

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти і науки України
29 березня 2012 року № 384
Форма № Н-9.02

НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут екологічної економіки і менеджменту
(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

Кафедра екології
(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

УДК 57.022

Пояснювальна записка

до дипломного проекту (роботи)

бакалавр
(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему

ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ САНІТАРНО-ЗАХИСНОЇ ЗОНИ ПОЛІГОНУ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ У СМТ. КУЛИКІВКА ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Виконав: студент 4_курсу, групи ЕК-41
напряму підготовки (спеціальності)

101 Екологія

(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

Когут Н.І.

(прізвище та ініціали)

Керівник Ошуркевич-Панківська О.Є.

(прізвище та ініціали)

Рецензент доц.Марутяк С.Б.

(прізвище та ініціали)

6. Дата видачі завдання 23.03.2024**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Загальна характеристика виробничої діяльності господарського об'єкта	23.03.24- 20.04.24	<i>Вико- нано</i>
2	Аналіз вплив об'єкта господарювання на атмосферне повітря;	21.04.24- 07.05.24	<i>Вико- нано</i>
3	Методика оцінки екологічної ефективності санітарно-захисної зони;	08.05.24- 17.05.24	<i>Вико- нано</i>
4	Оцінка ефективності санітарно-захисної зони об'єкта господарювання	18.05.24- 30.05.24	<i>Вико- нано</i>
5	Оформлення пояснювальної записки	01.06.24- 17.06.24	<i>Вико- нано</i>

Студент


(підпис)Когут Н.І.

(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)


(підпис)Ошуркевич-Панківська О.Є.

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

УДК 57.022 Когут Н.І. Оцінка екологічної ефективності санітарно-захисної зони полігону твердих побутових відходів у смт. Куликівка Чернігівської області: кваліфікаційна робота бакалавра: 101 Екологія / Надія Ігорівна Когут; наук. кер.: Оксана Євгенівна Ошуркевич-Панківська; НЛТУ України. - Львів, 2024. – 51 с.

У дипломній роботі проаналізовано вплив полігону твердих побутових відходів у смт. Куликівка Чернігівської області на атмосферне повітря з метою оцінки екологічної ефективності санітарно-захисної зони господарського об'єкта. Виконано розрахунки балансу відтвореного зеленими насадженням санітарно-захисної зони кисню, поглинутого діоксиду вуглецю, діоксиду сульфуру та пилу, компенсаційного потенціалу викидів парникових газів.

Ключові слова: полігон твердих побутових відходів, викиди забруднюючих речовин, санітарно-захисна зона, поглинання забруднюючих речовин рослинними угрупованнями, компенсація викидів парникових газів.

SUMMARY

UDK 57.022. Kohut N.I. Evaluation of the ecological efficiency of the sanitary protection zone of the solid household waste landfill in the village of Kulykivka, Chernihiv region: Bachelor Diploma Thesis: 101 Ecology / Nadiya Igorivna Kohut; scientific director: Oksana Evgenivna Oshurkevych-Pankivska; NLTU of Ukraine. - Lviv, 2024. – 51 p.

The diploma work analyzed the impact of the landfill of solid household waste in the village of Kulykivka, Chernihiv region, on atmospheric air for the purpose of assessing the ecological efficiency of the sanitary and protective zone of the economic facility. Calculations of the balance of oxygen, absorbed carbon dioxide, sulfur dioxide and dust, the compensatory potential of greenhouse gas emissions, reproduced by green plantings of the sanitary protection zone were performed.

Key words: solid household waste landfill, emissions of pollutants, sanitary protection zone, absorption of pollutants by plant communities, compensation of greenhouse gas emissions.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЛІГОНУ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ СМТ. КУЛИНІВКА	4
1.1. Опис місця розташування полігону твердих побутових відходів	4
1.2. Режим роботи об'єкта та технологічний процес захоронення відходів.....	5
1.3. Вимоги щодо облаштування полігонів твердих побутових відходів.....	8
1.4. Основні функціональні зони полігону твердих побутових відходів.....	12
РОЗДІЛ 2. ВПЛИВ ПОЛІГОНУ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ НА АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ.....	14
2.1. Характеристика джерел викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря.....	14
2.2. Викиди забруднюючих речовин внаслідок експлуатації полігону твердих побутових відходів	15
РОЗДІЛ 3. ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ САНІТАРНО-ЗАХИСНОЇ ЗОНИ ОБ'ЄКТА ГОСПОДАРЮВАННЯ	18
3.1. Характеристика санітарно-захисної зони об'єкта господарювання.....	18
3.2. Оцінка еколого-компенсаційної ефективності санітарно-захисної зони...22	
3.2.1. Оцінки екологічної ефективності СЗЗ за киснем.....	22
3.2.2. Оцінки екологічної ефективності СЗЗ за діоксидом вуглецю.....	23
3.2.3. Оцінка екологічної ефективності СЗЗ за діоксидом сульфуру.....	24
3.2.4. Оцінки екологічної ефективності СЗЗ за пилом.....	25
3.3. Оцінка екологічної ефективності СЗЗ за парниковими газами.....	26
ВИСНОВКИ.....	29
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	30
ДОДАТКИ.....	35

ВСТУП

Діяльність об'єктів промисловості неминуче призводить до надходження у атмосферне повітря значної кількості забруднюючих речовин. З метою обмеження потрапляння викидів на територію житлової зони і зменшення негативного впливу цих речовин на живі організми та здоров'я населення промислові об'єкти відділяються від житлових територій санітарно-захисними зонами (смугами).

Значну роль у доочищенні атмосферного повітря від забруднюючих речовин належать рослинам. Вони виконують роль своєрідних фільтрів продукуючи кисень та поглинаючи сполуки сульфуру та вуглецю, пил та ін. В першу чергу ця функція припадає на зелені насадження санітарно-захисних зон промислових підприємств. Від їх структури і стану залежить успішність виконання ними еколого-компенсаційних функцій.

З огляду на це, одним з ефективних еколого-компенсаційних заходів є санітарно-захисна зона об'єктів господарської діяльності, її розміри, благоустрій та озеленення.

Мета роботи полягає в оцінці екологічної ефективності санітарно-захисної зони полігону твердих побутових відходів у смт. Куликівка Чернігівської області.

Досягнення мети забезпечувалось виконанням таких **завдань**:

- ознайомитись із специфікою функціонування та режимом роботи господарського об'єкта;
- вивчити особливості ґрунтово-рослинного вкриття території СЗЗ;
- виконати розрахунки балансу відтвореного зеленими насадженням санітарно-захисної зони кисню, кількості поглинутого діоксиду вуглецю, діоксиду сульфуру та пилу, компенсаційного потенціалу викидів парникових газів.

РОЗДІЛ 1

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЛІГОНУ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ СМТ. КУЛИКІВКА

1.1. Опис місця розташування полігону твердих побутових відходів

Полігон твердих побутових відходів в с.м.т. Куликівка Чернігівської області розміщений на відстані 1,1 км у південно-західному напрямку від існуючої житлової забудови с.м.т. Куликівка та на відстані 1,9 км від існуючої житлової забудови с. Жуківка [26]. Ситуаційна карта-схема місця розміщення об'єкта планованої діяльності наведена на рисунку 1.1.

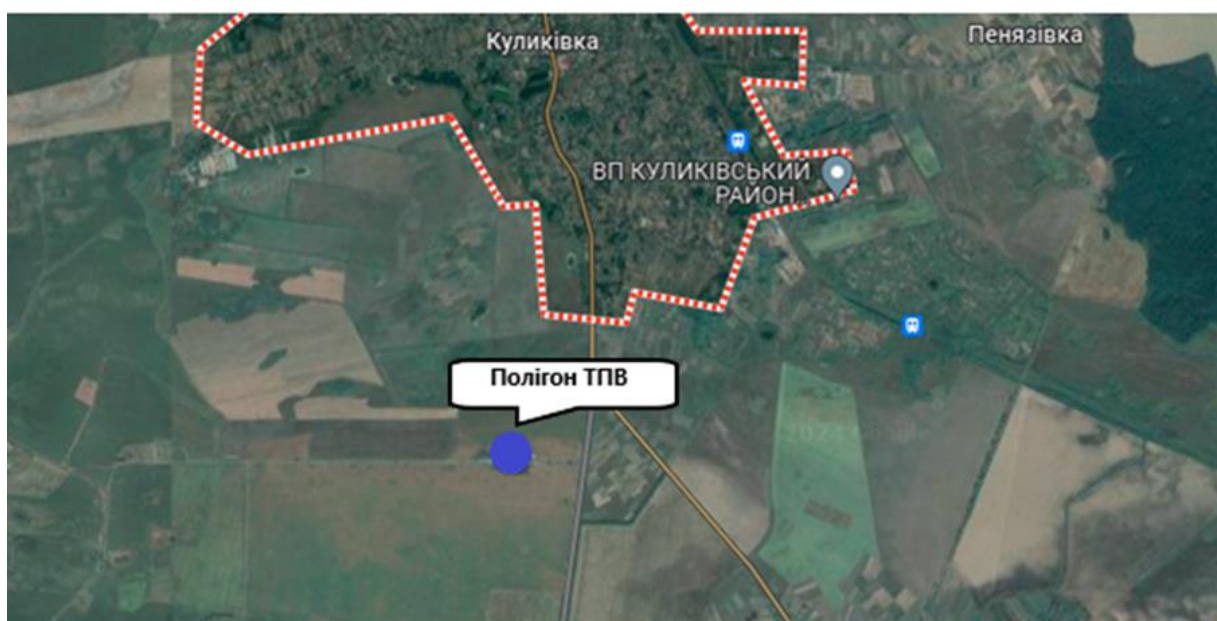


Рис.1.2. Ситуаційна карта-схема місця розміщення об'єкта планованої діяльності

Полігон твердих побутових відходів в с.м.т. Куликівка розміщений: в адміністративно-територіальному відношенні — на території Куликівської селищної ради, на землях комунальної власності; в фізико-географічному відношенні — в межах області Чернігівського полісся Поліського краю Зони мішаних (хвойношироколистяних лісів); в геоморфологічному відношенні - в межах Чернігівсько-Новгород-Сіверської пластово-аккумулятивної рівнини на

палеогенових і крейдових відкладах Придніпровської області пластово-аккумулятивних рівнин; в геоботанічному відношенні - в межах Лівобережнополіського округу дубово-соснових, дубових, соснових лісів, заплавних луків і евтрофних боліт Східноєвропейської лісостепової провінції дубових лісів, луків та лучних степів Євразійської степової області; в гідрологічному відношенні - в межах Деснянської області надмірної водності; в агроґрунтовому відношенні - в межах Лівобережної низовинної провінції. Низовинна рівнина з потужними антропогеновими відкладеннями, недренована з дуже строкатим ґрунтовим покривом, переважно опідзолені ґрунти на лесових породах крупно-пилуватого суглинного складу в комплексі з дерново-підзолистими, луговими, лучно-болотними та болотними ґрунтами; засолення содове; інженерно-геологічна складність освоєння території — середня, чинники складності інженерно-геологічних умов освоєння території — підтоплення [7].

