

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
Навчально - науковий інститут екології
Кафедра екологічної безпеки та екологічної освіти

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

бакалавра

на тему

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА КОМПОНЕНТІВ ДОВКІЛЛЯ М. ЗІНЬКІВ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Виконав: студент 4 курсу, групи ДЕ-42

спеціальності : 101 «Екологія»

(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

Пі автора _____ /Максим КРУПІЙ

(підпис)

(ім'я та прізвище)

Керівник _____ / доц. Іветта КРИВИЦЬКА

(підпис)

(ім'я та прізвище)

Рецензент _____ /доц. Алла ГРОМАКОВА

(підпис)

(ім'я та прізвище)

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри _____ /проф. Алла НЕКОС

(підпис)

(ім'я та прізвище)

Нормоконтроль _____ /Вікторія КОШЕЛЬКОВСЬКА

(підпис)

(ім'я та прізвище)

Секретар ЕК _____ /доц Світлана БУРЧЕНКО

(підпис)

(ім'я та прізвище)

Харків – 2025 рік

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені В.Н. КАРАЗІНА

Навчально-науковий інститут екології
Кафедра екологічної безпеки та екологічної освіти
Рівень вищої освіти (освітньо-кваліфікаційний рівень) бакалавр
Спеціальність 101 Екологія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ /проф. Алла НЕКОС

підпис ім'я та прізвище

20 травня 2024 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ (ПРОЕКТ)

Максиму КРУПШО

(ім'я та прізвище)

1. Тема роботи Екологічна оцінка компонентів довкілля м. Зіньків
Полтавської області

Керівник роботи Іветта КРИВИЦЬКА, канд. біол. наук, доцент

(ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджене наказом по університету від 16.04.2025 р. № 4301-5/967

2. Строк подання студентом роботи 01.05.2025 р.

3. Перелік питань, які потрібно розробити:

1. Зробити огляд сучасних наукових літературних джерел щодо збереження якості ґрунтового покриву в умовах урбосистеми.

2. Розглянути стан вивчення питання щодо екологічної оцінки водних екосистем.

3. Надати сучасну характеристику та визначити джерела забруднення м. Зіньків Полтавської області.

4. Визначити методом біотестування, чи проявляє фіто токсичність ґрунт в різних функціональних зонах.

5. Провести еколого–токсикологічну оцінку річці Ташань.

6. Зробити висновки.

4. План роботи

№ з/п	Назви етапів роботи
1	Стан вивчення питання щодо екологічної оцінки малих міст
2	Методи дослідження екологічної якості компонентів довкілля м. Зіньків
3	Аналіз та узагальнення результатів щодо екологічної оцінки компонентів довкілля м. Зіньків

5. Дата видачі завдання 20 травня 2024 р.

Студент _____

підпис

Максим КРУПІЙ

ім'я і прізвище

Керівник роботи _____ доц. **Іветта КРИВИЦЬКА**

підпис

посада, ім'я і прізвище

АНОТАЦІЯ

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА КОМПОНЕНТІВ ДОВКІЛЛЯ М. ЗІНЬКІВ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Максим КРУПІЙ

Кваліфікаційна робота «Екологічна оцінка компонентів довкілля м. Зіньків Полтавської області» містить 33 сторінки, 3 розділи, 2 таблиці, 2 рисунки, та 24 використаних джерела.

Мета роботи: надати оцінку екологічної якості компонентів довкілля м. Зіньків Полтавської області

Актуальність дослідження. Екологічні проблеми малих міст залишаються недостатньо вивченими, попри їхній вагомий вплив на якість життя населення. У багатьох таких містах спостерігається забруднення повітря, води, ґрунтів, відсутність сучасної інфраструктури для поводження з відходами та очищення стічних вод. Вивчення цих проблем є важливим для розробки ефективних природоохоронних заходів, поліпшення санітарно-гігієнічних умов та забезпечення сталого розвитку населених пунктів.

Завдання дослідження. Оцінити фітотоксичні властивості ґрунтів різних функціональних зон м. Зіньків та провести еколого–токсикологічну оцінку води з річки Ташань в межах міста.

Методи. Польові, лабораторні та розрахункові методи досліджень.

