ресурсів Київської облдержадміністрації провів систематичне дослідження якості повітря Київської області, зокрема і в с. Підгірці. Моніторинг проводився за 9 забруднювальними речовинами: оксид та діоксид азоту, сірководень, діоксид сірки, аміак, оксид вуглецю, тверді частки (PM_{2,5} та PM₁₀), оксиди азоту (NO_x) [12, с.20-21]. Оцінка рівня забруднення атмосферного повітря виконувалась через зіставлення зі встановленими гранично допустимими концентраціями (ГДК) різних речовин. Середньорічні концентрації усіх забруднюючих речовин не перевищували встановлені норми (табл. 2.2.). А задля виконання цілей обласних екологічних програм у с. Підгірці з 2022 року почав функціонувати стаціонарний пост спостереження за атмосферним повітрям, що дає можливість аналізувати якість повітря та «відстежувати» вплив полігону [12, с.186].

За гігієнічною класифікацією водних об'єктів, води Підгірцівської сільської громади мають помірний індекс забрудненості поверхневих вод (5-10 сумарних індексів). Відповідно до екологічної оцінки якості води, вони вважаються умовно чистими [15].

Згідно епідеміологічного моніторингу питної води, виконаного Київським обласним центром контролю та профілактики хвороб Міністерства охорони здоров'я України в 2021 році, вода місцевості не визнається, ні як джерело інфікування, ні як чинник її передачі. Проте, зразки питної води з

джерел децентралізованого водопостачання с. Підгірці не відповідають вимогам за мікробіологічними зразками. Мікробіологічні показники, такі як загальна кількість бактерій, термостабільна кишкова паличка та ентерококи, колиформні бактерії не відповідали вимогам у комунальних, відомчих та сільських водопроводах. Такі висновки було висунуто після лабораторного аналізу вод КП «Підгірцівське» у с. Підгірці [12, с.41].

Таблиця 2.2. Вміст забруднювальних речовин у повітрі с. Підгірці [12]

Назва забруднюючої речовини	Середньо-річний вміст, мг/м ³	Максимальний вміст, мг/м
Діоксид сірки	0,00	0,25
Оксид вуглецю	0,43	1,52
Діоксид азоту	0,01	0,36
Оксид азоту	0,00	0,38
Сірководень	0,0	0,07
Аміак	0,0	0,53
Тверді частки РМ 2,5	0,02	0,3
Тверді частки РМ 10	0,02	0,68

Окремі показники ґрунтового покриву в межах території дослідження відповідають нормі, проте перевищення спостерігаються у рівні важких металів, таких як миш'як та кадмій [13, 18]. Оскільки місцевість є сільською, варто згадати і за пестицидне навантаження на ґрунтовий покрив. Сумарна пестицидне навантаження на ґрунти становить від 2,3 до 3,6 умовних одиниць агрохімічної оцінки, що визначається як несприятлива. Еродованість ґрунтового покриву коливається в межах від 40 до 50% [18].

2.3 Стан та інфраструктура полігону

За даними ПрАТ «Київспецтранс», полігон твердих побутових відходів № 5 було відкрито в 1986 році. Він розташований за 25 км від Києва, між селами Підгірці та Креничі Обухівського району [10]. Відстань від межі

полігону до найближчого будинку становить 130 м у межах села Креничі (рис. 2.2.), до сільськогосподарських угідь та лісосмуги чи лісового масиву – менше 100 м.



Рис. 2.2. Полігон № 5 (знімок з ресурсу Google Earth, квітень 2024)

Головна мета функціонування полігону – захоронення відходів, що везуть з Києва та області. Полігон щоденно приймає близько 1000 т відходів, а загальна площа, на яку він «розрісся» за роки функціонування, становить 65,2 га [10].

Полігон утворюють дві карти складування відходів та інфраструктура поводження з ними, що включає: насосні станції, систему відкачки біогазу, водоочисну та дренажну систему, насипні дамби, відстійники фільтрату, вагову та адміністративні будівлі (рис. 2.3.). Площа карти № 1 складування відходів становить 18 га, а карти № 2 – 17 га [10].



Рис.

2.3. Інфраструктура полігону № 5 [10]

Робота полігону організована так [10]:

1. Відходи доставляються на полігон спеціальними транспортними засобами. Кожен проходить обов'язкове зважування та перевірку радіологічної безпеки на ваговій станції. Після цього відходи направляються на робочу карту №1, де проводиться їх розвантаження.
2. ТПВ на робочій площадці пакуються важкими бульдозерами та піддаються ущільненню за допомогою спеціальних компакторів. Після цього шари

відходів покриваються інертним ґрунтом для забезпечення додаткової стійкості та зберігання на полігоні.

3. Сміття, розкладаючись, виділяє біогаз та утворює фільтрат.
4. Рідкий фільтрат просочується в нижню частину та потрапляє у систему дренажу. Подальшими діями є відкачування насосною станцією до очисних споруд. В цих спорудах до 80% фільтрату очищається до чистої води та виводиться у навколишнє середовище. Решту 20% неочищеного концентрату перекачують у відстійники, що й утворюють озера фільтрату.
5. До двигунів внутрішнього згоряння відкачується біогаз, де він перетворюється на електроенергію для забезпечення функціонування звалища.

Таким чином, під час проходження усіх процесів вибудовується розріз самого полігону (рис. 2.4.) . Початково підготовка території до облаштування полігону розпочалась із застилання поверхні, що захищатиме ґрунт від проникнення фільтрату. Надалі було вкладено й інші шари, тому в розрізі маємо такий вигляд: ґрунт – глина – захисна плівка – щебінь. Наступним кроком було вкладено дренажні труби, що виконують функцію відведення фільтрату. І тоді вже полігон почав заповнюватися відходами, що шар за шаром пересипані інертним ґрунтом для зменшення реакції, що могли б виникати між шарами сміття. Вертикально всі ці гори сміття пронизують труби відкачування біогазу, який є дуже небезпечним й утворюється під час гниття і розкладання. Кінцевим шаром є знову ж інертний ґрунт для зменшення запаху та впливу зовнішніх чинників [10].

Протягом 30-років щоденного складування відходів полігон вичерпав свій потенціал та потребує рекультивації. За 2016-2021 роки було проведено серію заходів, спрямованих на реорганізацію полігону та екологічно безпечно завершення його функціонування. У 2016 році відбулась ліквідація аварійних схилів карти № 1; 2017-2019 роки – вкрито схили цієї карти та новосформований купол [10]. Таким чином карта № 1 повністю готова до

Повномасштабне вторгнення теж внесло правки в роботу з реконструкції полігону. З початку червня 2022 року було відновлено роботи, у рамках яких була реконструйована головна каналізаційно-насосна станція (КНС) та КНС-1. Крім того, була зведена нова станція перекачки дренажних вод та здійснено інші важливі заходи [11].

2.4 Вплив звалища на довкілля

Складування та функціонування великих полігонів ТПВ породжує велику кількість екологічних проблем та поширення забруднюючих речовин. Найбільшого впливу зазнають компоненти навколишнього середовища такі, як: атмосферне повітря, породи зони аерації, ґрунтові та поверхневі води [21].

Науковим центром превентивної токсикології, харчової та хімічної безпеки імені академіка Л.І. Медведя МОЗ України було відібрано зразки проб ґрунтового покриву, повітря, поверхневих та підземних вод в межах впливу полігону ТПВ № 5 у с. Підгірці. Результати органолептичних випробувань (табл. 2.3.) води зі свердловини свідчать, що всі зразки води мали прозорий вигляд без кольору чи осаду. Рівень рН коливався в межах від 6,5 до 8,5 та інтенсивність запаху не перевищувала 1 бал, що відповідає встановленим вимогам Державних санітарних правил і норм (ДСанПіН) 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води, призначеної для споживання людиною» [13].

Таблиця 2.3. Санітарно-хімічні показники води із свердловин с. Підгірці [13]

Показники	Фактичне значення	Гігієнічний норматив
Кадмій мг/дм ³	0,002	0,001 ¹⁾ / не визначається ²⁾
Ртуть мг/дм ³	0,0059	0,0005 ¹⁾ / не визначається ²⁾
Свинець мг/дм ³	0,015	0,03 ¹⁾ / не визначається ²⁾

Також було проаналізовано зразки води поверхневих вод місцевості (табл.2.4). Результати показали, що вода з річки Сіверки біля полігону ТПВ

№ 5 сильно забруднена. Вміст фенолу перевищує норми ЄС в 10-250 разів, а нітратів - нормативи України в 9,3 рази [13]. Це небезпечно, адже ці речовини шкодять здоров'ю людей та екосистемі річки. Тому й зрозуміло чому місцеві жителі користуються послугами централізованого водопостачання, або ж за власний кошт бурять свердловини, аби дістатися артезіанської незабрудненої води.

Таблиця 2.4. Показники санітарно-хімічного моніторингу природних водойм [13]

Показник	Вода з притоки р. Сіверки	Вода (проточна) струмка притоки р. Сіверка	Норма
Зовнішній вигляд	Рідина бурого кольору з різким запахом на рівні 3 балів	Прозора рідина, жовтувато-зеленуватого кольору, без запаху	-
pH	8,5	7	6,5-9,0
Кадмій, мг/дм ³	Менше 0,0001	0,002	0,05/0,00006 ³⁾
Ртуть, мг/дм ³	Менше 0,0001	Менше 0,0001	0,00001 ³⁾
Формальдегід, мг/дм ³	0,1	0,022	0,68 ¹⁾
Фенол, мг/дм ³	0,05	0,002	0,141 ¹⁾ , 0,0002 ³⁾
Нітрати, мг/дм ³	23	420	45 ¹⁾
Фосфати, мг/дм ³	Не виявлено	0,3	8 ¹⁾
Поверхнево-активні речовини, мг/дм ³	1,4	0,3	20 ¹⁾
Нітрити, мг/дм ³	-	0,52	3,3 ¹⁾

Ґрунтовий покрив можемо віднести до одного з депонуючих середовищ. Головними джерелами його забруднення, в межах функціонування полігонів ТПВ, є: фільтрат, кислий гудрон та інші токсичні речовини з повітря. Дещо з цього поглинають рослини, а решта змивається дощами та талими водами, забруднюючи підземні водоносні шари [21]. Зі збільшенням кількості забруднюючих речовин вміст розчинного кисню знижується, що є недостатнім для життєдіяльності організмів. Також, важкі метали (Cd, Hg, Zn, Cu, Pb) у

побутових відходах призводять до посиленого зниження біохімічних процесів. Вони ж і мають токсичну та мутагенну дію на живі організми [22].