Об'єкт господарської діяльності розміщується на двох земельних ділянках з кадастровими номерами 7422755100:16:001:0767 площею 1,5693 га та 7422755100:16:001:0768 площею 1,6307 га. Загальна площа ділянок становить 3,2 га. Цільове призначення земельних ділянок — землі загального користування. Категорія земель — землі промисловості, транспорту, зв'язку, енергетики, оборони та іншого призначення. Вид використання земельної ділянки — для розміщення та експлуатації полігону з твердими побутовими відходами.

1.2. Режим роботи об'єкта та технологічний процес захоронення відходів

Полігон експлуатується з 1998 року. Відповідно до Робочого проекту [26] режим роботи полігону ТПВ 253 днів на рік в 1 зміну на добу тривалістю 8 годин. Кількість працюючого персоналу - 9 осіб. Кількість населення, яке планується обслуговувати у перспективі - 5,5 тисяч осіб.

Полігон призначений для складування і захоронення твердих побутових відходів (далі - ТПВ), будівельного сміття та інших близьких за своїм складом до ТПВ промислових нетоксичних відходів.

Відповідно до вимог ДБН [32] на полігонах ТПВ можуть бути захороненні тверді побутові відходи з житлових будинків, громадських будинків і установ, підприємств торгівлі, громадського харчування, а також вуличний змет, садово-паркові відходи, будівельне сміття і деякі види твердих інертних відходів за відповідним обґрунтуванням, а також промислові відходи III- IV класів небезпеки з дозволу місцевих органів санітарно-епідеміологічної та екологічної служб та пожежної інспекції. Промислові відходи IV класу небезпеки використовують на полігоні твердих побутових відходів як ізолюючий матеріал у середній та верхній частині полігона.

На полігоні не дозволяють складувати відходи, які можуть бути вторинною сировиною (за наявності можливості її утилізації); відходи, що містять токсичні, отруйні та агресивні щодо споруд полігона ТПВ речовини.

Як правило, складуванню на полігонах ТПВ підлягає тільки та частина твердих побутових відходів, що не може бути утилізована [32].

Транспортування ТПВ на полігон здійснюється сміттєвозом. Після проходження радіометричного контролю з використанням спеціальних приладів відходи розвантажуються в місцях, передбачених технологічною схемою експлуатації полігону [26]. Укладання ТПВ здійснюється бульдозером методом «насування», створюючи шар висотою до 0,5 м. З метою захисту прилеглої території від рознесення вітром легких фракцій сміття шар ТПВ ущільнюють шляхом 4-разового проходу бульдозера по сліду. При досягненні шару ТПВ висотою 2 м з похилими укосами поверхня ТПВ покривається ізолюючим шаром ґрунту товщиною 0,25 м. В якості ізолюючого матеріалу при завантаженні полігону використовується ґрунт, вийнятий при влаштуванні основи полігону та протипожежної водойми. Аналогічно утворюється наступний шар ТПВ такої ж висоти. Загальна кількість шарів складованих ТПВ - чотири. Останній шар ТПВ, а також укоси, покриваються

ізолюючим шаром ґрунту. Відмітки верхівки карти разом з покриваючим ізолюючим шаром знаходиться в межах 125,85 метрів.

Влітку, у пожежонебезпечні періоди при температурі повітря більше $+25^{\circ}\text{C}$, здійснюється зволоження ТПВ з розрахунку 10 л на 1 м^3 ТПВ. Зволоження ТПВ може здійснюватися фільтратом.

Для забезпечення функціонування полігону проектом передбачається улаштування господарської зони полігону ТПВ, до складу якої входить мобільна модульна будівля, відкрита стоянка автотранспортної техніки з твердим асфальтобетонним покриттям, туалет з герметичним бетонованим вигребом, протипожежна водойма з забором води для пожежної техніки та будівля для пересувної електростанції.

Для дезінфекції коліс автотранспорту в теплий період року (при температурі зовнішнього повітря $+5^{\circ}\text{C}$ і вище) проектом передбачається улаштування двох дезінфікуючих бар'єрів у вигляді залізобетонних ванн з дезінфікуючим розчином. Розчин із дезбар'єру один раз на 10 днів відкачується у цистерну з подальшим транспортуванням асенізаційними машинами на очисні споруди або за необхідності (при температурі повітря $+25^{\circ}\text{C}$ і вище) може використовуватись для зволоження відходів під час їх ущільнення та захоронення.

Для захисту території полігону ТПВ від затоплення зливовими, талими водами та від можливого утворення «верховодки» на ґрунтах робочим проектом [26] передбачено влаштування по зовнішньому контуру полігону ТПВ зовнішнього дренажного колектора. Для забезпечення ефективної роботи дренажу передбачається обмотування труб одним шаром геотекстилю та обсіпання щебенем фракцією 5-10 мм. Зібрана вода з дренажного колектора скидатиметься у протипожежну водойму.

1.3. Вимоги щодо облаштування полігонів твердих побутових відходів

Полігони 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.

Розміри і потужність полігона ТПВ повинні визначатись потребами у складуванні твердих побутових відходів з урахуванням екологічних вимог і санітарних норм, кількості населення, розрахункового терміну експлуатації, річної норми накопичення ТПВ [32].

На полігони ТПВ приймаються тверді побутові відходи, а також промислові відходи III- IV класів небезпеки. Промислові відходи IV класу небезпеки використовують на полігоні твердих побутових відходів як ізолюючий матеріал у середній та верхній частині полігона.

Прийняттю на полігон ТПВ не підлягають відходи, які можуть бути вторинною сировиною (за наявності можливості її утилізації); відходи, що містять токсичні, отруйні та агресивні щодо споруд полігона ТПВ речовини.

Як правило, складуванню на полігонах ТПВ підлягає тільки та частина твердих побутових відходів, що не може бути утилізована.

Рекомендується при полігонах ТПВ передбачати спеціальні споруди для вилучення ресурсноцінних компонентів ТПВ згідно із чинним законодавством.

При полігонах ТПВ, де відбувається складування брикетів ТПВ, рекомендується передбачити майданчик для створення технологічних ліній з виробництва брикетів.

Полігони ТПВ необхідно проектувати тільки на основі інженерних та екологічних - вишукувань.

При проектуванні полігонів ТПВ повинні бути передбачені:

- рішення, що забезпечують експлуатаційну надійність, економічність, мінімальне відчуження земельних і інших природних ресурсів і обов'язкове повернення тимчасово відчужуваних земель для подальшого господарського використання;
- розробка матеріалів оцінки впливу на довкілля;
- інженерні заходи, що забезпечують стійкість полігона як споруди, його довговічність і безпеку навколишнього природного середовища;
- вимоги щодо безпеки життя і здоров'я людини.

Гідротехнічні споруди (дамби, водовідводи тощо) чи їх елементи в складі полігонів ТПВ слід відносити до класу капітальних споруд з урахуванням наслідків у разі аварії - відповідно до чинних вимог (СНіП 2.06.01).

Проектом має бути передбачена рекультивация земель після закриття полігона ТПВ. При розробці рекультивованих чи інших полігонів ТПВ як техногенних родовищ чи з іншими намірами, проектна документація для складування перероблених відходів повинна розроблятися та погоджуватися згідно з чинним законодавством.

На всіх етапах вибору ділянки під розміщення полігона ТПВ, його проектування та будівництва необхідно керуватися положеннями чинного законодавства. Ділянка для розміщення полігонів ТПВ повинна обиратися за територіальним принципом, відповідно до схеми санітарного очищення міста чи регіону і проекту районного планування або генеральному плану населеного міста.

Полігони ТПВ слід розміщувати:

- на ділянках, на яких можливе здійснення заходів і впровадження інженерних рішень, що виключають забруднення навколишнього природного середовища, розвиток небезпечних геологічних процесів чи інших негативних процесів і явищ;

- на землях несільськогосподарського призначення чи непридатних для сільського господарства чи погіршеної якості, а також на тих, що не зайняті зеленими насадженнями (особливо лісами 1 групи);
- на ділянках, прилеглих до міських територій, якщо вони не включені в житлову забудову відповідно до генерального плану розвитку міста на найближчі 25 років, а також під перспективну забудову;
- з урахуванням рози вітрів стосовно житлової забудови, зон відпочинку й інших місць масового перебування населення за межами санітарно-захисної зони;
- за межами зон можливого впливу на водозабори, поверхневі води, заповідники, курорти тощо;
- на ділянках, що характеризуються природною захищеністю підземних вод від забруднення;
- за межами міст на відстані, не менше: 15 км – від аеропортів та різного роду аеродромів; 3000 м - від межі курортного міста, відкритих водоймищ господарського призначення, об'єктів, які використовуються у культурно-оздоровчих цілях, заповідників, місць відпочинку перелітних птахів, морського узбережжя; 1000 м – від межі міст; 500 м – від житлової та громадської забудови (санітарно-захисна зона); 200 м – від сільськогосподарських угідь і від автомобільних та залізничних шляхів загальної мережі; 50 м – від межі лісу і лісопосадок, не призначених для використання в рекреаційних цілях.

Відстані від зазначених вище об'єктів можуть коригуватися за даними моделювання чи розрахунків впливу полігона ТПВ на навколишнє природне середовище, з обов'язковим погодженням з місцевими органами екологічного контролю та установами державної санітарно-епідеміологічної служби [32].

Розміщення полігонів ТПВ не допускається :

- на площах залягання корисних копалин і територіях з гірничими виробками без погодження з органами Державного гірничого нагляду;

- у небезпечних зонах відвалів породи різних шахт чи збагачувальних фабрик;
- у зонах активного карсту;
- у зонах розвитку тектонічних розломів, зсувів, селевих потоків, снігових лавин, підтоплення й інших небезпечних геологічних процесів, а також на територіях сезонного затоплення;
- у заболочених місцях;
- у зонах поповнення і виходу підземних вод;
- у водоохоронних зонах;
- у зонах санітарної охорони курортів;
- у зонах I, II поясу санітарної охорони водозаборів питних і мінеральних вод;
- на землях, зайнятих чи призначених під зайняття лісами, лісопарками, іншими зеленими насадженнями, що виконують захисні функції і є місцями масового відпочинку населення [32].

1.4. Основні функціональні зони полігону твердих побутових відходів

Основна споруда полігону ТПВ - ділянка складування ТПВ, вона займає, як правило, до 85-95 % загальної площі полігону ТПВ (залежно від об'єму ТПВ, що приймаються).

Господарська зона, обвалування, зелені насадження, інженерні комунікації займають, як правило, 5-15 % загальної площі полігону ТПВ.

Ділянку складування розбивають на черги експлуатації з урахуванням забезпечення приймання відходів на кожній черзі протягом 3-5 років. У складі першої черги виділяють пусковий комплекс на перші 1-2 роки.

Складування відходів на першій, другій і, якщо дозволяє площа ділянки, на третій черзі ведеться на висоту у 2-3 яруси (висота ярусу приймається

рівною 2,0 - 2,5 м). Наступна черга експлуатації здійснюється шляхом збільшення рівня насипу ТПВ до проектної позначки з подальшим складуванням шарами висотою 2,0-2,5 м. Розбивка ділянки складування на черги виконується з урахуванням рельєфу місцевості та річної кількості ТПВ, що складуються [26, 32].