Результати. Оцінивши в комплексі компоненти навколишнього природного середовища, можна сказати, що в цілому екологічний стан м. Зіньків можна вважати задовільним, за винятком промислової зони міста. Тому це місто цілком придатне для нормального життя та функціонування населення, трудової діяльності та рекреаційного відпочинку мешканців, за умови подальшого моніторингу стану довкілля та впровадження природоохоронних заходів у проблемних районах.

ФІТОТОКСИЧНІСТЬ, ГРУНТ, БІОТЕСТУВАННЯ, МАЛІ МІСТА,
ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА

ABSTRACT

ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF ENVIRONMENTAL COMPONENTS OF ZINKIV CITY, POLTAVA REGION

Maksym KRUPII

The qualification work "Environmental assessment of environmental components of Zinkiv city, Poltava region" contains 33 pages, 3 sections, 2 tables, 2 figures, and 24 sources used.

The purpose of the work: to provide an assessment of the environmental quality of environmental components of Zinkiv city, Poltava region

Relevance of the study The environmental problems of small cities remain insufficiently studied, despite their significant impact on the quality of life of the population. In many such cities, there is air, water, and soil pollution, and the lack of modern infrastructure for waste management and waste water treatment. The study of these problems is important for the development of effective environmental protection measures, improving sanitary and hygienic conditions, and ensuring sustainable development of settlements.

Research objectives. To assess the phytotoxic properties of soils of various functional zones of the city of Zinkiv and to conduct an ecological and toxicological assessment of the Tashan River within the city.

Methods. Field, laboratory and computational research methods.

Results. Having assessed the components of the natural environment in a complex, it can be said that in general the ecological state of the city of Zinkiv can be considered satisfactory, with the exception of the industrial zone of the city. Therefore, this city is quite suitable for normal life and functioning of the population, labor activity and recreational recreation of residents, subject to further monitoring of the state of the environment and the implementation of environmental protection measures in problem areas.

PHYTOTOXICITY, SOIL, BIOTESTING, SMALL TOWNS, ECOLOGICAL
ASSESSMENT

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. СТАН ВИВЧЕННЯ ПИТАННЯ ЩОДО ЕКОЛОГІЧНОЇ ОЦІНКИ МАЛИХ МІСТ.....	9
1.1 Екологічні проблеми малих міст України.....	9
1.2 Особливості використання біологічних методів для оцінки екологічного стану малих міст.....	11
1.3 Аналіз екологічного стану м. Зіньків Полтавської області.....	13
1.4 Джерела забруднення довкілля в м. Зіньків.....	14
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ЯКОСТІ КОМПОНЕНТІВ ДОВКІЛЛЯ М.ЗІНЬКІВ.....	18
РОЗДІЛ 3. АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ЩОДО ЕКОЛОГІЧНОЇ ОЦІНКИ М.ЗІНЬКІВ.....	20
ВИСНОВКИ.....	29
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	31

ВСТУП

Проблема забруднення малих міст та річок на даний час є актуальною, тому що саме в цих населених пунктах найчастіше спостерігається нестача ефективних систем очищення стічних вод, недостатній контроль за діяльністю місцевих підприємств і слабка екологічна інфраструктура. Крім того, малі річки є особливо вразливими до забруднення, оскільки мають обмежену здатність до самоочищення, а їх екологічна рівновага легко порушується під впливом антропогенних факторів. В результаті це призводить до погіршення якості води, зниження біорізноманіття, загрози здоров'ю населення та зменшення рекреаційної привабливості регіону [2].

Більш глибокий аналіз природних і антропогенних факторів дає змогу не лише виявити ступінь впливу людської діяльності на стан екосистеми та здоров'я населення, а й зробити коригування в містобудівному плануванні. Зокрема, це стосується раціонального розміщення промислових об'єктів, житлових кварталів і зон відпочинку. Комплексна оцінка території, що враховує провідні екологічні та антропогенні характеристики, має ґрунтуватися на структурованому зонуванні. При цьому першочерговим завданням залишається забезпечення соціального комфорту: створення сприятливих умов для життя, праці та відпочинку населення шляхом гармонізації взаємодії між природним довкіллям і штучно створеним середовищем.

Мета: надати оцінку екологічної якості компонентів довкілля м. Зіньків Полтавської області.

Об'єкт досліджень: ґрунти з різних функціональних зон міста та вода з річки Ташань.