За взятими пробами ґрунту можемо оцінити, що ґрунт нічим не відрізняється на вигляд за зовнішнім складом та запахом (інтенсивність запаху оцінюється в 1 б з 5 можливих), проте має значні перевищення ГДК важких металів. За нормативами США, у зразку ґрунту № 2, відібраного у безпосередній близькості від полігону, фіксується перевищення рівня миш'яку в 14,6 рази (табл. 2.5). У зразку ґрунту № 3 вміст свинцю незначно перевищує норми (нормативи ЄС та США), а от концентрація кадмію вдвічі більша допустимої; також спостерігається перевищення вмісту миш'яку в 20 раз [13].

Таблиця 2.5. Результати дослідження ґрунту в межах полігону №5 [13]

Показник	Зразок № 2 (східна частина полігону, глибина відбору – 0,5 м)	Зразок № 3 (200 м нижче північної частини полігону, глибина відбору – 0,9 м)	Допустимі значення
Зовнішній вигляд	Тверда маса темного забарвлення	Тверда маса темного забарвлення	-
Інтенсивність запаху (бал)	На рівні 1 балу	На рівні 1 балу	-
Ртуть, мг/кг	0,019	0,09	18 ¹⁾ /0,3 ²⁾
Кадмій, мг/кг	0,207	1,651	1,7 ¹⁾ /0,8 ²⁾
Свинець, мг/кг	16,93	86,81	80 ¹⁾ /85 ²⁾
Нікель, мг/кг	5,2	7,16	1600 ¹⁾ /35 ²⁾
Кобальт, мг/кг	6,44	1,02	660 ¹⁾ /9 ²⁾
Миш'як, мг/кг	1,02	1,4	0,07 ¹⁾ /29 ²⁾

Полігони ТПВ негативно впливають на атмосферу через звалищний газ (ЗГ), що утворюється унаслідок розкладання органічних відходів. Цей газ містить парникові гази, такі як метан та двооксид вуглецю, що сприяють зміні клімату та глобальному потеплінню. Крім того, через наявність токсичних

органічних сполук у атмосферу потрапляють небезпечні виділення з дуже неприємним запахом [21].

У складі ЗГ, крім основних складових, виявлено різноманітні мікрокомпоненти, включаючи: толуол, аміак, формальдегід, етилбензол, ксилол, оксид вуглецю, двооксид азоту, ангідрид сірчистий та сірководень. Ці речовини не перевищують 3% загального об'єму біогазу. Однак їх концентрації виявляються значно меншими, ніж допустимий рівень метану (в 100 – 1000 разів). Така ситуація свідчить про можливий токсичний вплив цих газів на живі організми, зокрема на людину [21].

Є відомим те, що під час перших років генерації сміття утворюються максимальні об'єми ЗГ. Тоді переважають матеріали, що швидко розкладаються, такі як харчові продукти, папір і деревина. Довгострокові емісії, що походять від матеріалів, що розкладаються повільніше, становлять не більше 20% загального об'єму. Однак з урахуванням тенденцій до збільшення використання таких матеріалів у ТПВ, зараз спостерігається зростання обсягів довгострокових емісій. Це породжує необхідність моніторингу закритих полігонів, які можуть бути джерелами емісії ЗГ протягом десятиліть і навіть століть після їх закриття [21]. Тобто закриття та рекультивация звалищ не означає припинення утворення ЗГ та подальшого забруднення атмосфери.

За результатами досліджень у селі Підгірці щодо вмісту небезпечних хімічних речовин в атмосферному повітрі було виявлено перевищення рівня формальдегіду в 1,33 рази порівняно з допустимим гігієнічним нормативом [13]. За допомогою методу газової хромато-мас-спектрометрії визначалися леткі та обмежено леткі органічні сполуки (ЛОС) проводилось. Ідентифікація ЛОС показала наявність лише слідових кількостей бензилхлориду (CAS RN 100-44-7) (0,04 мг/м³), що відповідає Орієнтовно безпечному рівню впливу (ОБРВ) забруднювальних речовин в атмосфері населених пунктів (ГН 2.2.6.-184-2013).

Висновки до розділу 2. Полігон № 5 розташовується між селами Підгірці та Креничі, на стику Придніпровської низовини і Придніпровської височини. Тут, в межах помірно-континентального клімату, поширені лісостепи на опідзолених чорноземах та сірих ґрунтах. Місцевість в межах самого полігону і навколо надає ряд ЕП та володіє усіма екосистемними цінностями, що не тільки забезпечують умови життєдіяльності, а й є джерелом прибутку і розвитку громад.

Робота звалища має значний негативний вплив на довкілля. Водні об'єкти та ґрунти забруднені фільтратом, важкими металами; у повітря виділяється метан та інші токсичні речовини, що поширюються на значні території. Знищення природних екосистем та деградація їх послуг роблять питання функціонування полігону ще актуальнішим.

3 ОЦІНКА ДЕГРАДАЦІЇ ЕКОСИСТЕМНИХ ПОСЛУГ ТЕРИТОРІЇ ВНАСЛІДОК ФУНКЦІОНУВАННЯ ПОЛІГОНУ № 5

3.1 Методика оцінювання екосистемних послуг

У загальному, методи оцінки ЕП поділяються на грошові (монетарні) та негрошові (немонетарні). Також, за іншим підходом можемо виділяти інші три групи: економічні, соціокультурні (соціальні) та біофізичні методи. Соціальні та економічні методи характеризують вигоди для людей, а біофізичні доповнюють їх та допомагають зрозуміти функціонування самої екосистеми [42].

У межах дослідження було використано методи немонетарної оцінки ЕП, а також соціокультурні. Саме ці методи керуються людськими потребами та вимогами по відношенню до природнього середовища, включаючи емоційні, пізнавальні та етичні аспекти [42, 43].

Найпоширенішим підходом до соціокультурного оцінювання є методи деліберативної оцінки. В основу покладено обговорення, виявлення цінностей щодо ЕП через відкритий діалог з громадськістю. У межах діалогу розкриваються аспекти індивідуальної та колективної думки, враховуються соціальні та моральні норми, етичні переконання тощо [45]. Отримані дані під час діалогу з споживачами ЕП досліджуваної території є підставою для умовної оцінки ЕП та їх деградації під впливом функціонування полігону. Для цього було застосовано методики такі як інтерв'ю та опитування [44].

Отже, опитування – це найпоширеніший метод збору інформації, що дозволяє отримувати дані для статистичної обробки. За способом проведення виділяють: інтерв'ювання (респондент відповідає усно, а інтерв'юер фіксує відповіді) та анкетування (заповнення бланку з питаннями респондентом самостійно) [46]. У межах дослідницької роботи було поєднано обидва методи, з урахуванням анонімності отриманих відповідей.

Під час підготовки до опитування, було розроблено ряд питань та розміщено їх у логічній послідовності (Додаток Б). Питання за формою є:

відкриті (потребують вписування власної думки), напіввідкриті (можна вписати і власну відповідь, окрім запропонованих) та закриті (містять одну або декілька варіантів відповіді). Також використано основні питання та допоміжні, що підводять до головних. Структура підготовленої анкети включає три базові частини [46]:

1. Вступна – відомості про мету опитування, автора анкети та вдячність за участь тощо;
2. Основна – перелік самих запитань;
3. «Паспортичка» – група запитань про вік, стать, місце проживання тощо.

Недоліками використаної методики опитування є суб'єктивність населення щодо різних характеристик в міру свого сприйняття певних явищ та понять; використання малоінформативних варіантів («не знаю», «важко відповісти»); громіздкість запитань [46].

Також було використано методику просторового аналізу. За допомогою програмного забезпечення QGIS було створено картосхему класифікації земельних покривів навколо полігону № 5 та прилеглих територій. За топографічну основу взято дані OpenStreetMap, окремі знімки з ресурсу Google-Earth та дані отримані з попередніх практичних досліджень.

3.2 Опитування гіпотетичних респондентів та аналіз первинної інформації

Анкетування проводилося серед жителів населених пунктів Креничі та Підгірці, адже вони розташовані найближче до полігону та радіусу його впливу. Хоч і в картографічні матеріали було включену територію Романкова, опитування там не проводилося, адже кількість жителів цього населеного пункту складає всього 67 осіб [48]. Проте, було зафіксовано відповіді і жителів с. Ходосівка та с. Романків у межах населених пунктів, в яких проводилося дослідження.

Кількість населення Підгірців складає 1268 осіб, а Креничів – 135 [48]. З огляду на це, оптимальною вибіркою для проведення соціологічного

дослідження вважаймо 100 чоловік. Отримати таку кількість заповнених анкет від респондентів вдалося за кілька підходів. Це відбувалося безпосередньо у форматі живого спілкування та за допомогою поширення у соціальних мережах серед респондентів. Усі дані було перенесено у середовище онлайн-сервісу Google Forms (Гугл форми) задля наочного розподілу відповідей та автоматичного перетворення у структуровану таблицю Google Sheets (Гугл таблиці) для подальшого аналізу.

Анкета соціологічного дослідження включає 18 питань, з них одне є відкритим, інші мають одну або кілька відповідей. Перелік запитань висвітлених у анкеті наведено у додатку Б. У Google Forms можемо проглянути, що кожна анкета має свій порядковий номер. Усі питання є обов'язковими, тому варіант надсилання порожніх чи недозаповнених анкет виключено. Хоча варто відзначити, що на останнє відкрите питання більшість респондентів не відповіла, поставивши просто будь-який символ, аби система зарахувала цю відповідь. Під час оцінки правильності заповнення анкет виділено одну, що не відповідає дійсності. Дані анкети № 11 є дещо недостовірними, адже Підгірці розташовані, очевидно, ближче до полігону, ніж 10-25 км, як було зазначено.