Територія полігона ТПВ, у тому числі ділянка складування і господарська зона, має бути захищеною від затоплення зливовими та талими водами з вище розташованих земельних масивів (ділянок). Для забезпечення запобігання попаданню стоку зливових і талих вод, а також фільтрату з території полігона у зовнішні водовідвідні споруди, проектується комплекс гідротехнічних споруд.

Поверхневі (зливові та талі) води з території полігона збирають в секційний контрольний-регулюючий ставок. Місткість кожної секції слід розраховувати на об'єм максимального добового дощу, що повторюється 1 раз в 10 років.

Освітлені води після контролю їх якості слід спрямовувати:

- чисті – на виробничі потреби, при відсутності споживача – на водоскид;
- забруднені – до ставка-випарника або до загальних каналізаційних чи спеціальних (при полігоні ТПВ) очисних споруд стічних вод.

Як правило, на відстані 1...2 м від водовідвідної каналізації розміщується огорожа території полігона ТПВ. По периметру на смузі шириною 5...8 м проектується садіння дерев, прокладаються інженерні комунікації (водопровід, каналізація), встановлюються щогли електроосвітлення. За відсутності інженерних споруд, на цій смузі відсипаються кавальєри ґрунту, який буде використаний для ізоляції ТПВ.

Господарська зона проектується на перетині під'їзної дороги з межею полігона ТПВ, що забезпечує можливість експлуатації зони на будь-якій стадії заповнення полігона ТПВ. У господарській зоні розміщуються адміністративні, побутові та виробничі будинки і споруди. Господарська зона

території полігона ТПВ складається із зон виробничого та адміністративно-побутового призначення, які розділяються смугою завширшки не менше 25 м [32].

РОЗДІЛ 2

ВПЛИВ ПОЛІГОНУ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ НА АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ

2.1. Характеристика джерел викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря

Відповідно до вимог чинних в Україні нормативних документів [9] основними елементами полігону ТПВ є: під'їзна дорога, ділянка складування ТПВ, господарська зона, інженерні споруди і комунікації.

Під'їзна дорога з'єднує автомобільну дорогу загального користування з ділянкою складування ТПВ. Під'їзну дорогу розраховують на двосторонній рух. Категорія й основні параметри під'їзної дороги визначають відповідно до розрахункової інтенсивності руху. Основна споруда полігону ТПВ - ділянка складування ТПВ, вона займає, як правило, до 85-95% загальної площі полігону ТПВ (залежно від об'єму ТПВ, що приймаються). Господарська зона, обвалування, зелені насадження, інженерні комунікації займають, як правило, 5-15 % загальної площі полігону ТПВ. Ділянку складування розбивають на черги експлуатації з урахуванням забезпечення приймання відходів на кожній черзі протягом 3-5 років. Розбивка ділянки складування на черги виконується з урахуванням рельєфу місцевості та річної кількості ТПВ, що складуються.

Територія полігону ТПВ, у тому числі ділянка складування і господарська зона, має бути захищеною від затоплення зливовими та талими водами з вище розташованих земельних масивів (ділянок). Для забезпечення запобігання попаданню стоку зливових і талих вод, а також фільтрату з території полігону у зовнішні водовідвідні споруди, проектується комплекс гідротехнічних споруд.

На території полігону ТПВ у смт. Куликівка розташовано шість джерел викидів забруднюючих речовин в атмосферу [7]:

1. Процеси пересипання ґрунту, піску, процеси формування відвалів та їх статичне зберігання, працюючі двигуни вантажної спецтехніки;
2. Процес взаємодії коліс з полотном дороги та здування пилу з поверхні матеріалу;
3. Працюючий двигун внутрішнього згорання поливальної машини;
4. Працюючий двигун внутрішнього згорання сміттєвоза;
5. Процес бактеріального анаеробного розкладу органічної складової захоронених твердих побутових відходів;
6. Процес роботи двигуна пересувного дизель-генератора.

Згідно Додатку №4 до “Державних санітарних правил планування і забудови населених пунктів” (далі ДСП-173-96), [9] санітарно-захисна зона для полігонів твердих побутових відходів становить 500 м.

Найближча житлова забудова розташована на відстані 1100 метрів, що дозволяє організувати від джерел шкідливостей об'єкта планованої діяльності нормативну санітарно-захисну зону в розмірі 500 метрів.

2.2. Викиди забруднюючих речовин внаслідок експлуатації полігону ТПВ

Для аналізу впливу полігону ТПВ на атмосферне повітря використано результати розрахунків валових викидів забруднювальних речовин від технологічних процесів на господарському об'єкті [7]. Розрахунки були проведені згідно діючих в Україні методик, на основі довідкових та фактичних даних про обсяги використаної сировини, фонд робочого часу технологічного обладнання, питомі викиди забруднюючих речовин. Валові викиди забруднюючих речовин від експлуатації полігону наведена у таблиці 2.1.

Як бачимо, головним джерелом забруднення атмосфери є процеси бактеріального анаеробного розкладу органічної складової твердих побутових

Таблиця 2.1

Валові викиди забруднюючих речовин від функціонування полігону ТПВ, т/рік [7]

Речовини \ Операції	Процеси пересипання ґрунту	Працюючі двигуни вантажної спецтехніки для пересипання ґрунту	Здування пилу з поверхні, з навантажених машин та з коліс	Робота поливальної машини (двигу внутрішнього згорання)	Робота смітєвозів (двигуни внутрішнього згорання)	Процес бактеріального анаеробного розкладу органіки	Робота пересувного дизель-генератора	Разом
Суспендовані частинки не диференційовані за складом (пил)	0,087		0,0159					0,1029
Сажа		0,0345		0,0000318	0,00373		0,00085	0,039112
Діоксид азоту		0,604		0,00712	0,173	0,813	0,0238	1,62092
Діазоту оксид		0,0022		0,000211	0,000184			0,002595
Аміак		0,000157		0,000525	0,0000612	2,0199		2,020643
Діоксид сульфуру		0,0066		0,0000795	0,00214	1,008	0,00744	1,02426
Вуглецю оксид		0,186		0,0779	0,0351	1,548	0,0193	1,8663
Діоксид вуглецю		59,532		5,056	19,217	434,715	10,57	529,09
Граничні вуглеводні C ₁₂ -C ₁₉		0,0571		0,00882	0,00814		0,0051	0,07916
Метан		0,00201		0,00183	0,00214	186,483		186,489
Бензапірен		0,000467		0,00000000986	0,0000000337			0,000467
Етилбензол						0,405		0,405
Ксилол						1,892		1,892
Толуол						3,081		3,081
Формальдегід						0,385		0,385
Сірководень						0,197		0,197

відходів внаслідок яких в атмосферне повітря надходять продукти анаеробного розкладу (головно, діоксид вуглецю, метан, толуол, аміак, ксилол та інші), продукти згорання палива у двигунах внутрішнього згорання спецтехніки (головно, діоксид та оксид вуглецю, сажа, діоксиди сульфуру та азоту, вуглеводні граничні та інші), а також суспендовані частинки недиференційовані за складом (пил) від механічного переміщення земляних мас.

Загалом, основну частку валових викидів складають діоксид вуглецю (529,09 т/рік) та метан (186,5 т/рік). Значно менші викиди толуолу (3,081 т/рік), аміаку (2,02 т/рік), оксиду вуглецю (1,9 т/рік), ксилолу (1,9 т/рік), діоксиду азоту (1,6 т/рік) діоксид сульфуру (1,02 т/рік). Викиди усіх інших речовин є, порівняно, незначні.

РОЗДІЛ 3

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ САНІТАРНО-ЗАХИСНОЇ ЗОНИ ОБ'ЄКТА ГОСПОДАРЮВАННЯ

3.1. Характеристика санітарно-захисної зони об'єкта господарювання

Як зазначено у попередньому розділі полігон ТПВ відноситься до II класу небезпеки як «Споруди та установок для санітарно-технічного комунального призначення». Відповідно до «Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів» [9] нормативна санітарно-захисна зона для такого об'єкта становить 500 м. Нормативна санітарно-захисна зона витримана.

Відповідно до вимог [9] внутрішньою межею санітарно-захисної зони є крайні джерела впливів підприємства на навколишнє середовище, тому, зазвичай, вона має форму неправильної геометричної фігури, контури якої рівновіддалені від внутрішньої межі на нормативну ширину СЗЗ (рис. 3.1). Використовуючи доступні інструменти сервісу Google Earth розраховували площу цієї фігури – 91,56 га. Проте, площа СЗЗ не включає у себе площі самого господарського об'єкта, тому використовуючи викладений вище підхід, визначили площу території самого підприємства – 5,94 га (рис.3.2).

Власне, «смуга» між контуром крайніх джерел викидів і зовнішньою межею СЗЗ є територію санітарно-захисної зони. Площа цієї «смуги» дорівнює різниці цих двох зайдених площ:

$$S_{\text{СЗЗ}} = S_2 - S_1,$$

де

S_1 – площа території полігону ТПВ.

S_2 – площа фігури (еліпса) по зовнішній межі СЗЗ:

Підставивши вже відомі площі фігур отримаємо:

$$S_{\text{СЗЗ}} = 91,56 - 5,94 = 85,62 \text{ га.}$$

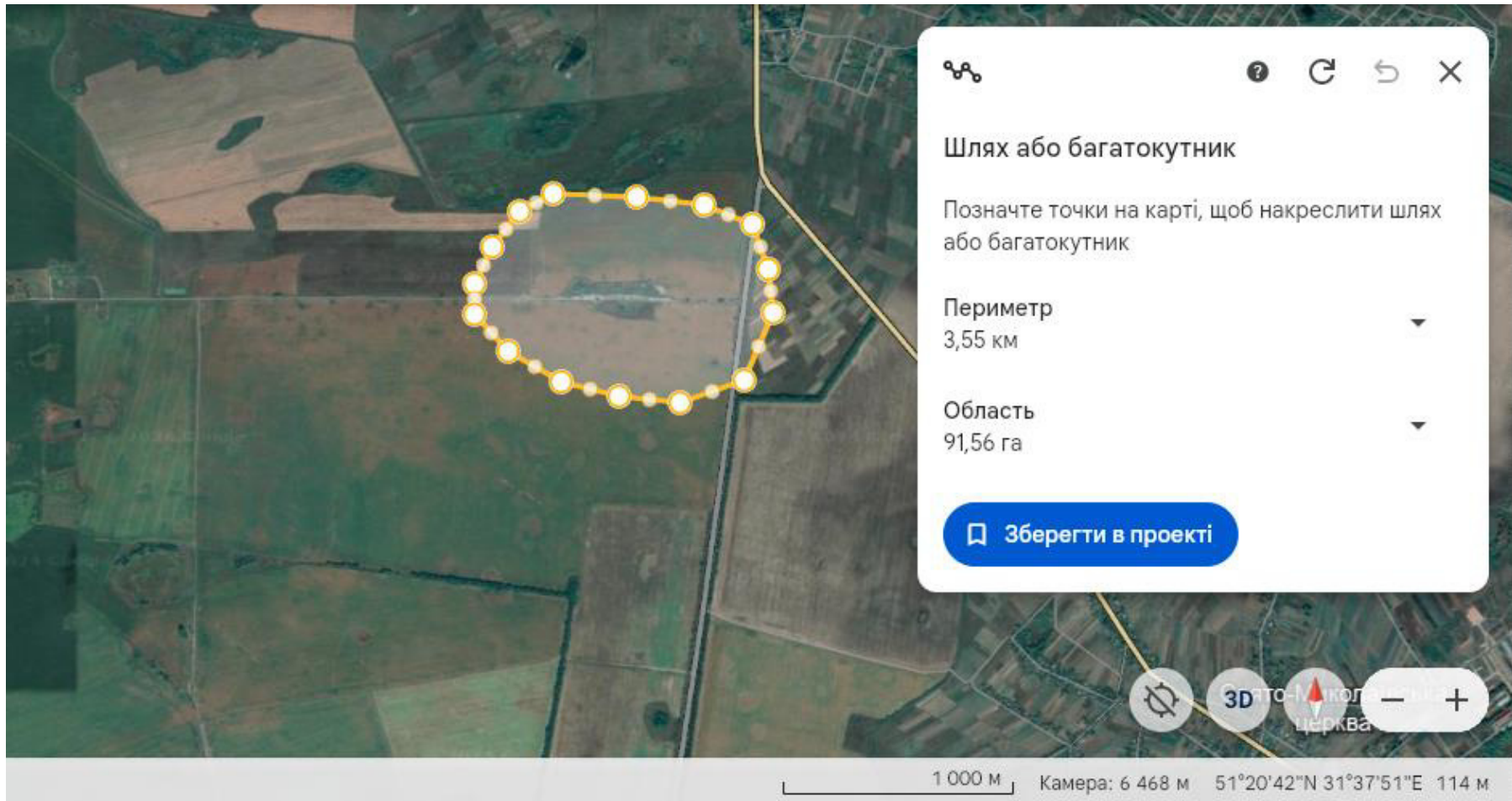


Рис. 3.1. Зовнішні межі санітарно-захисної зона полігону ТПВ

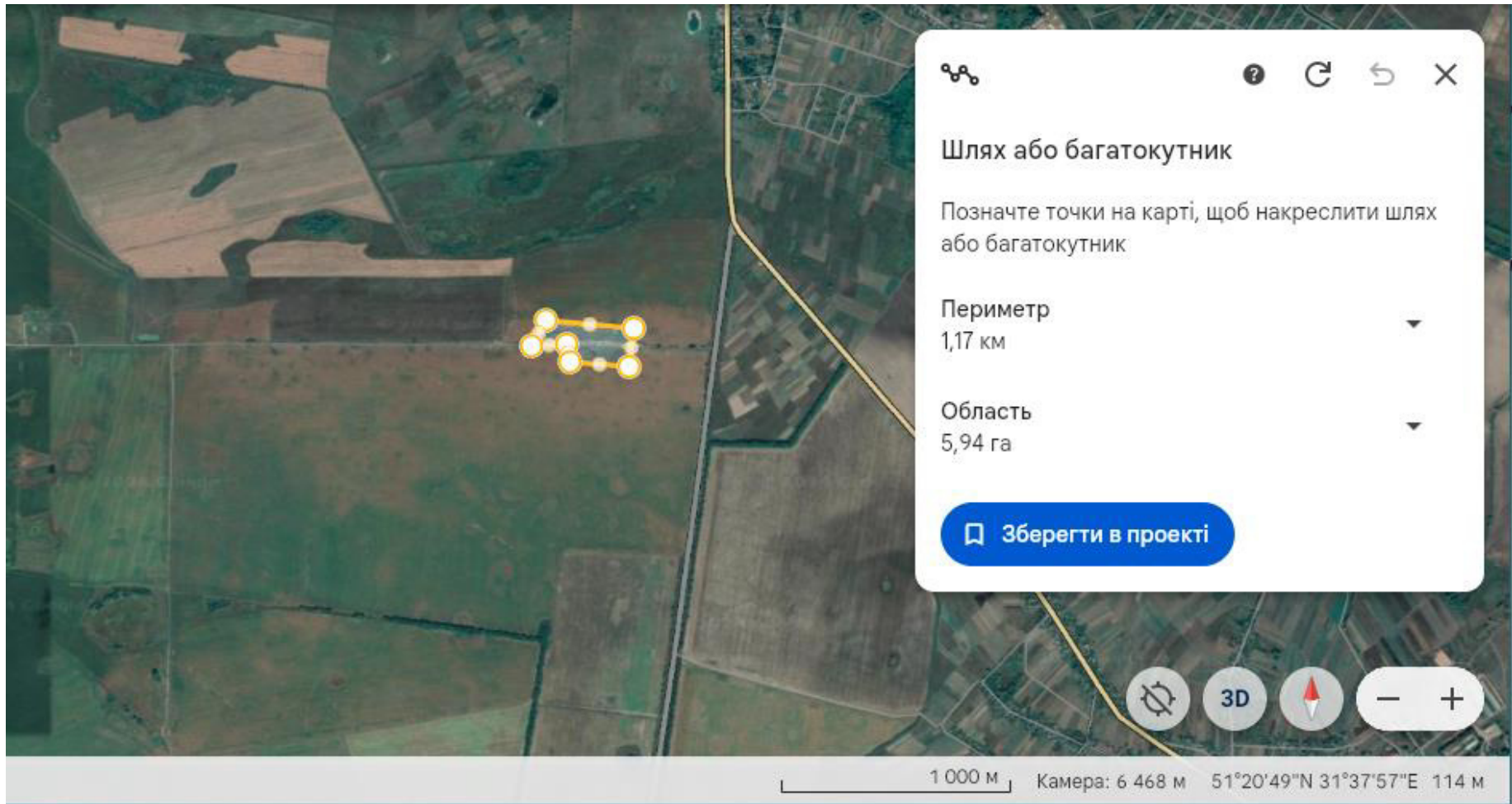


Рис. 3.2. Внутрішня межа санітарно-захисної зони полігона ТПВ

Територія санітарно-захисної зони вкрита переважно виділено три типи ґрунтового-рослинного вкриття: сільськогосподарські угіддя, площі вкриті деревною рослинністю та заощені території (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Типи ґрунтового-рослинного вкриття та їх площі на території СЗЗ

Тип вкриття	Площа	
	га	%
Деревна рослинність	2,48	2,9
Сільськогосподарські угіддя	82,45	96,3
Заощені території (дороги)	0,68	0,8
Разом	85,62	100

Бачимо, що практично, вся (96,3 %) територія санітарно-захисної зони полігону ТПВ вкрита сільськогосподарськими угіддями. Згідно з вимогами чинних в Україні нормативних документів [9] вирощування сільськогосподарських культур на землях санітарно-захисних зон підприємств (господарських об'єктів) допускається, якщо господарські об'єкти не є джерелами надходження у навколишнє середовище високотоксичних речовин та речовин, що мають віддалену дію (солі важких металів, канцерогенні речовини, діоксини, радіоактивні речовини та ін.).

Одночасно, відповідно до вимог [9] мінімальна площа озеленення санітарно-захисної зони в залежності від її ширини повинна складати: до 300 м – 60 %, від 300 до 1000 м – 50 %, понад 1000 м – 40 %, то рівень озеленення наближається до нормативних показників.

Відповідно, рівень озеленення санітарно-захисної зони полігону ТПВ становить 2,5 %. Деревна рослинність представлена поодинокими деревами та чагарниками вздовж дороги та поблизу внутрішньої межі санітарно-захисної зони.

3.2. Оцінка еколого-компенсаційної ефективності санітарно-захисної зони

Оскільки еколого-захисні та компенсаційні можливості ґрунтово-рослинного покриву залежать від типу і видового складу, вікової структури, особливостей умов місцезростання, тривалості вегетаційного періоду, стійкістю до забруднень, українські та іноземні дослідники використовують різні підходи у їх визначенні та різні способи представлення. З огляду на це, на нашу думку, для оцінки екологічної ефективності СЗЗ доцільно використати узагальнені питомі компенсаційні показники різних типів ґрунтово-рослинного вкриття.

3.2.1. Оцінки екологічної ефективності СЗЗ за киснем

Розрахуємо кількість спожитого кисню технологічними процесами за методикою викладеною у Додатку А та даних про викиди забруднюючих речовин (CO₂, CO, NO₂, SO₂) (табл. 2.1 і 2.2):

$$P_c = 0,73 \cdot 529,1 + 0,571 \cdot 1,87 + 0,696 \cdot 1,62 + 0,5 \cdot 1,02 = 388,96 \text{ т/рік.}$$

Розрахуємо кількість кисню, що продукується зеленими насадженнями за фактичного рівня озеленення СЗЗ за усередненими даними роботи [2]. Результати розрахунків занесемо у таблицю 3.2.

Таблиця 3.2.

Продуктування кисню за типами ґрунтово-рослинного вкриття

Тип вкриття	Питома кисне-продуктивність, т/рік з 1 га	Площа, га	Сумарна кисне-продуктивність, тО ₂ /рік
Лісові площі	12,5 [2]	2,5	31,25
Сільськогосподарські угіддя	0	82,5	0
Замощені території	0	0,68	0
Разом	-	85,6	31,25

Як бачимо, за фактичного стану озеленення СЗЗ отримаємо негативний баланс відтвореного кисню, тобто:

$$P_{\phi} = 31,25 - 388,96 = - 357,71 \text{ тО}_2/\text{рік};$$

Якщо збільшити рівень озеленення СЗЗ згідно з вимогами нормативного документу [9] до 50 % найбільш продуктивними деревними (лісовими) насадженнями, то сумарна киснепродуктивність зросте до 535,0 тО₂/рік (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Збільшення киснепродуктивності внаслідок заліснення

Лісистість, %	Киснепродуктивність, тО ₂ /рік
50	535,0

Отже, озеленення санітарно-захисної зони до нормативного рівня (50 %), більш ніж достатньо для досягнення рівноваги по відтворенню кисню.

3.2.2. Оцінки екологічної ефективності СЗЗ за діоксидом вуглецю

Розрахуємо кількість поглинутого вуглекислого газу рослинними угрупованнями території СЗЗ підприємства, скориставшись усередненим даними про питомі показники поглинання СО₂ різними екосистемами згідно з результатами роботи [1] та методикою викладеною у Додатку А. Результати розрахунків занесемо у таблицю 3.4.