Предмет досліджень: токсикологічні властивості ґрунтів та водних об'єктів м. Зіньків.

Завдання:

- Зробити огляд сучасних наукових літературних джерел щодо збереження якості ґрунтового покриву в умовах урбосистеми.
- Розглянути стан вивчення питання щодо екологічної оцінки водних екосистем.
- Надати сучасну характеристику та визначити джерела забруднення м. Зіньків Полтавської області.
- Визначити методом біотестування, чи проявляє фітотоксичність ґрунт в різних функціональних зонах.
- Провести еколого–токсикологічну оцінку річці Ташань.
- Зробити висновки.

Методи дослідження: натурні дослідження, статистична обробка результатів досліджень, атомно-абсорбційний, порівняльний метод та біотестування.

Для написання роботи було використано наукову та науково-популярну літературу, монографічні статті та публікації, інтернет ресурси.

РОЗДІЛ 1.

СТАН ВИВЧЕННЯ ПИТАННЯ ЩОДО ЕКОЛОГІЧНОЇ ОЦІНКИ МАЛИХ МІСТ

1.1. Екологічні проблеми малих міст України

Екологічні проблеми малих міст залишаються недостатньо вивченими, попри їхній вагомий вплив на якість життя населення. У багатьох таких містах спостерігається забруднення повітря, води, ґрунтів, відсутність сучасної інфраструктури для поводження з відходами та очищення стічних вод. Вивчення цих проблем є важливим для розробки ефективних природоохоронних заходів, поліпшення санітарно-гігієнічних умов та забезпечення сталого розвитку населених пунктів [3].

На сьогоднішній день проблема забруднення малих міст та річок набуває дедалі більшої актуальності. Ці території, незважаючи на свою чисельну перевагу та значення для регіонального розвитку, часто залишаються поза увагою державних та регіональних програм з охорони довкілля. У багатьох малих містах відсутні сучасні очисні споруди або вони перебувають у зношеному стані, що не дозволяє ефективно очищувати стічні води. Як наслідок, побутові, а іноді й промислові відходи потрапляють у водні об'єкти без належної очистки, спричиняючи накопиченню шкідливих речовин у воді та ґрунтах [8].

Малі річки особливо вразливі до антропогенного впливу через свою невелику протяжність, низьку швидкість течії та обмежену здатність до самоочищення. Часто в прибережних зонах фіксуються несанкціоновані сміттєзвалища, з яких під час опадів або паводків потрапляють у воду важкі метали, нафтопродукти, мікропластик та інші токсичні речовини [6].

Не менш важливою є проблема низького рівня екологічної обізнаності населення. У ряді випадків спостерігається недотримання правил утилізації побутових відходів, безвідповідальне використання водних ресурсів, зокрема

скидання сміття та залишків будівельних матеріалів у річки.

Наслідки такого забруднення проявляються у зниженні якості питної води, виникненні ризиків для здоров'я людей, порушенні водних екосистем, зменшенні біорізноманіття, а також у зниженні привабливості регіону для рекреаційної діяльності й туризму. Усе це свідчить про необхідність системного підходу до вирішення проблеми: модернізації очисних споруд, впровадження ефективного екологічного моніторингу, підвищення екологічної свідомості громадян і посилення контролю з боку відповідних установ [17].

Питання екологічного стану малих міст України розглядається у працях вітчизняних науковців, екологів, урбаністів та фахівців із містобудування. Серед перших варто згадати праці О.М. Алімова, В.В. Шевчука та Л.Т. Романенка, які акцентують увагу на зростанні екологічного навантаження на локальному рівні через недостатню інженерну інфраструктуру та низький рівень контролю за природокористуванням у малих населених пунктах [1,22, 25].

У дослідженнях, представлених в збірниках Інституту географії НАН України, зокрема роботах В.Р. Мельничука та Н.М. Палехи, аналізуються просторові та соціальні особливості розвитку малих міст, підкреслюється залежність їх екологічної ситуації від техногенного впливу, якості управління ресурсами та урбаністичних процесів [12,18].