Систематизація отриманих відповідей наведена у додатку В у формі діаграм. Оскільки повний текст запитань наведено у додатку Б, відображення розподілу відповідей у додатку В представляє неповний текст самої відповіді задля компактного та візуально зрозумілого формату подання даних. Зокрема, питання №№ 9-17 містять від 4 до 7 запропонованих відповідей та варіант вказання власної думки. У межах запитань №№ 9-17 можна було обрати кілька варіантів. Ці питання включають основні відповіді з більшістю голосів та інші, що мають по одному чи більше голосів – це є варіантом, який вписали самі респонденти. У цілому, відповіді, що вони вказали не «вибиваються» із подібних запропонованих варіантів, тому їхній текст теж подано скорочено. Питання № 6 містить 3 варіанта запропонованих відповідей та варіант вказання особистої думки. Питання № 18 є відкритим, тому не включено у

подані результати у додатку В; воно буде узагальнено окремо. Також у межах розділу, для наочності відображення отриманої інформації, аналіз даних оформлено у форматі таблиць.

Розпочнемо з соціально-демографічного блоку самої анкети, так званої «паспортички». Отже, серед опитаних – 54% жінок та 46% чоловіків. За віковим розподілом переважають респонденти середнього та молодого віку (табл. 3.1) Оскільки, кількість осіб, що взяли участь в опитуванні рівна 100, зручно орієнтуватися у відсотковому та кількісному відношенні: тобто голос 1 респондента рівний 1% у загальному розподілі.

Таблиця 3.1. Результати анкетування щодо вікової категорії

Вікова категорія, роки	Частота	Відсоток, %
До 18	5	5
19-24	21	21
25-39	27	27
40-59	30	30
Від 60	17	17
Загалом	100	100

У територіальному розподілі відсоток респондентів, що проживають в межах Підгірців складає 62%, у межах Креничів 34%, Романкова – 3% та Ходосівки 1%. Варіанти відповіді щодо відстані місця проживання до меж полігону для Ходосівки та Романкова допустимі в межах 5-10 км. Відстань від 2 до 5 км чи менше 1 км характерна для жителів Підгірців та Креничів. Таким чином анкету № 11 не вважаємо доречною саме у цьому розподілі, адже суб'єктивна оцінка респондента щодо відстані до полігону не відповідає дійсності. Таким чином сформуємо достовірну таблицю отриманих даних (табл. 3.2).

Таблиця 3.2. Результати анкетування щодо відстані полігону до місця проживання респондентів

Відстань, км	Частота	Відсоток, %
Менше 1	26	26,262
2-5	65	65,657
5-10	8	8,081
10-25	1 (не враховуємо)	0
25	0	0
Загалом	99	100

Також було враховано аспект тривалості проживання поруч з полігоном за для оцінки проміжку часу під час якого було помічено зміни протягом функціонування звалища. Оскільки більшість респондентів відповіли, що проживають у цій місцевості більше 20 років, це дає можливість зробити висновки про вплив на деградацію екосистемних послуг протягом тривалого періоду. Розподіл відповідей відображено в табл. 3.3.

Таблиця 3.3. Результати анкетування щодо тривалості проживання на території дослідження

Час проживання, роки	Частота	Відсотки
Менше 1	8	8
2-5	12	12
5-10	8	8
10-20	28	28
Більше 20	44	44
Загалом	100	100

Лише 11 респондентів знають, що таке екосистемні послуги, серед них люди молодого та середнього віку, також одна відповідь належить чоловіку літнього віку. Інші ж однозначно стверджують, що їм невідомо таке поняття, або ж вагаються.

Майже половині опитаних функціонування звалища приносить дискомфорт. 22% респондентів вважає, що робота полігону аж ніяк не впливає на їхній добробут. 25 осіб вагається, адже не може сказати, чи дійсно це викликає незручності. Також, маємо частину респондентів, які підтримують останніх, аргументуючи, що вже звикли до «особливостей» території свого населеного пункту. Щодо зміни вигляду місцевості, умов проживання, якості життя розподіл той же: 49% однозначно стверджують, що відбулися зміни; решта опитаних вагаються або вважають, що змін не було.

3.3 Деградація екосистемних послуг і цінностей території та наслідки

Безумовно, функціонування такого великого полігону ТПВ чинить вплив на екосистемні послуги та добробут людей. Врахуймо той факт, що абсолютно не дотримані вимоги щодо розміщення полігонів ТПВ (*рис. 3.1*). Найближчий будинок до звалища за – 130 м, ліс буквально «обіймає» полігон, а засіяне поле – прямо під схилами із сміття (Дод. Г). Згідно розробленої картосхеми досліджуваної території, у межі буферної зони 500 м потрапляє і річка та автомобільні шляхи (*рис. 3.2*).

Щодо самої карти території необхідно вказати, що в категорію «Інші типи покривів антропогенного походження» включено різноманітні промислові об'єкти, місцева інфраструктура (навчальні заклади, заправні станції, стоянки тощо), цвинтар, рукотворний пляж та інші неідентифіковані антропогенні об'єкти. За даними OpenStreetMap, класифікуємо землі на дачні та садові товариства, що передбачає переважання житлових забудов не постійної експлуатації та збільшення частки сільськогосподарських угідь, а саме садів.

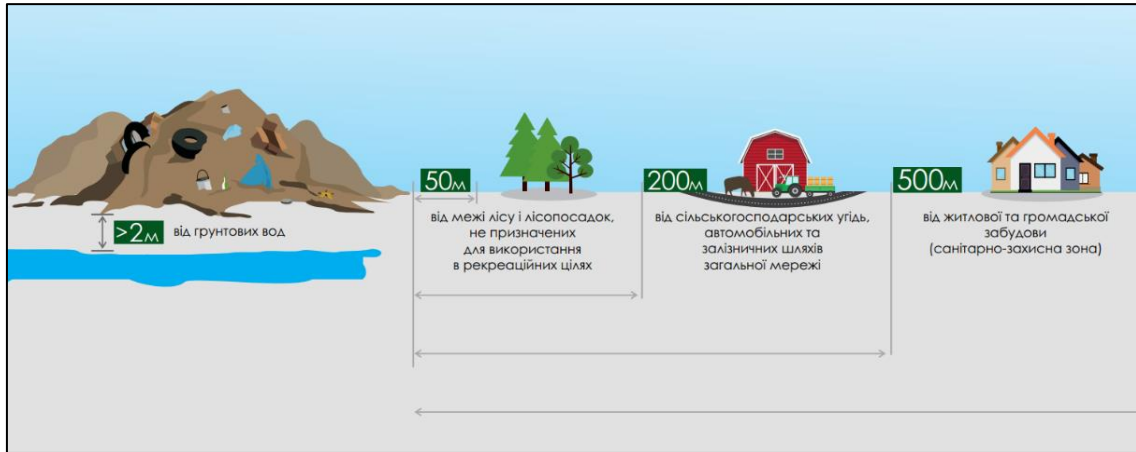


Рис. 3.1. Вимоги до розміщення полігонів ТПВ (за ДБН В.2.4-2-2005 Полігони твердих побутових відходів. Основні положення проектування)

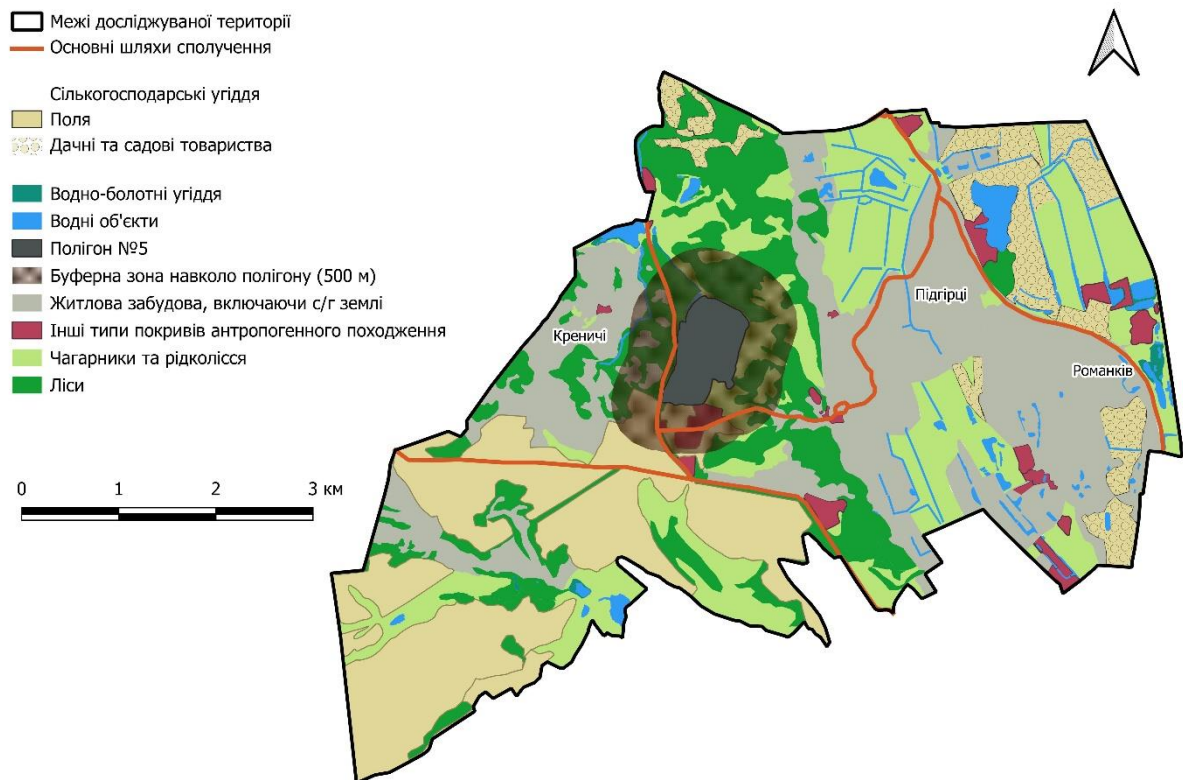


Рис. 3.2. Класифікація земельних покривів досліджуваної території (розроблено у середовищі QGIS)

Отже, розглянемо основні компоненти досліджуваної екосистеми та вплив на них. З результатів опитування, можемо сказати, що найбільше функціонування полігону вплинуло на якість повітря та води. Вже за кілька років після відкриття звалища місцеві жителі змушені були перейти на централізоване водопостачання, адже висновки лабораторних проб вод не відповідали нормам. Тепер воду з колодязя використовують лише для господарських потреб, у побуті – централізована чи бутильована. Хоча, не від одного респондента, були почуті скарги на якість і водопровідної води. За їх словами, періодично вона хлорується, таким чином кілька днів просто не можливо використовувати її через нестерпний запах і вміст хлору. Єдиним рішенням забезпечення «чистою водою» місцеві вважають буріння артезіанських свердловин. Також, посилаючись слова опитаних, після початку роботи звалища і кількість води в криницях теж зменшилась. Безумовно, це пов'язано, проте не варто виключати і зміну клімату, що на це повпливала.