Таблиця 3.4

Поглинання діоксиду карбону ґрунтово-рослинним вкриттям СЗЗ

Тип вкриття	Питома продуктивність екосистем по поглинанню СО ₂ , т/рік з 1 га [1]	Площа, га	Сумарна продуктивність, тСО ₂ /рік
Лісові площі	20	2,5	50,0
Сільськогосподарські угіддя	0	82,5	0
Замощені території	0	0,68	0
Разом	-	85,6	50,0

Оскільки, внаслідок технологічних виробничих процесів від джерел викидів надходить 529,1 тСО₂/рік (див.табл.2.1), то некомпенсованими лишається:

$$P_{\phi} = 50,0 - 529,1 = - 479,1 \text{ тСО}_2/\text{рік}.$$

Збільшення частки лісових насаджень до 50 % дасть можливість з надлишком компенсувати викиди СО₂ (табл. 3.5).

Таблиця 3.5.

Збільшення продуктивності поглинання СО₂ внаслідок заліснення

Лісистість, %	Продуктивність по, тСО ₂ /рік
50	856,0

3.3.3. Оцінка екологічної ефективності СЗЗ за діоксидом сульфуру

Розрахуємо кількість поглинутого діоксиду сульфуру рослинними угрупованнями території СЗЗ підприємства, скориставшись усередненим даними про питомі показники поглинання SO₂ різними екосистемами згідно з результатами роботи [10, 22] та методикою викладеною у Додатку А. Результати розрахунків занесемо у таблицю 3.6.

Таблиця 3.6

Поглинання діоксиду сульфуру ґрунтово-рослинним вкриттям СЗЗ

Тип вкриття	Питома продуктивність екосистем по поглинанню SO ₂ , т/рік з 1 га [10, 22]	Площа, га	Сумарна продуктивність, тSO ₂ /рік
Лісові площі	0,05	2,5	0,125
Сільськогосподарські угіддя	0	82,5	0
Замощені території	0	0,68	0
Разом	-	85,6	0,125

Внаслідок роботи підприємства викидається 1,02 тSO₂/рік, і при фактичному рівні озеленення рослинні угруповання СЗЗ не здатні компенсувати цих викидів:

$$P_{\phi} = 0,125 - 1,02 = -0,895 \text{ тSO}_2/\text{рік}.$$

Збільшення частки лісових насаджень до 50 % могли б компенсувати навіть вдвічі більші викиди SO₂ (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Збільшення продуктивності поглинання SO₂ внаслідок заліснення

Лісистість, %	Продуктивність по, тSO ₂ /рік
50	2,14

3.3.4. Оцінки екологічної ефективності СЗЗ за пилом

Розрахуємо кількість затриманого пилу рослинними угрупованнями території СЗЗ підприємства, скориставшись усередненими даними по питомих показниках поглинання пилу різними екосистемами згідно з результатами роботи [30] та методикою викладеною у Додатку А. Результати розрахунків занесемо у таблицю 3.8.

Таблиця 3.8

Поглинання пилу ґрунтово-рослинним вкриттям СЗЗ

Тип вкриття	Питома продуктивність екосистем по поглинанню пилу, т/рік з 1 га	Площа, га	Сумарна продуктивність, т/рік
Лісові площі	70 [30]	2,5	175,0
Сільськогосподарські угіддя	0	82,5	0
Замощені території	0	0,68	0
Разом	-	85,6	175,0

Сумарна маса пилу та сажі, що виділяється внаслідок функціонування полігону ТПВ становить 0,1419 т/рік (див.табл.2.1), і незважаючи на те, що площа озеленення СЗЗ абсолютно не відповідає нормативним вимогам наявні зелені насадження здатні компенсувати масу пилу, що у 1,2 тис.разів перевищує викиди.

3.4. Оцінка екологічної ефективності СЗЗ за парниковими газами

Боротьба зі зміною клімату і запобігання зміні клімату – це система заходів, спрямована на скорочення викидів парникових газів і стримування процесу зростання середньої глобальної температури атмосфери Землі. Перелік таких заходів визначено міжнародними угодами – Рамковою конвенцією ООН про зміну клімату, Кіотським протоколом до неї, Паризькою кліматичною угодою, а на національному рівні - Концепцією реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року, затвердженої розпорядженням Кабінету Міністрів України від 07.12.2016 № 932-р [29].

Оцінку екологічної ефективності СЗЗ за компенсацією викидів парникових газів здійснювали за методикою [29] викладеною у Додатку Б.

Основною забруднюючою речовиною і, водночас, основним парниковим газом, що викидається в атмосферу від експлуатації полігону ТПВ, є діоксид вуглецю (табл. 3.9). У сумарних обсягах викидів парникових газів по підприємству частка CO_2 становить 73,9 %. Проте, враховуючи значні масові викиди метану та його високий потенціал глобального потепління, саме він є визначальними у впливі на клімат, адже його еквівалентні викиди становлять 88,1 % від загального обсягу парникових газів.

На основі даних про частку різних типів земельного вкриття на території санітарно-захисної зони об'єкта та їх питомих внесків у зміну клімату визначених згідно з [29] провели оцінку компенсаційних можливостей СЗЗ з точки зору впливу на клімат (табл. 3.10).

Таблиця 3.9

Обсяги парникових газів, що надходять у атмосферне повітря від полігону ТПВ та їх потенціали глобального потепління

Газ	Хімічна формула	Потенціал глобального потепління	Обсяг викидів, т/рік	Обсяг викидів, тСО ₂ екв/рік
Діоксид вуглецю	CO ₂	1	529,1	529,1
Метан	CH ₄	21	186,5	3 916,5
Оксид діазоту	N ₂ O	310	0,0026	0,806
Разом			715,6	4 446,4

Таблиця 3.10

Площі за категоріями та усереднені постійні характеристики типів земель з точки зору впливу на клімат

Тип вкриття	Площа, га	Усереднені постійні характеристики типів земель, в од. СО ₂ екв на га	Компенсація, тСО ₂ екв/рік
Ліси і лісовкриті площі	2,5	-4,78	- 11,95
Землі, що обробляються	82,5	+1,18	+ 97,35
Замощені (забудовані) території	0,68	0,0	0,0
Сумарний компенсаційний потенціал			+ 85,4

Очевидно, що види ґрунтово-рослинного покриву з від'ємними значеннями параметрів мають негативний вплив на парниковий ефект. Вони слугують стримувачами змін клімату за рахунок поглинання парникових газів. Найбільший такий «стримувальний» ефект мають лісовкриті площі, і, в межах санзони компенсація викидів парникових газів ними становить – 11,95 тСО₂екв/рік, проте з врахуванням значного додатного внеску площ, що обробляються (+ 97,35 тСО₂екв/рік) сумарний компенсаційний потенціал території дорівнює + 85,4 тСО₂екв/рік.

Тобто, в підсумку ґрунтово-рослинне вкриття санзони не лише не компенсує викидів парникових газів, але саме ж вносить додаткову їх кількість

в атмосферу (+ 85,4 тСО₂екв/рік), а з врахуванням викидів від полігону ТПВ це дорівнюватиме:

$$4\,446,4 + 85,4 = 4\,531,8 \text{ тСО}_2\text{екв/рік.}$$

Для компенсації усього річного обсягу викидів парникових газів потрібно:

$$\frac{4\,531,8}{4,78} = 948,1 \text{ га}$$

лісовкритих площ, що 11,1 рази перевищує територію СЗЗ господарського об'єкта.

Отже, навіть за умови 100 %-го заліснення, компенсаційних можливостей санзони, щодо нейтралізації парникових газів від полігону ТПВ є недостатньо.

На нашу думку, для нейтралізації впливу полігону ТПВ на клімат необхідно впроваджувати заходи для зменшення викидів парникових газів від процесів бактеріального анаеробного розкладу органічної складової відходів, а саме технологічні (влаштування активної системи дегазації полігону, підготовка та використання біогазу) або організаційні (перехід до роздільної системи збору відходів).

ВИСНОВКИ

У дипломній роботі проаналізовано вплив полігону твердих побутових відходів у смт. Куликівка Чернігівської області на атмосферне повітря з метою оцінки екологічної ефективності санітарно-захисної зони господарського об'єкта. Виконано розрахунки балансу відтвореного зеленими насадженням санітарно-захисної зони кисню, поглинутого діоксиду вуглецю, діоксиду сульфуру та пилу, компенсаційного потенціалу викидів парникових газів. Основні висновки полягають в тому, що:

- нормативна санітарно-захисна зона полігону ТПВ при фактичному рівні і стані озеленення має високу екологічну ефективність по затриманні викидів пилу;
- заліснення території санітарно-захисної зони полігону до нормативних 50 % дасть можливість досягнути екологічної ефективності за балансом відтвореного кисню, за поглинанням діоксидів вуглецю та сульфуру;
- для досягнення балансу по викидах парникових газів підприємству необхідно впроваджувати технологічні та організаційні заходи з метою зменшення викидів парникових газів з тіла полігону, а головню метану.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Василенко О. Г., Рибалова О. В., Артем'єв С. Р. та ін. Інтегральні та комплексні оцінки стану навколишнього природного середовища: монографія. Х.: НУГЗУ, 2015. 419 с.
2. Владимиров В. Урбоекологія. Курс лекцій. М.: МНЭПУ, 1999. 204 с.
3. Всеукраїнська екологічна ліга. Офіційний сайт. URL: <https://www.ecoleague.net/index.php>
4. Географічна енциклопедія України: В 3-х т. / Ред-кол.: ... О. М. Маринич (відповід. ред.) та інші. – Київ: Українська радянська енциклопедія ім. М. П. Бажана, 1989. Том 1: А-Ж. 416 с.
5. Ганаба Д. В. Пилове навантаження на деревні насадження міста Хмельницького. Вісник Черкаського університету. 2015. № 19. С. 55-60. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VchuB_2015_19_9
6. Звіт про науково-дослідну роботу за темою №18/2.3-18 «Розробка методичних вказівок з розрахунку обсягів викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря для полігонів твердих побутових відходів», науковий керівник НДР, зав. лабораторії, канд. техн. наук Т.Ф. Жуковський, Науково-дослідна установа «Український науково-дослідний інститут екологічних проблем (УКРНДІЕП)» Міністерства екології та природних ресурсів України, 2018. 56 с.
7. Звіт з Оцінки впливу на довкілля «Реконструкція полігону твердих побутових відходів в смт. Куликівка Чернігівської області». Чернігів: ТОВ «КЕІ ЕКОКОМПАНІ», 2019. 245 с.
8. Департамент захисту довкілля та адаптації до зміни клімату виконавчого органу Київської міської ради (Київської міської державної адміністрації). Офіційний сайт. URL: <https://ecodep.kyivcity.gov.ua/news/128.html>
9. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів. Затверджено наказом МОЗУ від 19.06.96 №173. Київ: Світ, 1996. 25 с.
10. Екологія міста / За. ред. Ф.В. Стольберга. Київ: Лібра, 2000. 464 с.
11. Екосистемні послуги регіонального ландшафтного парку «Знесіння»:

Дослідження Екологія. Право. Людина. Львів, 2019. 25 с. URL: https://www.researchgate.net/publication/351393089_Assessment_of_the_ecosystem_service_indicators_of_urban_green_zones_in_relation_with_the_urban_load_of_Ukraine_regions

12. Запотоцький С.П., Левицька О.Л. Ревіталізація промислових об'єктів міста (на прикладі м. Івано-Франківська). Часопис соціально-економічної географії. 2016. Вип. 21 (2). С.102-106.
13. Калінін М.І. Лісові культури і захисне лісорозведення. Львів: Світ. 1994. 296 с.
14. Кузик І. Кисневідновлювальна функція природних територій міста Тернополя. Довкілля і здоров'я: збірник матеріалів науково-практичної конференції / за ред. проф. Вадзюка С. Тернопіль: Укрмедкнига, 2018. С. 78-79.
15. Кузик І. Фітоценотичний аналіз зелених насаджень міста Тернополя. Актуальні питання сьогодення: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Вінниця. 2018. Т.3. С. 68-71.
16. Кузик І.Р. Комплексна зелена зона міста Тернопіль: геоекологічні засади сталого функціонування. – Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 103 Науки про Землю. – Тернопіль: Тернопільський національний педагогічний університет ім. В. Гнатюка, 2021 р. 219 с.
17. Кузик І.Р. Роль комплексної зеленої зони міста у функціонуванні урбоєкосистеми Тернополя. Сучасні проблеми урбоєкосистем: збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції (1-2 жовтня 2020 р., Кам'янець-Подільський) / за ред. О.І. Любинського. Кам'янець-Подільський: ТОВ «Друкарня «Рута», 2020. С. 144-148.
18. Кучерявий В.П. Озеленення населених місць: Підручник. Львів: Світ, 2005. 456 с.
19. Кучерявий В.П. Урбоєкологія: Підручник. Львів: Світ, 2001. 440 с.
20. Кучерявий В.П. Фітомеліорація. Львів: Світ, 2003. 540 с.