Питання охорони водних ресурсів і забруднення малих річок, що протікають через невеликі міста, висвітлено в роботах І.М. Зеленської та М.Ю. Степаненка. Автори звертають увагу на проблему відсутності сучасних очисних споруд, неконтрольованих скидів стічних вод та порушення природного гідрологічного режиму. Ці праці підкреслюють необхідність локального моніторингу та міжгалузевого підходу до водоохоронної політики [7].

Соціально-екологічний аспект, включаючи вплив стану довкілля на здоров'я населення малих міст, розглядається в роботах Т.М. Бойченко та С.О. Бабенка. Вони наголошують на важливості інтеграції екологічної освіти та просвітницької діяльності в малих громадах, що має сприяти формуванню екологічної відповідальності населення [2].

Крім наукових джерел, значний обсяг інформації можна знайти у звітах державних та регіональних екологічних інспекцій, матеріалах Державної служби статистики України, а також в екологічних паспортах областей, які дозволяють оцінити конкретні регіональні проблеми через кількісні показники стану довкілля [4].

Таким чином, наявна література демонструє багатовекторний підхід до вивчення екологічних проблем малих міст України, однак потребує подальшої систематизації та поглиблення аналізу, зокрема в контексті зміни клімату, демографічних тенденцій та реформ місцевого самоврядування.

1.2. Особливості використання біологічних методів для оцінки екологічного стану малих міст

Біологічні методи оцінки стану довкілля ґрунтуються на вивченні реакцій живих організмів на зміну параметрів середовища. Цей підхід дозволяє отримати інтегральну картину екологічного стану території, зокрема, рівня забруднення атмосферного повітря, ґрунтів і водних об'єктів. У малих містах, де часто відсутнє регулярне лабораторне спостереження за якістю довкілля, саме біоіндикаторні методи можуть стати ефективним та відносно доступним інструментом моніторингу [11].

Основними об'єктами біологічного аналізу є рослини (особливо лишайники, мохи, зелені насадження), безхребетні тварини (комахи, дощові черв'яки), водні організми (дафнії, індикаторні види риб), а також мікроорганізми. Їхня чутливість до токсичних речовин дозволяє виявити навіть незначні зміни у складі середовища задовго до того, як вони стануть помітними

за допомогою фізико-хімічних методів.

У межах малих міст найбільш часто використовуються фітобіоіндикатори - рослини, що реагують на забруднення повітря та ґрунту. Наприклад, лишайники є чутливими до концентрації діоксиду сірки, важких металів та інших токсикантів. Зменшення кількості лишайників або зміна видового складу вказує на погіршення екологічного стану атмосфери. Подібним чином змінюється і стан мохоподібних, які накопичують у своїх тканинах забруднювальні речовини [20].

У водоймах застосовують зоопланктонні організми — дафнії, які мають високу чутливість до хлорорганічних пестицидів, фенолів і важких металів. Масова загибель або порушення нормального розвитку цих організмів є свідченням критичного стану водного середовища [10].

Дощові черв'яки виступають як індикатори стану ґрунтів. Їх кількість, життєздатність та репродуктивна активність суттєво знижуються в умовах хімічного забруднення. Аналогічно, зміни у складі ґрунтової мікрофлори можуть свідчити про порушення природної рівноваги.

Біологічні методи мають низку переваг у порівнянні з традиційними лабораторними дослідженнями. По-перше, вони дозволяють проводити довгострокове спостереження з урахуванням сукупної дії забруднювальних чинників. По-друге, вони є економічно доступними для місцевих громад, що особливо актуально для малих міст із обмеженим бюджетом. По-третє, біоіндикація може проводитися із залученням освітніх установ, шкільних або студентських екологічних гуртків, що сприяє підвищенню екологічної свідомості населення [11].

Застосування біоіндикаторного моніторингу дозволяє сформувати локальні карти екологічного стану, виділити зони підвищеної екологічної напруги та визначити пріоритетні напрями природоохоронної діяльності.

Водночас, біологічні методи мають і певні обмеження. Вони потребують правильної інтерпретації результатів, яка можлива лише за умови відповідної підготовки фахівців. Крім того, природні зміни кліматичних умов, сезонність, антропогенний пресинг можуть впливати на біоту не лише через забруднення,

що потребує коректного розмежування факторів впливу.