З огляду на карту місцевості та польові дослідження, фільтрат не тільки просочується у ґрунтові води, а й стікає буквально вниз по схилу. Це спостерігаємо на півночі, в урочищі Марусин яр. Маємо різкий схил і зниження висоти від 180 м до 130 м. Формується заболочена місцевість та невелика водойма з чітким вираженим запахом (таким же, як і в межах полігону) (Дод. Д).

Узагальнимо те, як функціонування звалища зумовлює деградацію екосистемних послуг і цінностей саме водних екосистем (табл.3.4).

Таблиця 3.4. Деградація послуг і цінностей водних екосистем

Вплив звалища	Екосистемні послуги, що деградують	Деградація екосистемних цінностей
Інфільтрація шкідливих речовин у ґрунт	Забезпечувальні: чиста питна вода	Забруднення токсичними речовинами: важкими металами, органічними сполуками тощо
Витікання фільтрату	Підтримка якості води	Забруднення прилеглих територій, формування водойм фільтрату, зниження

Вплив звалища	Екосистемні послуги, що деградують	Деградація екосистемних цінностей
		якості води для пиття та рекреаційного використання
Дощовий стік зі звалища	Регулювання та збереження біорізноманіття	Втрата біорізноманіття через забруднення та накопичення токсичних речовин у клітинах живих організмів внаслідок живлення такою водою; загибель водних організмів
Евтрофікація	Регулювання поживних речовин	Поширення органічних речовин та інших (зокрема фосфатів), що призводить до цвітіння води та загибелі риби
Поширення патогенів	Регулювання санітарного стану та здоров'я	Зростання ризику хвороб, що передаються через воду
Руйнування прибережних екосистем	Регулювання: захист від повеней	Втрата водно-болотних угідь, що знижує можливість ерозії берегів та захист від повеней
Зміна хімічного складу води	Підтримання гідрологічного циклу	Порушення природного балансу
Вторинне забруднення від шкідників	Підтримання стійкості екосистеми	Розмноження шкідників, що переносять забруднення на більші площі

Накопичення сміття, його розкладання провокує утворення звалищного газу. Він не тільки має неприємний запах, а й є сумішшю різних шкідливих речовин, а саме: метану, сірководню, діоксиду вуглецю, пилу та аерозолів, летких органічних речовин [21]. За результатами опитування, 65 респондентів впевнено стверджують, що якість повітря деградувала найбільше (так само як і води). 38% опитаних проголосували за те, що важче стало дихати та присутній постійний сморід. Водночас, третина респондентів вказала, що в порівнянні зі станом до 2016 року ситуація покращилась з реконструкцією звалища і сморід зменшився. Зміни якості повітря під впливом роботи полігону розглянемо детальніше нижче (табл. 3.5).

Таблиця 3.5. Погіршення якості повітря

Вплив полігону	Екосистемі послуги, що деградує	Деградація екосистемних цінностей
Неприємний запах	Культурні послуги: рекреаційні та естетичні	Зниження привабливості та туристичного потенціалу території
Викиди метану	Регулювання клімату, забезпечення чистим повітрям	Парниковий ефект, сприяння глобальному потеплінню, зміна мікроклімату території
Викиди сірководню (H ₂ S)	Забезпечувальні та регулювання: якість повітря	Забруднення токсичними сполуками, вплив на екосистему та здоров'я людей
Викиди діоксиду вуглецю (CO ₂)	Регулювання клімату, забезпечувальна послуга чистим повітрям	Підвищення конвертації парникових газів, сприяння змінам клімату
Викиди летких органічних сполук (VOC)	Регулювання клімату, забезпечення чистим повітрям	Забруднення токсичними сполуками, вплив на екосистему та здоров'я людей
Поширення пилу та аерозолів	Регулювання клімату, забезпечення чистим повітрям	Підвищення твердих часточок (PM _{2,5} та PM ₁₀), як наслідок збільшення кількості респіраторних захворювань; погіршення видимості
Забруднення від пожеж, що виникають в межах полігону	Регулювання клімату, якість повітря	Викиди диму та токсичних речовин; вплив на екосистему та здоров'я людей
Забруднення повітря від розкладання органічних відходів	Якість повітря	Викиди метану та інших токсичних газів під час анаеробного розкладання

Лише четверта частина опитаних мешканців вважає, що функціонування полігону не впливає на стан ґрунтового покриву і змін в особливостях місцевості не відбулося. Проте, після аналізу кожної такої анкети, розуміємо, що це суб'єктивна думка жителів, як прожили тут менше 10 років, або почали проживати вже в часи рекультивації звалища. Решта респондентів

стверджують, що вплив полігону на ґрунтовий покрив є. Місцеві, які проживають тут більше 20 років одноставно переконанні, що вплив звалища відчутний. Зокрема, усі вони помітили таке: впала врожайність, частина земель стала непридатною для ведення господарської діяльності та потрібно вкладати багато коштів у рекультивацію, внесення добрив та очищення. Зміна стану ґрунтів головним чином проявляється через інфільтрацію, поширення пластику та патогенів, забруднення важкими метали та накопиченням шкідливих органічних речовин (табл. 3.6).

Таблиця 3.6. Деградація ґрунтового покриву

Вплив полігону	Екосистемі послуги, що деградують	Деградація екосистемних цінностей
Інфільтрація токсичних речовин	Послуги забезпечення, регулювання, підтримки	Погіршення якості ґрунтових вод, що знижує їхню можливість використання у побутових і сільськогосподарських цілях
Забруднення важкими металами	Послуги забезпечення, регулювання, підтримки	Накопичення важких металів, що в подальшому призводить до непридатності ґрунтового покриву; висока токсичність для людини і екосистеми в цілому
Засмічення пластиком та іншими відходами	Послуги, регулювання, підтримки	Погіршення структури ґрунтів, хімічного складу та родючості
Підкислення ґрунтів	Послуги регулювання та підтримки	Зміна рН, що впливає на засвоєння поживних речовин рослин і в подальшому на видовий склад поширений в межах с/г угідь
Поширення патогенів	Регулювання санітарного стану та здоров'я	Розповсюдження та консервація хвороботворних організмів
Втрата біорізноманіття ґрунтових організмів	Підтримка біорізноманіття	Зниження чисельності мікроорганізмів, що впливають на родючість ґрунтів
Порушення гідрологічного циклу	Підтримка водного балансу	Зміни ґрунтового покриву, що прямо впливають на водний баланс та доступ до води для рослин

Накопичення органічних забруднювальних речовин	Послуги, регулювання, підтримки; родючість ґрунтів	Накопичення речовин, що впливають на ріст рослин
Аерація ґрунту	Послуги регулювання та підтримки	Зміна газового складу під час розкладання сміття, накопичення токсичних речовин

Сукупність раніше згаданих компонентів – води, повітря та ґрунтів є визначальним у формуванні біорізноманіття території. Тому можна вважати, що згадані аспекти деградації цих компонентів подібні з біорізноманіттям; виділимо лише ті, що не були згадані раніше (табл. 3.7).

Таблиця 3.7. Втрата біорізноманіття території

Вплив полігону	Екосистемі послуги, що деградують	Деградація екосистемних цінностей
Руйнування природних середовищ існування	Середовищевірна та підтримка екосистеми	Втрата місця існування багатьма видами через захоронення відходів і забудову
Загибель видів	Сировинна та підтримувальна	Втрата видів через смерть внаслідок поїдання відходів
Поширення інвазійних видів	Підтримка біорізноманіття	Витіснення місцевих видів та неконтрольоване поширення нетипових
Світлове та шумове забруднення	Підтримка природних ритмів	Порушення природних циклів і ритму життя тварин через постій шум та освітлення; негативний вплив на самопочуття людей
Розповсюдження патогенів та хвороб	Регулювання санітарного стану та здоров'я	Гризуни, комахи, птахи є розповсюдниками хвороб.

70% мешканців стверджує, що деградація біорізноманіття помітна. Зокрема, більша половина зафіксувала збільшення кількості різних шкідників, гризунів, що розповсюджуються зі звалища. Жителі спостерігають і поширення різних видів бур'янів, нетипових для місцевості, шляхом

рознесення насіння вітром та тваринами. 18 респондентів, переважно старшого віку, відзначили, що відбувається збідніння видового складу та поширення інвазійних видів. Також, третина погоджується з думкою, що від роботи полігону страждають і домашні улюбленці.

Слід згадати і про культурні цінності. 69% опитаних жителів вважає, що наявність самого полігону і впливу, який він чинить на місцевість відлякує туристів. 10% навпаки думає, що це є цікавим і залучає туристичний потенціал. Решта переконані, що це жодним чином не пов'язано. Не зважаючи на це, близько 95% опитаних відзначають, що робота полігону перешкоджає їм насолоджуватися природою, відпочивати тощо (табл.3.8).