21. Левон Ф.М. Створення зелених насаджень в умовах урбанізованого середовища: вимоги, лімітуючі чинники, шляхи оптимізації. Науковий вісник УкрДЛТУ. 2003. Вип.13.5. С. 157-162.
22. Литвинова, Л. І., Левон Ф.М. Зелені насадження і охорона навколишнього середовища. - К.: Здоров'я, 1986. 64. с.
23. Мережкіна Н.В. Екологічно-гігієнічна оцінка стану забруднення автотранспортом атмосферного повітря м. Києва. Довкілля та здоров'я. 2005. Т.21, №2. С. 48-51.
24. Миклуш Ю.С. Функції приміських рекреаційно-оздоровчих лісів і продукування кисню. Наук. вісник НЛТУ України. 2012. Вип. 22.11. С. 108-114.
25. Перелік територій та об'єктів природно-заповідного фонду Чернігівської області станом на 01.01.2019 року, складеного Департаментом екології та природних ресурсів Чернігівської ОДА, електронний ресурс за посиланням <http://eco.cg.gov.ua/index.php?id=16893&tp=1&pg=>
26. Робочий проект «Реконструкція полігону твердих побутових відходів в смт. Куликівка Чернігівської області», шифр проекту 53.17-РК, розроблений ТОВ «ВОДПРОЕКТ-ЧЕРНІГІВ», 2019. – 125 с.
27. Позняк І. Фітомеліораційна роль комплексної зеленої зони урбоєкосистеми міста Тернополя. Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Географія. 2015. № 2 (39). С. 193-199.
28. Прищеп А.М. Екосистемні послуги зелених насаджень урбосистем. Наукові доповіді НУБіП України. Біологія, біотехнологія, екологія. 2019. №1 (77). URL: <https://doi.org/10.31548/dopovidi2019.01.004>
29. Рекомендації щодо включення кліматичних питань до документів державного планування. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів. Офіційний портал. URL: <https://mepr.gov.ua/news/34766.html>
30. Смирнов В.І. та співавт. Гігієна в повсякденному житті - Профілактична медицина. URL: https://profmed.org.ua/index/ozdorovche_znachennja_zelenikh_nasadzhen/0-89

31. Стан довкілля Чернігівської області. Інформаційно-аналітичний огляд, з січня 2019 року по грудень 2019 року, Департамент екології та природних ресурсів Чернігівської ОДА, електронний ресурс за посиланням [http://eco.cg.gov.ua/index.php?id=16808&tp=1&pg =](http://eco.cg.gov.ua/index.php?id=16808&tp=1&pg=)
32. ДБН В 2.4-2-2005 «Полігони твердих побутових відходів. Основні положення проектування». URL: <https://document.vobu.ua/wp-content/uploads/DBN/DBN-V.2.4-2-2005.pdf>
33. Bloxham T. The Tile Book: History, Pattern, Design / Terry Bloxham. 2019. 39 с.

Додатки

МЕТОДИКА ОЦІНКИ ЕКОЛОГІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ САНІТАРНО-ЗАХИСНОЇ ЗОНИ

Еколого-компенсаційна роль санітарно-захисної зони. Планувальна структура (основа) населеного пункту (міста чи селища), що відображається в його генеральному плані, є системою взаємного розташування та зв'язків головних функціональних зон: сельбищної (житлової), промислової, транспортної, складської та санітарно-захисної (СЗЗ) у т.ч. У цій системі СЗЗ – це зелені насадження завширшки 50-1000 м, яка захищають сельбищні території від шкідливого впливу промисловості і транспорту [19, 20].

Озеленені території, виконують певні фітомеліоративні дії: інженерно-захисну, сануючу, рекреаційну, етико-естетичну, архітектурно-планувальну. З огляду на це, озеленені санітарно-захисні зони, як структурні елементи комплексної зеленої зони населеного пункту, мають, що найменше, інженерно-захисну дію (спрямовану на протидію різним геофізичним потокам, наприклад, вітропилодимовим) та сануючу (санітарно-гігієнічну функцію: кисневидільну, фільтрувальну, фітонцидну, іонізуючу, шумопоглинальну).

У нормативному документі [9] зазначано, що як засіб інженерного захисту потрібно використовувати властивості природних систем та їхніх компонентів, які підсилюють ефект основних засобів інженерного захисту.

Під екологічною ефективністю розуміють обсяги антропогенного впливу, що нейтралізуються зеленими насадженнями. Екологічна ефективність різних насаджень (як за видом, так і за розмірами) є різною. Найвищу фітомеліоративну ефективність мають деревні насадження (ліси і парки).

Розрахунок балансу відтвореного кисню. Оцінка ефективності санітарно-захисної зони по відтворенню кисню передбачає розрахунок мас «спожитого» підприємством атмосферного кисню та кисню відтвореного природними екосистемами СЗЗ. Кількість кисню, що забирається з атмосфери

об'єктом господарювання залежить від специфіки технологічних процесів та кількості використаної сировини [28].

Розрахунок кількості відтвореного кисню. Кількість відтвореного кисню рослинними угрупованнями залежить від багатьох факторів, головно від фітомаси насаджень, а також: періоду вегетації, породного складу насаджень, їх віку, щільності, стійкості до забруднення і т.д.

Дослідження процесів продукування кисню рослинами проводилися багатьма, у тому числі українськими вченими [2,3,8,18,19,30]. Оскільки ними вивчатися різні за складом, віком, природними умовами зростання рослинні угруповання, то отримано результати, що різняться, як за числовими значеннями, так і за форматом їх подачі.

Середня продуктивність екосистем по кисню за даними різних авторів подана в таблиці А.1.

Таблиця А.1

Виділення кисню в атмосферу рослинними угрупованнями

Тип рослинного угруповання	Маса кисню, що виділяється	Автор, джерело
Ліс	180-215 кг/день з 1 га (у погожий літній день)	Кучерявий В.П. [19]
Ліс	Більше 1000 т/рік з 1 км ²	
Степ	500 т/рік з 1 км ²	
Соснове 20-річне насадження	7,25 т/рік з 1 га	
Мішаний ліс	10-15 т/рік з 1 га	Владимиров В.В. [2]
Рілля	5-6 т/рік з 1 га	
Пасовище	4-5 т/рік з 1 га	
Водна поверхня	1 т/рік з 1 га	
Зелені насадження міста	0,8-1 т/рік з 1 га	Смирнов В.І. [30]
Сосновий ліс	30 т/рік з 1 га	
Листяний ліс	16 т/рік з 1 га	Кучерявий В.П. [18]
Сільваценоз (лісопаркові та паркові масиви)	16,5 кг/м ² за рік	
Стрипоценоз (захисні смуги, сквери, сади)	15,4 кг/м ² за рік	

Фрутоценоз (чагарникові зарості та огорожі)	3,7 кг/м ² за рік	
Пратоценоз (газони, галявини)	2,1 кг/м ² за рік	
Торфовища	260-700 кг/рік з 1 га	За даними Департаменту захисту довкілля та адаптації до зміни клімату виконавчого органу Київської міської ради [8]
20-річний сосняк	7,3т /рік з 1 га	За даними Всеукраїнської екологічної ліги [3]
60-річний сосняк	10,9 т/рік з 1 га	
40 – річне дубове насадження	14,0 т/рік з 1 га	

Оскільки, на території санітарно-захисної зони підприємств зустрічаються різні типи рослинно-ґрунтового вкриття, то *сумарну киснепродуктивність території СЗЗ* можна розрахувати за формулою:

$$P_{\text{в}}^{O_2} = \sum S_i \cdot k_{O_2}, \quad (\text{A.1})$$

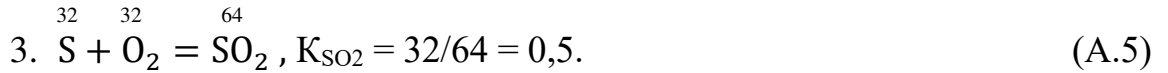
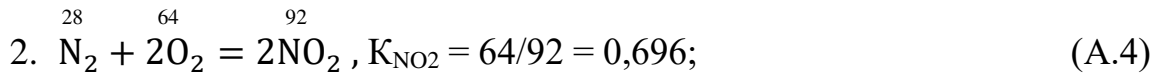
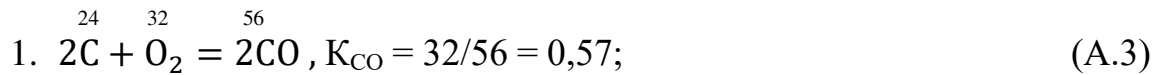
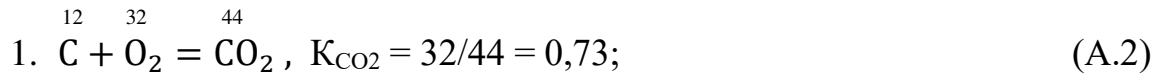
де

S – площа території під *i*-м видом рослинного вкриття;

k_{O_2} – питома маса виділення кисню певним типом рослинного вкриття (табл.А.1).

Розрахунок кількості спожитого кисню. Масу спожитого кисню можна розрахувати на основі даних про обсяги викидів забруднюючих речовин, які під час утворення зв'язують атмосферний кисень (оксиди вуглецю, оксид азоту, сірчаний ангідрид) [28].