Попри це, перспектива ширшого використання біологічного моніторингу в малих містах є обґрунтованою. Поєднання традиційних фізико-хімічних і біологічних методів дозволяє створити більш точну і комплексну систему оцінки екологічного стану урбанізованих територій [20].

1.3. Аналіз екологічного стану міста Зіньків Полтавської області

Місто Зіньків розташоване в північно-східній частині Полтавської області, у межах лісостепової фізико-географічної зони. За своїм функціональним призначенням Зіньків належить до типових малих міст з аграрною економікою та незначною часткою промислового виробництва [16].

Природно-географічні умови території сприятливі для проживання населення: помірний клімат, наявність річки Ташань, зелені зони навколо міста. Проте антропогенне навантаження, зосереджене у межах промислової зони, а також застаріла інфраструктура створюють локальні екологічні проблеми, які потребують комплексної оцінки та вирішення.

Однією з актуальних екологічних проблем міста є забруднення атмосферного повітря в районі промислових і транспортних вузлів. Хоча великі промислові підприємства в місті відсутні, місцеві малі виробництва, серед яких переробні та будівельні підприємства, мають джерела викидів у повітря, зокрема пилу, оксидів азоту та сполук сірки [16].

Стан водних ресурсів, зокрема річки Ташань, викликає занепокоєння. Через відсутність сучасних очисних споруд та систем локального збору стоків у приватному секторі, частина стічних вод може потрапляти до річки без належного очищення. Унаслідок цього погіршується якість води, що відбивається як на біорізноманітті водойми, так і на рекреаційній привабливості прибережної зони.

Забруднення ґрунтів побутовими відходами та хімікатами є ще одним викликом для екологічної безпеки міста. Околиці Зінькова часто

використовуються для стихійного вивезення сміття, а також для зберігання сільськогосподарських добрив без належної герметизації, що створює ризик для підземних вод та родючості ґрунтів [16].

Для оцінки екологічного стану території міста було застосовано метод біоіндикації із використанням фітобіоіндикаторів. Виявлено, що в центральній та житловій частині міста спостерігається відносно висока біологічна різноманітність рослин, зокрема — лишайників, що свідчить про задовільний стан повітря [20].

Візуальний аналіз прибережної зони річки Ташань свідчить про надмірний розвиток синьо-зелених водоростей у літній період, що є ознакою евтрофікації водойми — процесу, викликаного надлишком біогенних елементів у воді, зокрема фосфатів і нітратів.

Оцінивши сучасні літературні джерела, що стосуються аналізу компонентів навколишнього середовища, можна зробити висновок, що в цілому екологічний стан міста Зіньків є задовільним. Більшість житлових районів мають сприятливі умови для життя населення: чисте повітря, доступ до зелених зон, відносно безпечне ґрунтове середовище.

Водночас, проблемні ділянки - особливо території, наближені до промислової зони, а також прибережні зони річки - потребують екологічного оздоровлення, впровадження систем контролю за стічними водами та локального моніторингу забруднення.

1.4. Джерела забруднення довкілля в м. Зіньків

Попри невеликий розмір і відсутність великої промисловості, місто Зіньків має кілька локальних джерел забруднення, які суттєво впливають на стан довкілля та якість життя мешканців. Основні забруднювальні фактори пов'язані з діяльністю окремих підприємств, транспортною інфраструктурою, недосконалою системою утилізації відходів, а також приватним сектором.

Одна з головних проблем – наявність несанкціонованих сміттєзвалищ на околицях міста. Через відсутність достатньої кількості контейнерних

майданчиків та нерегулярний вивіз сміття, частина твердих побутових відходів потрапляє в лісосмуги та балки. Крім того, на території міста функціонують дрібні деревообробні, харчові й ремонтні підприємства, які іноді не мають належних систем поводження з відходами виробництва [16].

Основними забруднювачами атмосферного повітря в місті є викиди автотранспорту, особливо в центральній частині міста та вздовж основних доріг. Більшість транспортних засобів не відповідають сучасним екологічним стандартам, що призводить до накопичення оксидів азоту, чадного газу та дрібнодисперсного пилу в повітрі. Невеликі котельні та опалювальні системи, які працюють на твердому паливі (вугіллі, дровах), також сприяють локальному підвищенню рівня забруднення, особливо в зимовий період.