Таблиця 3.8. Деградація культурних цінностей території

Вплив полігону	Екосистемі послуги, що деградують	Деградація екосистемних цінностей
Поширення смороду	Рекреаційні послуги	Зниження привабливості території для туризму і відпочинку через неприємний запах
Шумове забруднення	Рекреаційні й духовні послуги	Зниження відчуття спокою через постійний шум; зростання напруги
Обмеження доступу до природних територій	Рекреаційні й духовні послуги	Зниження доступності відкритих територій для відпочинку, духовних практик
Забруднення ландшафтів	Естетичні послуги	Погіршення привабливості через «ландшафти сміття»
Втрата місцевої флори і фауни	Наукові та освітні послуги	Зменшення можливостей для наукових досліджень через деградацію природних екосистем
Зміна традиційних способів життя	Культурні послуги	Втрата культурних практик і традицій пов'язана з природним середовищем

Висновки до розділу 3. У межах дослідження використано методи немонетарної оцінки ЕП, зокрема деліберативні (опитування) та методику геопросторового аналізу (створення картосхеми).

Під час соціологічного дослідження зафіксовано дані від жителів населених пунктів як: Креничі, Підгірці, Ходосівка, Романків. Більшість з них

відзначає функціонування полігону № 5 основним чинником забруднення прилеглих територій. Жителі скаржаться на деградацію екосистемних послуг. Головне, що можемо виділити це: непридатність води з криниць до споживання, розповсюдження неприємного запаху, зниження якості повітря, вплив біорізноманіття, розповсюдження хвороб, деградацію і забруднення земельного покриву тощо. Найбільш помітний вплив звалище має на якість повітря та води.

ВИСНОВКИ

За рахунок того, що, кожен щоденно продукує значну кількість різноманітного сміття, це вимагає ефективного управління відходами. Це можливо лише під час впровадження сучасних методів збирання, сортування, переробки та утилізації. Важлива роль у цьому процесі належить законодавчій базі, яка має бути орієнтована на зниження негативного впливу ТПВ на окремі компоненти довкілля. Використання ієрархії управління відходами дозволяє зменшити обсяги, що підлягають захороненню, і збільшити частку відходів, що переробляються або використовуються повторно.

Розгляд впливу ТПВ на екосистеми та їхні послуги є надзвичайно важливим. Екосистемні послуги забезпечують критично важливі умови для життя людини, забезпечуючи підтримання сталого розвитку й екологічного балансу. Врахування цих послуг при плануванні управління відходами дозволяє розробляти стратегії, що мінімізують вплив на навколишнє середовище та сприяють збереженню природних ресурсів.

У межах роботи проаналізовано діяльність полігону № 5, розташованого між селами Підгірці та Креничі, на стику Придніпровської низовини і Придніпровської височини. Звалище розташоване в зоні помірно-континентального клімату, де поширені лісостепи на опідзолених чорноземах та сірих ґрунтах. Місцевість надає ряд екосистемних послуг, що є важливими для життєдіяльності місцевих громад і забезпечення їхнього розвитку. Звалище впливає на природній стан: забрудненні водні об'єкти і ґрунти фільтратом та важкими металами; у повітря виділяються метан та інші токсичні речовини, які поширюються на значні території. Це спричиняє знищення природних екосистем та деградацію їхніх послуг, роблячи питання функціонування полігону ще більш актуальним.

У рамках дослідження застосовувалися методи немонетарної оцінки екосистемних послуг, зокрема деліберативні та геопросторовий аналіз, що полягав у створенні карт. Деліберативний підхід базується на основі опитування гіпотетичного ринку споживачів ЕП, тоді ж для створення карт

використано середовище QGIS (на основі даних OpenStreetMap та Coogle Earth).

Результати соціологічного дослідження, проведеного серед жителів населених пунктів Креничі, Підгірці, Ходосівка та Романків, показують, що більшість респондентів вважає функціонування полігону основним чинником забруднення прилеглих територій. Жителі скаржаться на деградацію екосистемних послуг, включаючи непридатність води з криниць до споживання, поширення неприємного запаху, зниження якості повітря, вплив на біорізноманіття, поширення хвороб, деградацію та забруднення земельного покриву. Найбільш помітний вплив звалище має на якість повітря та водних ресурсів.

Отже, у роботі детально досліджено проблему утворення та управління ТПВ з урахуванням їх впливу на екосистемні послуги. Підсумовуючи, можна сказати, що управління ТПВ є надзвичайно важливим завданням, яке потребує комплексного підходу з урахуванням соціальних, екологічних та економічних аспектів. Необхідно впроваджувати сучасні технології, вдосконалювати законодавчу базу для зменшення негативного впливу на екосистему та деградацію їх послуг. Цінністю екосистем є такі ресурси як: їжа, вода, повітря, різноманітна сировина, а також простір відновлення та відпочинку. Усі види послуг створюють можливість не тільки, в першу чергу, для забезпечення умов життєдіяльності, а й отримання прибутку та інших благ. Саме тому потрібно контролювати та оберігати природне середовище від негативного впливу відходів, які ми продукуємо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Душкін С. С., Дегтяр М. В. Конспект лекцій з дисципліни «Технологія утилізації твердих побутових відходів». Харків : ХНАМГ, 2011. 86 с.
2. Про управління відходами : Закон України від 20.06.2022 № 2320-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2320-20#Text> (дата звернення: 24.02.2024).
3. Довга Т. М. Класифікація побутових відходів як передумова ефективності їх рециклінгу в Україні. *Економічний часопис XXI*. 2011. № 5-6. С. 50-53.
4. Додаток 4 «Національний перелік відходів» до Порядку класифікації відходів від 20.10.2023 р. № 1102. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1102-2023-%D0%BF/sp:dark?dark=0#Text> (дата звернення: 24.02.2024)
5. . Управління відходами. URL: <https://mepr.gov.ua/upravlinnya-vidhodamy/> (дата звернення: 27.02.2024)
6. Реформа стартувала – вступив у дію Закон «Про управління відходами». URL: <https://mepr.gov.ua/reforma-startovala-vstupyv-u-diyu-zakon-pro-upravlinnya-vidhodamy/>(дата звернення: 27.02.2024)
7. Руслан Стрілець. Реформа управління відходами: закрити полігони, відкрити двері в ЄС. URL:<https://interfax.com.ua/news/blog/850749.html> (дата звернення: 25.02.2024)
8. Власенко І.В., Постова В.В. Аналіз сучасних інноваційних методів утилізації відходів. *Економіка і організація управління*. Вип. 3(39). 2020. С. 30-40.
URL:https://www.researchgate.net/publication/350743618_Analiz_sucasnih_innovacijnih_metodiv_utilizacii_vidhodiv (дата звернення: 27.02.2024)
9. Що пропонують учені для боротьби зі сміттям. URL: <https://techtoday.in.ua/techtoday-hub/shho-proponuyut-ucheni-dlya-borotbi-zi-smittyam-69145.html> (дата звернення: 05.03.2024)

10. Закриття полігону ТПВ № 5 ПрАТ «Київспецтранс». URL:https://kmr.gov.ua/sites/default/files/zakryttya_poligonu_no5_v19_05-2019.pdf (дата звернення: 27.04.2024)
11. На полігоні № 5 триває рекультивація першої карти: ділянку покривають геоплівкою з подальшим накриттям ґрунтом та піском (+фото). URL: https://kyivcity.gov.ua/news/na_poligoni_5_trivaye_rekultivatsiya_persho_karti_dilyanku_pokrivayut_geoplivkoju_z_podalshim_nakrityyam_runtom_ta_pisko_m_foto/ (дата звернення: 27.04.2024)
12. Регіональна доповідь про стан навколишнього середовища Київської області у 2021 році. URL: <https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2023/04/Regionalna-dopovid-Kyyivskoyi-oblasti-u-2021-rotsi.pdf> (дата звернення: 30.04.2024)
13. Порякель 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. *Український журнал сучасних проблем токсикології*. 2018 № 2-3. С. 96-106
14. Карта сумарної забрудненості природного середовища України. URL: <https://geomap.land.kiev.ua/ecology-4.html> (дата звернення: 01.05.2024)
15. Карта забрудненості поверхневих вод України. URL: <https://geomap.land.kiev.ua/ecology-7.html> (дата звернення: 01.05.2024)
16. Карта забрудненості атмосферного повітря України. URL: <https://geomap.land.kiev.ua/ecology-8.html> (дата звернення: 01.05.2024)
17. Карта екологічної ситуації України. URL: <https://geomap.land.kiev.ua/ecology-13.html> (дата звернення: 01.05.2024)
18. Карта пестицидної навантаженості ґрунтів України. URL: <https://geomap.land.kiev.ua/ecology-9.html> (дата звернення: 01.05.2024)
19. Регіональна схема екологічної мережі Київської області. URL: <https://pryroda.in.ua/kyiv-region/rehionalna-shema-ekolohichnoyi-merezhi-kyyivskoyi-oblasti/> (дата звернення: 07.05.2024)

20. Карта національної екологічної мережі України. URL: <https://geomap.land.kiev.ua/ecology-11.html> (дата звернення: 07.05.2024)
21. Молчанова А.В. Екологічні аспекти впливу полігонів твердих побутових відходів на агроландшафт, водне середовище та атмосферне повітря. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2016. № 4. С. 106-110.
22. Орлова Т. О. Оцінки екологічного стану земельних ділянок, зайнятих відходами та об'єктами поводження з ними : автореф. дис.к.т.н. Київ, 2008. 148 с.
23. Тектонічна будова України. URL: <https://nrv.org.ua/tektonichna-budova-ukrayiny/> (дата звернення: 07.05.2024)
24. Карта четвертинних відкладів України. URL: <https://geomap.land.kiev.ua/antropogen.html> (дата звернення: 07.05.2024)
25. Карта ґрунтів Української РСР. Лист № 38 Київська
26. Карта кліматичних умов України. URL: <https://geomap.land.kiev.ua/climate.html> (дата звернення: 07.05.2024)
27. Підземні води Київської області. URL: <https://insgeo.com.ua/pidzemni-vody-kyyivs%CA%B9koyi-oblasti/> (дата звернення: 11.05.2024)
28. Гідрогеологічні умови для буріння свердловин у Києві і області. URL: <https://aquatoria.kiev.ua/uk/bluh/burinnia-sverdlovyn/1460-burinnia-artezianskykh-sverdlovyn-v-kyievi-ta-kyivskii-oblasti> (дата звернення: 11.05.2024)
29. Національний атлас України. URL: https://atlas.igu.org.ua/maps_elektron.html (дата звернення: 12.05.2024)
30. Карта тваринного світу України. URL: <https://geomap.land.kiev.ua/animals-1.html> (дата звернення: 12.05.2024)
31. Білоус Л.Ф. Стратегічна екологічна оцінка для потреб управління довкіллям. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Серія: Географія*. 2018. Вип. 4(73). С. 5-9. <http://doi.org/10.17721/1728-2721.2019.73.1>