Перехід від масових викидів забруднюючих речовин до маси спожитого кисню здійснювали за рівняннями хімічних реакцій окислення Карбону, Нітрогену і Сульфуру [16]. На основі співвідношення молярних мас реагентів та продуктів реакції розраховували перехідні коефіцієнти (К) для розрахунку маси кисню:



Отже, масу кисню, спожитого при утворенні забруднюючих речовин можна визначити за загальною формулою:

$$P_c = 0,73 m_{\text{CO}_2} + 0,571 m_{\text{CO}} + 0,696 m_{\text{NO}_2} + 0,5 m_{\text{SO}_2}, \quad (\text{A.6})$$

де

m_{CO_2} , m_{CO} , m_{NO_2} , m_{SO_2} – маса викидів діоксиду та оксиду вуглецю, оксиду азоту, сірчаного ангідриду, т/рік.

Розрахунок поглинутого діоксиду вуглецю. Кількість поглинутого вуглекислого газу рослинними угрупованнями залежить від періоду вегетації, породного складу насаджень, їх віку, щільності насаджень, стійкості до забруднення.

Середня продуктивність екосистем по поглинанню вуглекислого газу за даними різних джерел подана в таблиці А.2.

Таблиця А.2

Кількісні показники поглинання вуглекислого газу рослинними угрупованнями

Тип рослинного угруповання	Маса вуглекислого газу, що поглинається	Автор, джерело
Ліс	220-275 кг/день з 1 га (у погожий літній день)	Кучерявий В.П. [19]
Соснове 20-річне насадження	9,35 т/рік з 1 га	
Зелені насадження міста	8 кг/год з 1 га	Кучерявий В.П. [18]
Ліс	20 т/рік з 1 га	Василенко О.Г. та ін. [1]
Чагарникові насадження	14 т/рік з 1 га	
Пасовища та сіножаті	10 т/рік з 1 га	
Моря	1 т/рік з 1 га	

Торфовища	550-1800 кг/рік з 1 га	За даними Департаменту захисту довкілля та адаптації до зміни клімату виконавчого органу Київської міської ради [8]
20-річний сосняк	9,4 т/рік з 1 га	За даними Всеукраїнської екологічної ліги [3]
60-річний сосняк	14,4 т/рік з 1 га	
40 – річне дубове насадження	18,0 т/рік з 1 га	
Деревна рослинність	8 кг/год з 1 га; 70 т/рік з 1 га	За даними ЕПЛ «Екологія. Право. Людина» [11]

Оскільки, на території санітарно-захисної зони підприємств зустрічаються різні типи рослинно-ґрунтового вкриття, то сумарну кількість поглинутого вуглекислого газу рослинами санітарно-захисної зони можна розрахувати за загальною формулою:

$$P_{\text{п}}^{\text{CO}_2} = \sum S_i \cdot k_{\text{CO}_2}, \quad (\text{A.7})$$

де

S_i – площа території під i -м видом рослинного вкриття;

k_{CO_2} – питома маса поглинутого вуглекислого газу певним типом рослинного вкриття (табл. А.2).

Розрахунок поглинутого пилу. Важливою екологічною функцією зелених насаджень є поглинання пилових частинок та сажі. Здатність рослин затримувати пил залежить від біологічних особливостей (опушення, клейкості, наявності воскового нальоту на листках), кількості й характеру опадів, вітрового режиму тощо. Затримування пилу деревами відбувається не лише завдяки його осадженню на поверхню листкових пластинок, але й завдяки осіданню на ґрунтову поверхню, обумовленого зміною швидкості та напрямку повітряних потоків під наметом насаджень.

Середня продуктивність екосистем по поглинанню пилових частинок за даними різних джерел подана в таблиці А.3.

Оскільки, на території санітарно-захисної зони підприємств зустрічаються різні типи рослинно-ґрунтового вкриття, то сумарну кількість поглинутого пилу рослинами санітарно-захисної зони можна розрахувати за загальною формулою:

$$P_{\text{п}}^{\text{пил}} = \sum S_i \cdot k_{\text{пил}}, \quad (\text{A.8})$$

де

S_i – площа території під і-м видом рослинного вкриття;

$k_{\text{пил}}$ – питома маса поглинутого пилу певним типом рослинного вкриття (табл. А.3).

Таблиця А.3

Кількісні показники поглинання пилових частинок рослинними угрупованням

Тип рослинного угруповання	Маса пилу, що поглинається	Автор, джерело
Міські насадження	30-40 кг/рік на одне дерево	Смирнов В.І. [30]
Хвойні насадження	40 т/рік на 1 га	
Листяні насадження	100 т/рік на 1 га	
Мішані насадження	70 т/рік на 1 га	
Букові насадження	68 т/рік на 1 га	
Тополинні насадження (400 дерев на 1 га)	136 кг/рік на 1 га	Литвинова, Л. І., Левон Ф.М. [22]
Паркова територія	50 т/рік на 1 га	За даними Департаменту захисту довкілля та адаптації до зміни клімату виконавчого органу Київської міської ради [8]
Торфовища	3 т/рік на 1 га	

Класифікація деревних порід за пилозатриманням (за М.І. Калініном, 1991) [13] визначає обсяги поглинання пилу 1 м² листової поверхні та одним деревом залежно від площі його листової поверхні (табл. А.4).

Таблиця А.4

Атмосферні пилозахисні властивості деревних порід [13]

Деревна порода	Площа поверхні дорослого дерева, м ²	Кількість пилу, що затримується 1 м ² листя, г	Кількість пилу, що поглинається одним дорослим деревом за вегетаційний період, кг
Акація біла	36	1,21	4,23
Айлант високий	202	1,41	24,18
В'яз перистогіллястий	66	4,06	18,19
Верба плакуча	157	8,11	37,92
Гледичія три колючкова	140	5,13	17,63
Горох волоський	164	1,44	19,03
Гіркокаштан звичайний	78	1,22	16,35
Клен польовий	171	3,55	19,90
Клен татарський	58	1,73	11,63
Клен гостролистий	276	1,80	29,21
Тополя канадська	267	1,02	34,12
Тополя пірамідальна	72	1,59	12,47
Шовковиця біла	112	8,12	31,31
Ясен зелений	195	1,85	29,62
Ясен звичайний	124	1,08	27,17

На основі класифікації деревних порід за затриманням Калініна М.І. сумарну кількість поглинутого пилу зеленими насадженнями санітарно-захисної зони можна розрахувати за формулою:

$$P_{\text{пил}}^{\text{пил}} = \sum N_i \cdot p_{\text{пил}}, \quad (\text{А.9})$$

де

N_i – кількість дерев i -того виду, що зростають на території санітарно-захисної зони;

$p_{\text{пил}}$ – маса пилу, що поглинається одним дорослим деревом за вегетаційний період (табл. А.4).

Розрахунок поглинутого діоксиду сульфуру. Екологічна роль зелених насаджень проявляється також у поглинанні діоксиду сульфуру. Дослідження Литвинова Л.І. і Левона Ф.М. [21,22] показують, що один гектар насаджень тополі за вегетаційний період може поглинути 100 кг сірчистого газу.

Отже, сумарну кількість поглинутого діоксиду сульфуру зеленими насадженнями санітарно-захисної зони можна розраховувати за формулою:

$$P_{\text{п}}^{SO_2} = S \cdot k_{SO_2}, \quad (\text{A.10})$$

де

S – площа території СЗЗ, що вкрита насадженнями;

k_{SO_2} – питома маса поглинутого газу певним типом рослинного вкриття.

Газопоглинальна здатність дерев та їх середня відносна стійкість до газопилових викидів за Ф.В. Стольбергом (2000) [10] подана у таблиці А.5.

Таблиця А.5

Газопоглинальна здатність дерев та їхня середня відносна стійкість до газопилових викидів [10]

Порода	Життєва форма	Поглинання SO_2 однією рослиною, г/вегетаційний період	Середня відносна стійкість до газопилових викидів, бал
Клен ясенелистий	Дерево	30	4
Тополя чорна	Дерево	180	4
Шовковиця біла	Дерево	31	4
Тополя канадська	Дерево	180	3,8
Ясен звичайний	Дерево	170	3,8
Тополя пірамідальна	Дерево	180	3,75
Верба біла	Дерево	36	3,7
Каштан кінський	Дерево	100	3,6
Айлант найвищий	Дерево	24	3,5
В'яз граболистий	Дерево	80	3,5
Клен гостролистий Клен польовий	Дерево	20	3,5
Липа серцелиста	Дерево	100	3,5
Ясен зелений	Дерево	30	3,5
Робінія псевдоакація	Дерево	10	3,4
Береза бородавчаста	Дерево	90	3,0
Жимолость татарська	Чагарник	0,2	3,8
Сніжноягідник	Чагарник	0,2	3,75
Бересклет європейський	Чагарник	0,6	3,7
Бузина червона	Чагарник	0,4	3,6
Бузок звичайний	Чагарник	1,6	3,25

Звідси, сумарну кількість поглинутого діоксиду сульфуру зеленими насадженнями санітарно-захисної зони можна розрахувати за формулою:

$$\Pi_{\text{п}}^{\text{SO}_2} = \sum N_i \cdot p_{\text{SO}_2}, \quad (\text{A.11})$$

де

N_i – кількість дерев i -того виду, що зростають на території санітарно-захисної зони;

p_{SO_2} – маса діоксиду сульфуру, що поглинається одним дорослим деревом за вегетаційний період (табл. А.5).

МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ПОТЕНЦІАЛУ КОМПЕНСУВАННЯ ВИКИДІВ ПАРНИКОВИХ ГАЗІВ

Для оцінки еколого-компенсаційних можливостей санітарно-захисної зони підприємства, що до викидів парникових газів використано методологію Міжурядової групи з питань зміни клімат, що рекомендована Секретаріатом Рамкової конвенції ООН про зміну клімату [29], що ґрунтується на оцінці впливу певного виду ґрунтово-рослинного покриву на клімат. Згідно з цим підходом виділено такі види ґрунтово-рослинного покриття:

Класифікація видів покриття інтерпретовану для України.

1. *Лісова зона.* Сюди відносять усі площі з деревною рослинністю, що корелює певним пороговим критеріям, використовуваним для визначення площі лісу. Ця категорія також охоплює системи, де структура рослин в даний час не перевищує значення порогових стандартів країни яким користуються для визначення категорій лісових площ, але в перспективі здатна досягнути цих значень. Мінімальні значення для таких земель такі: площа 0,1 га; ширина - 20 м; зімкнутість крони (проекція закриття крон на площині) – 30 %.
2. *Орні землі або сільськогосподарські угіддя.* Це категорія, що включає землі, на яких вирощують сільськогосподарські культури, включаючи рисові поля та агролісомеліоративні системи, де показники структури рослинних популяцій нижче порогового стандарту для категорій лісових зон.
3. *Лукопасовищні угіддя.* До цієї категорії належать землі, придатні для випасання худоби та пасовища, що не визначені як орні землі. Сюди також входять системи з деревною рослинністю та іншою (не трав'яною) рослинністю, такі як рослини та чагарники нижче порогових стандартів лісових зон. Ця категорія включає також усі пасовища від необроблювальних (але придатних для сільського господарства) землі до рекреаційних зон, а також включаючи самі

сільськогосподарські та лісо-пасовищні системи, що відповідають державним визначення. До категорії належать сіножаті (сільськогосподарські угіддя, що систематично використовуються для скошення сіна), ділянки та пасовища (сільськогосподарські угіддя, що систематично використовуються для випасу), де деревиною та чагарниками рівномірно покрито до 20 % земель.