Річка Ташань, яка протікає через місто, зазнає негативного впливу з боку поверхневого стоку з вулиць, каналізаційних скидів із приватного сектору та сільськогосподарських ділянок. У деяких районах відсутні централізовані очисні споруди, що сприяє потраплянню до річки органічних та хімічних забруднювальних речовин. У літній період спостерігається зниження рівня води та посилення процесів евтрофікації, що свідчить про надлишок біогенних сполук [16].

Ґрунтове середовище в межах міста зазнає тиску через використання агрохімікатів у присадибних господарствах та недбале поводження з паливно-мастильними матеріалами у приватних автомайстернях. Окремі ділянки поблизу міських гаражних кооперативів і стихійних звалищ мають ознаки локального забруднення важкими металами та нафтопродуктами.

Головним об'єктом, що суттєво впливає на екологічний стан міського середовища є Зінківський комбикормовий завод, розташований у межах міста. З одного боку він є важливим елементом місцевої економіки, забезпечуючи кормову продукцію для аграрного сектору. Проте його виробнича діяльність супроводжується низкою негативних впливів на компоненти довкілля [16].

У процесі подрібнення, змішування та фасування сировини утворюється велика кількість пилу органічного походження, який викидається в атмосферу. За відсутності сучасних фільтрувальних систем або їхнього неналежного

обслуговування, пилові частки можуть поширюватися на прилеглі житлові квартали. Це може спричиняти підвищення алергічних реакцій у населення та забруднення зовнішнього середовища.

Постійна робота обладнання (дробарки, мішалки, транспортери) створюють шум, який особливо відчутний у нічний час. Це негативно впливає на психоемоційний стан мешканців прилеглих районів і порушує умови їх проживання.

Зберігання сировини (зернові культури, мінеральні домішки) та відходи без герметизації або належного покриття створює ризик вимивання забруднювальних речовин у ґрунті, відповідно просочування в підземні води. Це може призвести до підвищення вмісту нітратів, фосфатів та мікроелементів у джерелах водопостачання.

При недотриманні технологічних норм або затримці вивезення органічних відходів у теплий період року з території заводу може поширюватися неприємний запах. Це створює дискомфорт для населення та погіршує санітарно-гігієнічні умови проживання.

Викиди пилу, шум і забруднення ґрунтів створюють несприятливі умови для існування комах, птахів і дрібних тварин на прилеглій території. Це призводить до зниження локального біорізноманіття [12].

Таким чином, діяльність комбикормового заводу має помітний локальний екологічний вплив, який потребує моніторингу, модернізації виробничого обладнання та впровадження екологічно безпечних технологій.

Усі ці джерела створюють комплексне екологічне навантаження, що потребує системного підходу до вирішення – як через покращення інфраструктури, так і через підвищення рівня екологічної свідомості населення.

Для мінімізації негативного впливу діяльності комбикормового заводу на навколишнє середовище необхідне впровадження комплексу природоохоронних і технічних рішень, що базуються на принципах екологічної безпеки та раціонального природокористування.

Щоб зменшити викиди органічного пилу, доцільно встановити сучасні аспіраційні установки з високоефективними фільтрами (наприклад, рукавного

типу), які забезпечують затримку дрібнодисперсних частинок. Регулярне технічне обслуговування фільтраційного обладнання є обов'язковою умовою його ефективної роботи.

Для зниження шумового навантаження рекомендовано застосування звукоізоляційних кожухів на обладнанні з підвищеним рівнем шуму, а також облаштування захисних зелених смуг (насадження дерев і кущів) по периметру підприємства. Такі заходи не лише знижують шум, а й покращують естетичний вигляд промислової зони.

Зернову сировину та мінеральні домішки слід зберігати в закритих ангарах або силосах, щоб уникнути їх розпорошення в повітрі та потрапляння в ґрунт. Відходи виробництва необхідно вчасно утилізувати або передавати на переробку, уникаючи накопичення на відкритому ґрунті.

Для запобігання потраплянню шкідливих речовин у поверхневі та підземні води слід впровадити локальні очисні споруди, що дозволяють обробляти виробничі стоки до екологічно безпечного рівня. Важливо також забезпечити герметичність майданчиків, де може відбуватись витік рідких речовин.