32. MA Conceptual Framework. Millennium Ecosystem Assessment, Ecosystems and Human Well-being: A Framework for Assessment. Island Press, 2003. Pp. 1–25.
33. Гавриленко О.П. Управління екосистемними послугами: стратегія запровадження в Україні. Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Серія: Географія. 2018. Вип. 1(70). С. 29-35. <http://doi.org/10.17721/1728-2721.2018.70.5>
34. Study of Critical Environmental Problems (SCEP). Man's Impact on the Global Environment. Cambridge, 1970.
35. Гавриленко О.П., Циганок Є.Ю. Деградація екосистемних послуг природоохоронних територій в урбанізованих зонах. Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Серія: Географія. 2018. Вип. 4(73). С. 10-14. <http://doi.org/10.17721/1728-2721.2019.73.2>
36. The value of the world's ecosystem services and natural capital / R. Costanza, R. d'Arge, R. de Groot et al. *Nature*. 1997. Vol. 387.
37. Карта стійкості природного середовища. URL: <https://geomap.land.kiev.ua/ecology-10.html> (дата звернення: 15.05.2024)
38. Editorial – The value of nature. European Environment Agency. URL:<https://www.eea.europa.eu/signals/signals-2021/articles/editorial-the-value-of-nature> (дата звернення 15.05)
39. Реєстр пам'яток трипільської культури – Київ та Київська область. URL: <https://kosiv.info/library/encyclopedia-of-tripoli-civilization/73-add-to-book-1/624-register-of-monuments-of-culture-tripoli-kyiv-and-kyiv-region.html> (дата звернення 15.05)
40. Василюк О. Львівська Л. Екосистемні послуги огляд. БО «БФ «Фонд захисту біорізноманіття України», 2020.
41. Дерев'яні храми України. URL: <http://www.derev.org.ua/kyivska/krenychi.htm> (дата звернення 15.05)
42. Castro, A., García-Llorente, M., Martín-López, B., Palomo, I., Iniesta-Arandia, I. Multidimensional approaches in ecosystem service assessment. In:

- Alcaraz-Segura, D., Di Bella, C. D., Straschnoy, J. V. (eds.): Earth Observation of Ecosystem Services, CRC Press, Boca Raton. 2014. 427-454.
43. Groot, R. S., R. Alkemade, L. Braat, L. Hein and L. Willemen (2010), Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making. *Ecological Complexity*. 2010. 7 (3), 260-272.
44. Gómez-Baggethun, E., Martín-López, B. State-of-the-art report on integrated valuation of ecosystem services. EU FP7 OpenNESS Project Deliverable 4.1. 2014. URL: https://www.researchgate.net/publication/268075082_State-of-the-art_report_on_integrated_valuation_of_ecosystem_services_State-of-the-art_report_on_integrated_valuation_of_ecosystem_services (дата звернення 15.05).
45. Kelemen, E., Saarikoski, H. Method factsheet. Deliberative valuation. URL: <https://oppla.eu/sites/default/files/uploads/methodfactsheetdeliberative-valuation.pdf> (дата звернення 15.05).
46. Лукіна Т.О. Технологія розробки анкет для моніторингових досліджень освітніх проблем: методичні рекомендації. Миколаїв: ОІППО. 2012. 32 с. URL: <https://core.ac.uk/reader/32304920> (дата звернення 18.05).
47. Assessment of Ecosystem Services. *LIFE Viva Grass*. URL: <https://vivagrass.eu/ecosystem-services/valuation-of-ecosystem-services/> (дата звернення 18.05).
48. Козинська громада. URL: <https://gromada.info/gromada/kozyn/#4316> (дата звернення 20.05).

ДОДАТКИ

Додаток Б

Дослідження впливу функціонування полігонів твердих побутових відходів на деградацію екосистемних послуг

Вітаю! Мене звати Інна Чернюк. Я – студентка географічного факультету КНУ імені Тараса Шевченка. В межах своєї бакалаврської роботи проводжу дослідження, як функціонування великих полігонів твердих побутових відходів впливає на деградацію послуг, які нам надають екосистеми. Я хотіла б запросити Вас взяти участь в опитуванні. Це займе всього кілька хвилин – ваша думка важлива. Дякую за співпрацю!

Перелік запитань.

1. Ваша статть?

- Жінка
- Чоловік
- Інше

2. Скільки Вам повних років?

- До 18
- 19-24
- 25-39
- 40-59
- Від 60

3. Чи знаєте Ви, що таке екосистемні послуги?

- Так
- Ні
- Важко сказати

4. У якому населеному пункті Ви проживаєте?

- Підгірці
- Креничі

- Інше _____
- 5. Яка приблизна відстань від полігону до Вашого місця проживання?**
- менше 1 км
 - 2-5 км
 - 5-10 км
 - 10-25 км
 - Понад 25 км
- 6. Чи викликає у Вас дискомфорт розташування полігону у вашому населеному пункті/ поруч з ним?**
- Так
 - Ні
 - Важко сказати
 - Інше _____
- 7. Як довго Ви проживаєте поруч з полігоном?**
- Менше 1 р.
 - 2-5 р.
 - 5-10 р.
 - 10-20 р.
 - Більше 20 р.
- 8. Чи помітили Ви як змінилась місцевість, природні умови та якість життя протягом років функціонування звалища?**
- Так,
 - Ні
 - Важко сказати
 - Інше _____
- 9. На Вашу думку, змінилась якість повітря?**
- Так, важче стало дихати/посилився сморід
 - Так, зменшився сморід, адже почалась часткова реконструкція звалища
 - Ні, нічого не змінилося
 - Важко сказати _____

- Інше _____

10. Чи змінилась якість води: колір, запах, смак, мутність тощо?

- Так, воду неможливо пити, не профільтрувавши
- Так, вода трішки стала іншою, але не критично, можна споживати
- Ні, нічого не змінилося
- Ні, проте за останні роки рівень води в колодязі знизився
- Інше _____

11. Відколи працює полігон, чи відбулись якісь зміни з водопостачанням?

- Так, кількість води в колодязі щороку все менше і менше
- Так, тому ми перейшли на централізоване водопостачання та на магазинну воду для харчового споживання
- Так, а саме _____
- Ні, нічого не змінилося
Важко сказати
- Інше _____

12. Як вважаєте, ґрунтовий покрив змінився за цей час під впливом роботи полігону?

- Так, впала врожайність
- Так, багато земель стали непридатні для ведення господарства
- Так, багато коштів вкладаємо в рекультивацію земель, внесення добрив, механічне очищення тощо
- Ваш варіант, що змінилося _____
- Ні, не змінився

13. Чи змінився стан лісу, що знаходиться зовсім поруч із звалищем?

- Так, ліс забруднений відходами, що розлітаються з полігону
- Так, ліс почав масово сохнути
- Так, частина лісу була вирубана
- Так, змінився видовий склад лісу-поширилися види які раніше ніколи не росли в нашій місцевості/багато видів рослин зникло

- Ні, нічого не змінилося
- Ваш варіант, що ще змінилося _____

14. Як змінилося біорізноманіття у вашому населеному пункті?

- Ті види рослин та тварин, що були - поступово зникають
- З'явилися нові види бур'янів, шкідників, різних гризунів (...), що біжать із полігону
- Зовсім нічого не хоче рости, а домашні улюбленці страждають через погану якість повітря, води, ґрунту
- Ваш варіант, що змінилося _____
- Ні, нічого не змінилося

15. Як думаєте, функціонування звалища впливає на туризм у вашому населеному пункті?

- Так, адже це відлякує потенційних туристів: запах, вигляд звалища - не найкращий пейзаж
- Так, тому що _____
- Ні, я вважаю, багато хто навпаки приїздить подивитися на наш полігон- як на один з найбільших
- Ні, я думаю, що це жодним чином не пов'язано
- Ваш варіант _____

16. Чи можете сказати, що робота звалища якимись чином повпливала на ваше дозвілля, відпочинок?

- Так, зовсім немає як вийти з дому- куди не підеш сміття зі звалища, що розноситься вітром та сморід
- Так, ліс біля звалища дуже забруднений-навіть немає, куди піти на прогулянку, за грибами тощо
- Так, місцеві водойми теж страждають від забруднення-багато видів рослин, риби втратили
- Так, зовсім не можу довго знаходитися на вулиці, для сімейного відпочинку обираю місця подалі від нашого дому
- Ваш варіант, що ще змінилося _____

- Ні, нічого не змінилося і це не приносить мені дискомфорт
- Важко сказати
- Інше _____

17. На вашу думку, які екологічні послуги деградували найбільше:

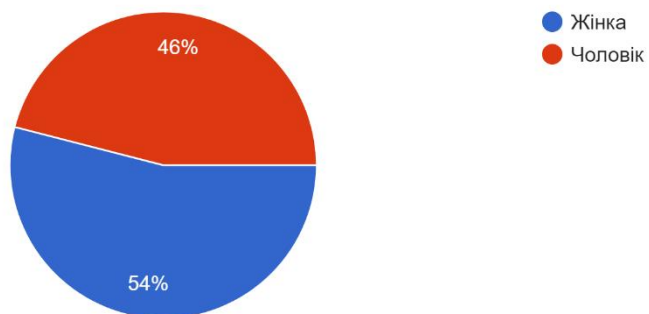
- Якість повітря
- Якість води
- Якість ґрунту, його стійкість та родючість
- Промислово-сировинні послуги (наприклад, збирання ягід, грибів, лікарських трав та інше)
- Рекреаційні послуги (відпочинок та дозвілля)
- Естетичні послуги (полігон перешкоджає милуватися природою)
- Інше _____

18. Що ще на Вашу думку змінилося під впливом функціонування полігону? _____

Розподіл отриманих відповідей: питання №1-№17

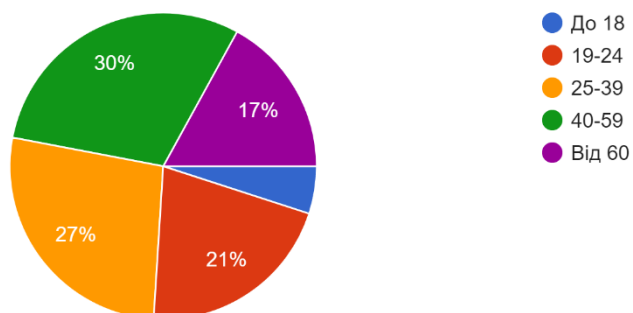
1. Ваша стать?