4. *Водно-болотні угіддя.* Охоплює торфорозробки та землі покриті водою або змочені водою протягом року чи певної частини року (наприклад, торфовища), і не потрапляють до категорій лісу, орних земель, пасовищ чи поселень. А також водосховища, як керовані людиною об'єкти.
5. *Поселення.* Це категорія всіх облаштованих та розвинених земель, враховуючи інфраструктуру транспорту та населені пункти будь-якого розміру, якщо вони вже не належать до інших категорій, а також міську інфраструктуру та зелені об'єкти (парки, сквери).
6. *Інші землі.* Категорія до якої належить ґрунт позбавлений рослинності, кам'янисті або скельні ґрунти, лід та усі ділянки, які не підпадають під жодну з вищезазначених п'яти категорій.

Таблиця Б.1

Середні характеристики типів земель, що стосується впливу на клімат

т CO ₂ /га	Середнє
1. Лісовкриті площі	-4.78
2. Оброблені землі	1.18
3. Пасовища	-0.03
4. Водно-болотні угіддя	
а) постійні води (ставки, озера, болота)	0
б) землі з видобутком торфу	21.53
5. Поселення	0
6. Інші землі	0

Очевидно, що види ґрунтово-рослинного покриву з від'ємними значеннями параметрів мають негативний вплив на парниковий ефект. Вони слугують стримувачами змін клімату за рахунок поглинання парникових газів. Найбільший такий «стримувальний» ефект мають лісовкриті площі.

Ступінь впливу різних парникових газів на глобальне потепління виражений числовим коефіцієнтом - потенціалом глобального потепління (ПГП). Він визначає ступінь впливу різних парникових газів на глобальне потепління у порівнянні з двоокисом вуглецю, чий потенціал глобального потепління прийнято рівним 1 (табл. Б.2) [29]. Коефіцієнт ПГП було запроваджено 1997 року в Кіотському протоколі.

Таблиця Б.2

Потенціали глобального потепління парникових газів (витяг) [29]

Газ	Хімічна формула	Потенціали глобального потепління
Двоокис вуглецю	CO ₂	1
Метан	CH ₄	21
Оксид діазоту	N ₂ O	310

Сумарний ПГП за обсягами викидів усіх парникових газів розраховуємо за формулою:

$$\text{ПГП}_{\text{сум}} = \sum_{i=1}^n \text{ПГП}_i \times M_i, \text{ тСО}_2\text{екв/рік} \quad (\text{Б.1})$$

де

ПГП_i – потенціал глобального потепління певного парникового газу (табл.Б.2);

M_i – обсяги валових викидів певного парникового газу, т/рік.

Оцінити вплив території СЗЗ на клімат можна розрахувавши сумарний компенсаційний потенціал (СКП) за формулою:

$$\text{СКП} = \sum_{i=1}^n k_i \times S_i, \text{ тСО}_2\text{екв/рік} \quad (\text{Б.2})$$

де

k_i - усереднені питомий внесок у зміну клімату певного типу ґрунтово-рослинного вкриття, тСО₂ екв/га (табл.Б.1);

S_i – площа певного типу ґрунтово-рослинного вкриття, га.

ОСОБЛИВОСТІ ПРИРОДНО-КЛІМАТИЧНИХ УМОВ РАЙОНУ РОЗТАШУВАННЯ ОБ'ЄКТА ГОСПОДАРЮВАННЯ

Клімат і мікроклімат. Об'єкт планованої діяльності за архітектурно-будівельним кліматичним районуванням території України розміщений в І Північно-західному районі. Клімат помірно-континентальний з достатньо довгою помірно-м'якою зимою (середня температура січня $-5,9$ °С) і теплим, вологим літом (середня температура липня $+19,2$ °С). Середньорічна сума опадів складає 595 мм. На літо припадає 34 % опадів, на зиму – 20 %, на весну та осінь 22 % та 24 % відповідно. Товщина снігового покриву становить 40 см і лежить він в середньому 95 днів. В окремі зими ця величина може коливатися від 23 до 160 днів. Нормативна глибина сезонного промерзання глинистих і суглинистих ґрунтів, становить 0,9 м, піщаних і супіщаних - 1,1 м.

Домінуючі вітри у холодний період південний та південно-західний в теплий період-західний та північний. Максимально можливі швидкості вітру 17 м/с щорічно, 20-21 м/с один раз на 5-10 років, 22-23 м/с один раз за 15-20 років.

В середньому за рік випадає 595 мм атмосферних опадів, менше всього їх в лютому і березні, більш всього в червні і липні. Мінімальна річна кількість опадів (337 мм) спостерігалася в 1975 р., максимальне (794 мм) – в 1970 р. Максимальна добова кількість опадів (78 мм) зафіксована 12 червня 1990 р. В середньому за рік спостерігається 153 дні з опадами, менше всього їх (10) в жовтні, більш всього (18) - в грудні.

Щороку утворюється сніговий покрив, найбільша висота якого спостерігається в лютому. Відносна вологість повітря в середньому за рік складає 78 %, найменша вона в травні (67 %), найбільша – в листопаді та грудні (88 %). Кількість днів з грозами в середньому за рік складає 14, градом - 3, снігом – 64 [4,31].

Водне середовище. На прилеглій до об'єкта планованої діяльності території природні поверхневі водні об'єкти з вираженими морфометричними та

морфологічними характеристиками (річки, озера) відсутні. Найбільш наближеними водними об'єктами природного походження до існуючого полігону є р. Вересоч та р. Десна. Річка Вересоч протікає на відстані 8,7 км від об'єкта планованої діяльності. Вересоч - річка у Куликівському районі Чернігівської області, ліва притока Десни (басейн Дніпра). Довжина 39 км, площа басейну 780 км². Бере початок з боліт на південному сході від села Орлівки. Долина завширшки 2 км, глибина 10 м. Заплава двостороння, шириною до 50 м. Річище слаборозвинене, пересічна ширина 5 м, у пониззі досягає 10-13 м. Похил річки 0,26 м/км. Живлення мішане — снігове, дощове і ґрунтове. Замерзає наприкінці листопада, скресає на початку березня. Річище переважно відрегульоване, споруджено 4 шлюзи двобічної дії. У долині річки осушувально-зрошувальна система. Воду Вересоч використовують також для сільськогосподарських потреб. Основна притока — Смолянка (ліва) [4].

Ґрунти. Земельні ресурси. Існуючий полігон розміщується на двох земельних ділянках з кадастровими номерами 7422755100:16:001:0767 площею 1,5693 га та 7422755100:16:001:0768 площею 1,6307 га. Загальна площа ділянок становить 3,2 га. Цільове призначення земельних ділянок — землі загального користування. Категорія земель — землі промисловості, транспорту, зв'язку, енергетики, оборони та іншого призначення. Вид використання земельної ділянки — для розміщення та експлуатації полігону з твердими побутовими відходами.

Моніторинг щодо вмісту хімічних речовин у складі ґрунту на прилеглій території не проводився. Враховуючи що полігон діючий присутня ймовірність зміни хімічного складу ґрунту внаслідок впливу з боку існуючого полігону [4, 31].

Рослинний і тваринний світ, заповідні об'єкти. На території розміщення об'єкта планованої діяльності та поруч відсутні об'єкти природно-заповідного фонду і території, перспективні для заповідання (зарезервовані з цією метою).

На відстані 8-10 км від зазначеної ділянки об'єкта планованої діяльності розміщується територія Смарагдової мережі Chernihivske Podesennia — UA0000058. Смарагдова мережа Європи - мережа територій особливого природоохоронного значення, важливих для збереження біорізноманіття, в країнах Європи і деяких — Африки. Створена 1998 року для виконання Бернської Конвенції 1979 року і підтримується державами — членами Ради Європи.

General Viewer відповідно до переліку видів Резолюції 6 Бернської Конвенції та Енциклопедії мігруючих видів диких тварин України, розробленої Інститутом зоології імені І.І. Шмальгаузена НАН України Міністерства охорони навколишнього природного середовища України, ймовірно на території Chernihivske Podesennia — UA0000058 можуть перебувати такі гніздові та перелітні види птахів як підорлик малий (*Aquila pomarina*), бугай водяний (*Botaurus stellaris*), лунь очеретяний (*Circus aeruginosus*), лунь польовий (*Circus cyaneus*), лунь лучний (*Circus pygargus*), деркач (*Crex crex*), вівсянка садова (*Emberiza hortulana*), бугайчик (*Ixobrychus minutus*), шуліка чорний (*Milvus migrans*), осоїд (*Pernis apivorus*), погонич малий (*Porzana parva*), погонич звичайний (*Porzana porzana*), кропив'янка рябогруда (*Sylvia nisoria*), славка яструбина (*Sylvia nisoria*).

Крім того, заплава Десни, до якої відноситься територія Chernihivske Podesennia — UA0000058, перебуває під охороною положень Рамсарської конвенції про водно-болотні угіддя, що мають міжнародне значення, головним чином як середовище існування водоплавних птахів.

За геоботанічним районуванням смт Куликівка знаходиться в межах Лівобережно-поліського округу дубово-соснових, дубових, соснових лісів, заплавлених луків і евтрофних боліт Східноєвропейської (сарматської) провінції хвойно-широколистяних та широколистяних лісів Європейської широколистяно-лісової області. Безпосередньо на земельній ділянці, де розміщується об'єкт планованої діяльності, рослинність представлена у вигляді невеликих скупчень чагарників та трав'яного покриву. Ділянка полігону також частково заросла чагарниками. Поза межами місця розміщення об'єкта

планованої діяльності на прилеглих територіях, а саме вздовж автомобільного шосе наявні трав'яний покрив та невеликі скупчення видів чагарників та дерев, типових для даної місцевості.

Територія існуючого полігону сприяє поширенню синантропних видів організмів та їх угруповань як в межах, так і поза межами полігону. Серед синантропних видів ссавців на території полігону поширеними є пацюк, миша хатня, тим самим формуючи кормову базу для хижих диких тварин, головним чином лисиці, вовка. Для полігонів ТПВ також характерним є велике різноманіття синантропних видів орнітофауни. Серед поширених видів родини

Воронових є сорока звичайна (*Pica pica*), галка (*Corvus monedula*), грак (*Corvus frugilegus*), ворона сіра (*Corvus cornix* L.), крук (*Corvus corax*), ворона чорна (*Corvus corone*). Серед дрібних птахів поширеними є плиска біла (*Motacilla alba*), синиця велика (*Parus major*), горобець хатній (*Passer domesticus*), горобець польовий (*Passer montanus*). Таке біорізноманіття птахів привертає увагу до цих територій хижаків. Найчастіше це можуть бути яструб великий (*Accipiter gentilis*), яструб малий (*Accipiter nisus*), лунь лучний (*Accipiter nisus*), лунь очеретяний (*Circus aeruginosus*) [7, 25].