100 відповідей



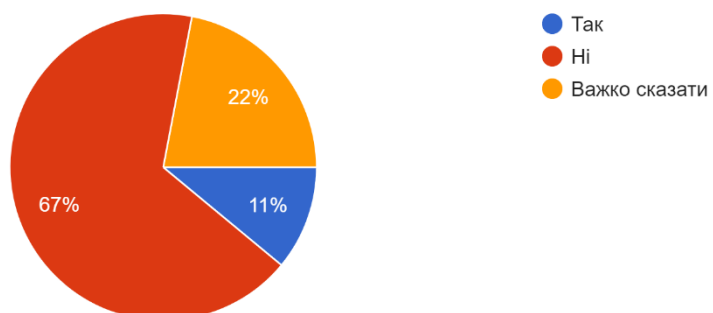
2. Скільки Вам повних років?

100 відповідей



3. Чи знаєте Ви, що таке екосистемні послуги?

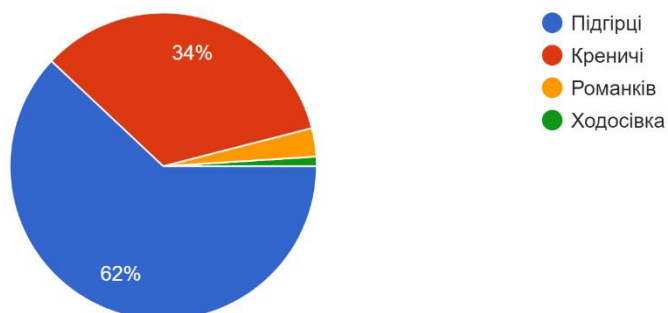
100 відповідей



Додаток В (продовження)

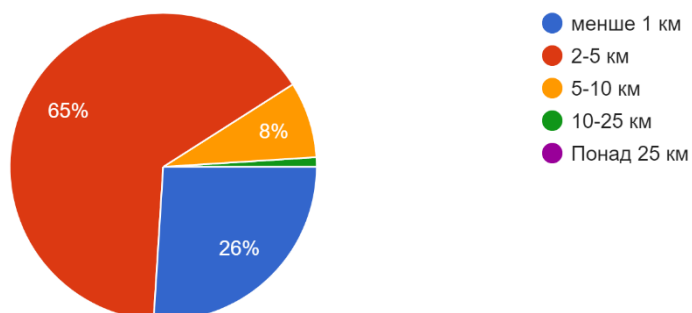
4. У якому населеному пункті Ви проживаєте?

100 відповідей



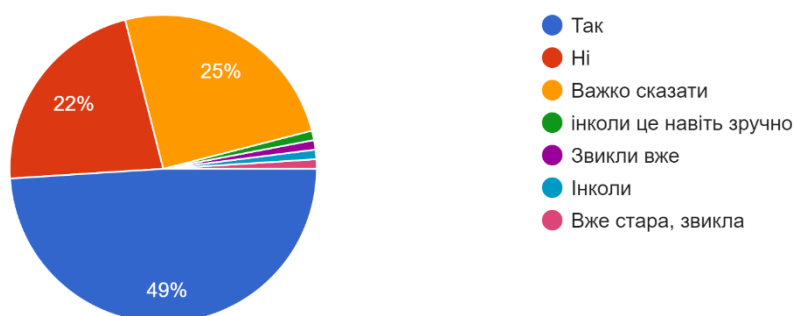
5. Яка приблизна відстань від полігону до вашого місця проживання?

100 відповідей



6. Чи викликає у Вас дискомфорт розташування полігону у вашому населеному пункті/ поруч з НИМ?

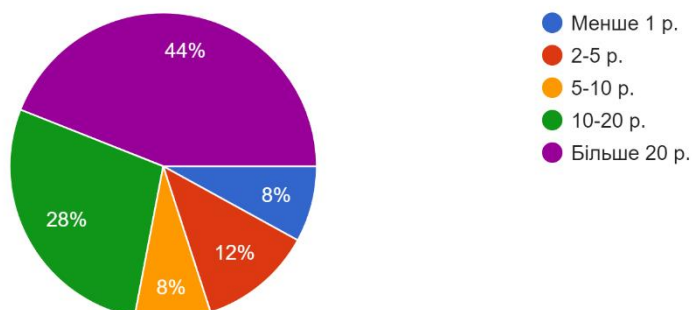
100 відповідей



Додаток В (продовження)

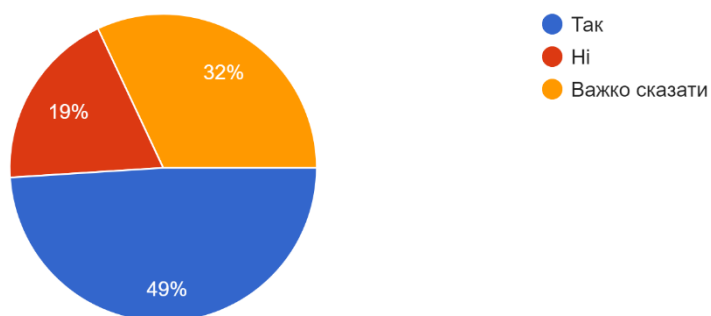
7. Як довго Ви проживаєте поруч з полігоном?

100 відповідей



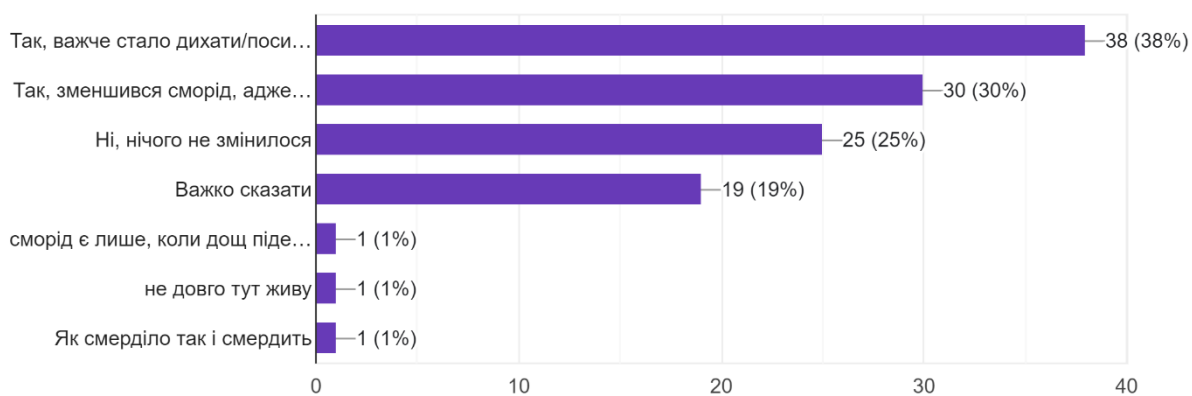
8. Чи помітили Ви як змінилась місцевість, природні умови та якість життя протягом років функціонування звалища?

100 відповідей



9. На Вашу думку, змінилась якість повітря?

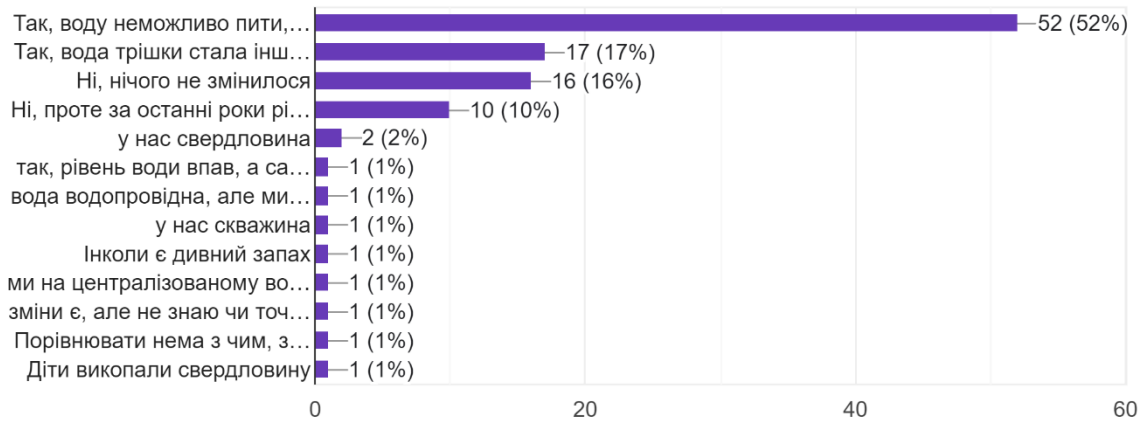
100 відповідей



Додаток В (продовження)

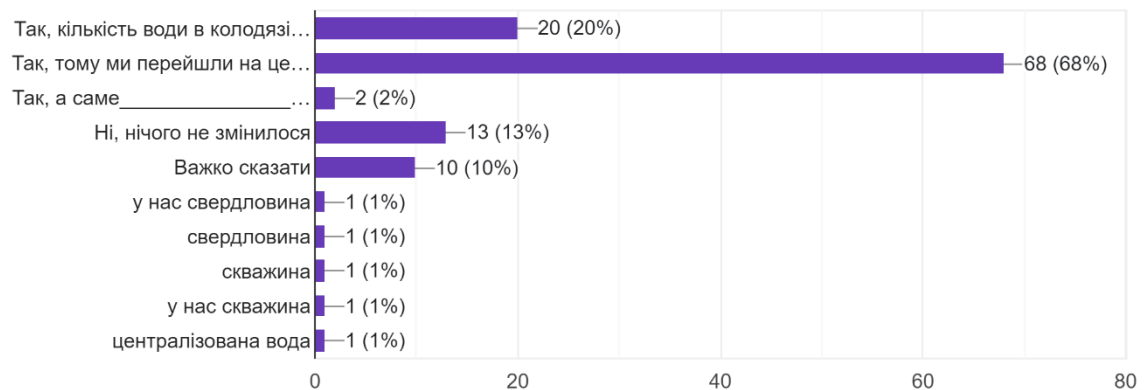
10. Чи змінилась якість води: колір, запах, смак, мутність тощо?

100 відповідей



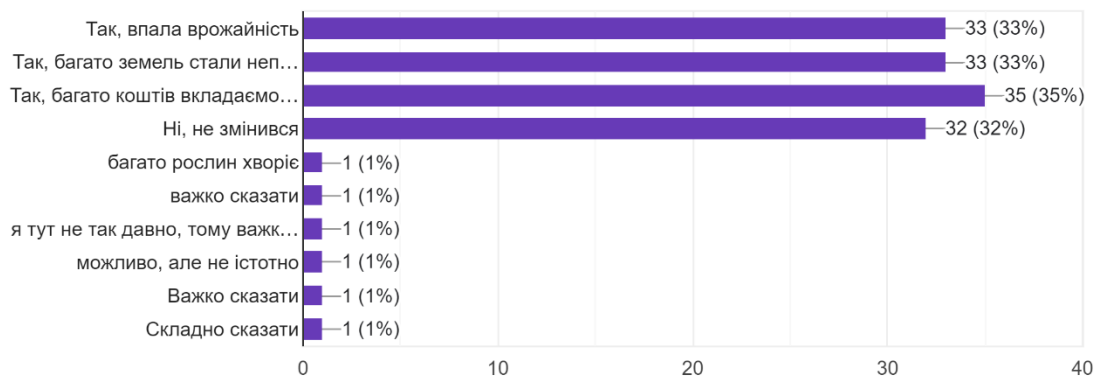
11. Відколи працює полігон, чи відбулись якісь зміни з водопостачанням?

100 відповідей



12. Як вважаєте, ґрунтовий покрив змінився за цей час під впливом роботи полігону?

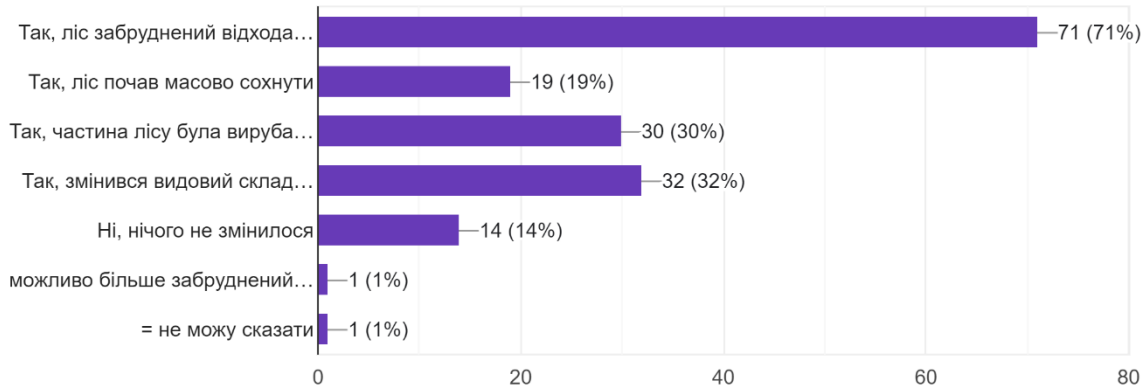
100 відповідей



Додаток В (продовження)

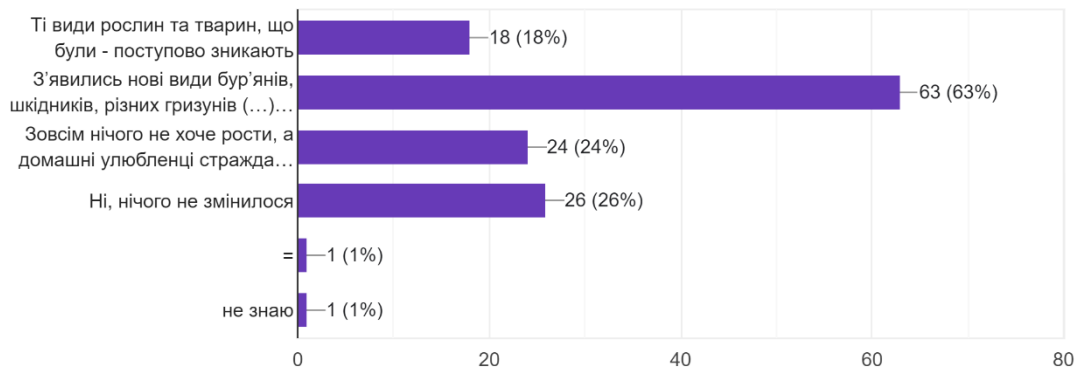
13. Чи змінився стан лісу, що знаходиться зовсім поруч із звалищем?

100 відповідей



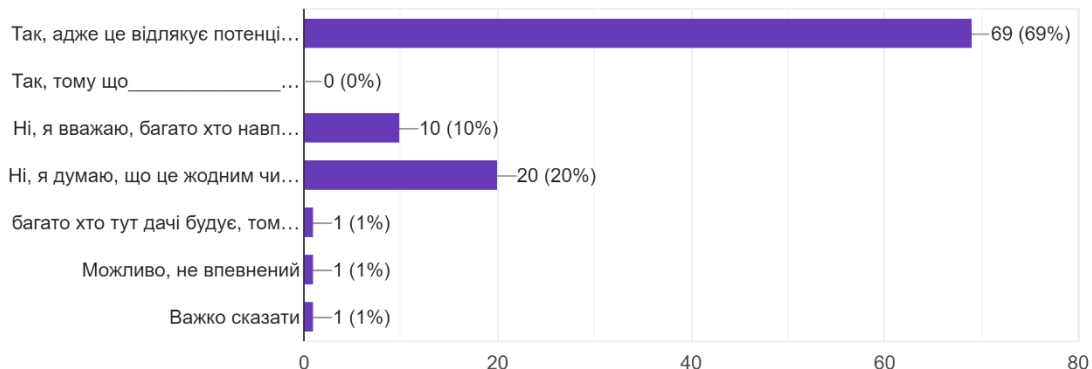
14. Як змінилося біорізноманіття у вашому населеному пункті?

100 відповідей



15. Як думаєте, функціонування звалища впливає на туризм у вашому населеному пункті?

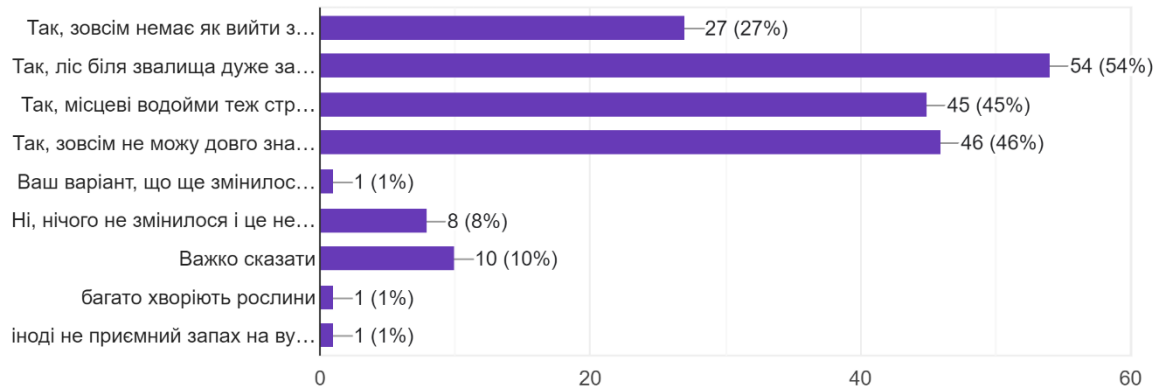
100 відповідей



Додаток В (продовження)

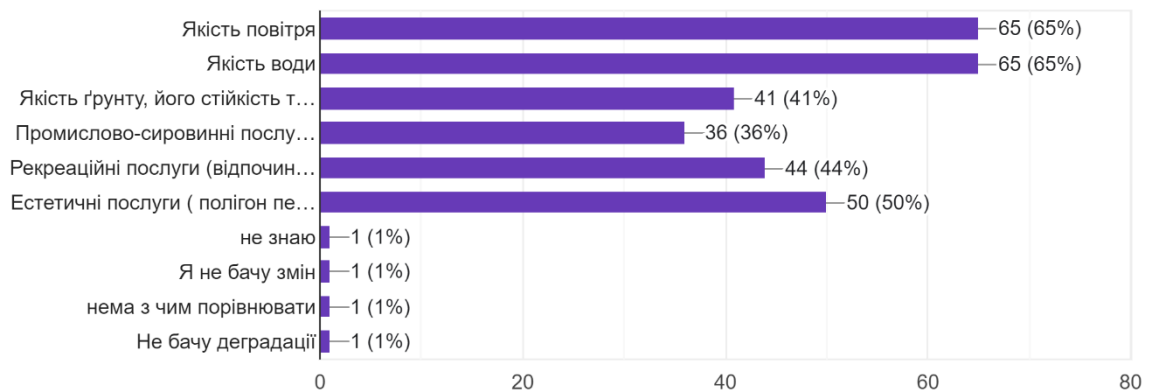
16. Чи можете сказати, що робота звалища якимись чином повпливала на ваше дозвілля, відпочинок?

100 відповідей



17. На вашу думку, які екологічні послуги деградували найбільше:

100 відповідей





Схили із сміття поруч із засіяним полем (фото автора)



Заболочена місцевість на північ від полігону (фото автора)



Водойма при в'їзді у с. Креничі (фото автора)



Вигляд на полігон з Креничів: вдалині відносяться схили сміття, пересипані інертним ґрунтом (фото автора)