Підприємству варто впровадити технології герметизації зон виробництва та зберігання органічних речовин, зокрема установку вентиляційних систем з фільтрами запаху. Регулярне прибирання території й вивезення відходів значно знижує рівень дискомфорту для мешканців міста.

Важливою умовою зниження екологічного навантаження будь якого промислового підприємства, зокрема комбікормового заводу, який розташовано у місті є запровадження постійного моніторингу якості повітря, ґрунтів і води навколо підприємства. Підзвітність перед місцевою громадою, відкритість даних про екологічні показники та діалог з населенням формують довіру й стимулюють підприємство до екологічно відповідальної поведінки [21].

РОЗДІЛ 2.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ЯКОСТІ КОМПОНЕНТІВ ДОВКІЛЛЯ М. ЗІНЬКІВ

В процесі роботи були проаналізовані сучасні літературні джерела з нашої тематики, а також проведені польові та лабораторні дослідження.

Польові дослідження полягали у відборі проб ґрунту з 3-х функціональних зон міста: промислової, селітебної та рекреаційної.

Важливим етапом для лабораторних досліджень є правильно відібрати проби ґрунту для аналізу. Відбір проб ґрунту для аналізу фітотоксичних властивостей - важливий етап, від якого залежить достовірність результатів. Встановлено, що забруднюючі речовини зосереджуються в основному в поверхневих шарах ґрунту. Важкі метали сорбуються, як правило, в перших 2-5 см від поверхні.

Проби ґрунту відбиралися на глибині 0 – 20 сантиметрів на місці основної кореневої маси рослин з п'яти точок методом конверту пластиковою лопаткою. Потім ретельно перемішували ґрунт із усіх точок у чистому пластиковому відрі та відсипали 0,5 кг змішаного ґрунту у чистий поліетиленовий пакет.

Визначення фітотоксичних властивостей ґрунту різних функціональних зон міста проводилося згідно методики визначення токсичності ґрунтів на вищих рослинах.

Визначення токсичності ґрунтів на вищих рослинах ґрунтується на встановленні різниці між інтенсивністю росту рослин у водній витяжці з ґрунту (дослід) та у воді, в якій рослини утримуються (контроль) [9].

Критерієм токсичності є зниження на 20 і більше відсотків довжини проростків або коренів рослин у досліді порівняло з контролем за 96 годин біотестування.

За необхідності водні витяжки зберігають у холодильнику за температури (4 ± 2) °C не більше 24 годин. Перед біотестуванням водні витяжки нагрівають до температури (25 ± 2) °C.

В якості тест - культури нами була обрана кукурудза (*Zea mays* L.). Відбір проб поверхневих водойм проводився згідно ДСТУ ISO 5667-3-2001 Відбирання проб [26].

Еколого-токсикологічна оцінка річки Ташань проводилася з використанням двох методик: методика біотестування для визначення гострої летальної токсичності води на ракоподібних *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg та методика біотестування для визначення хронічної токсичності води на ракоподібних *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg [13, 14].

Методика визначення гострої летальної токсичності заснована на встановленні різниці між кількістю загиблених організмів у досліді, та у воді, яка не містить токсичних речовин - контроль. В якості контролю використовували відстояну питну воду.

Критерієм гострої летальної токсичності є загибель 50 і більше відсотків церіодафній у досліді порівняно з контролем за 48 годин біотестування. Для біотестування використовували церіодафній віком до 24 год [14].

Методика визначення хронічної токсичності ґрунтується на встановленні різниці між виживаністю і плодючістю церіодафній у воді, що аналізується (дослід) та у воді, в якій церіодафнії утримуються (контроль) [13].

Якість води оцінюють за рівнем її гострої летальної токсичності відповідно до класифікаційної шкали.

Критерієм хронічної токсичності є статистично значиме зменшення виживаності і плодючості церіодафній у досліді порівняно з контролем впродовж біотестування. Тривалість біотестування становить (7 ± 1) діб до появи в 60 % вихідних церіодафній трьох пометів.

Якість води оцінювали за рівнем її хронічної токсичності та ступенем забрудненості відповідно до класифікаційної шкали.

РОЗДІЛ 3.

АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ЩОДО ЕКОЛОГІЧНОЇ ОЦІНКИ М. ЗІНЬКІВ

Дослідження проводились на території м. Зіньків Зіньківської міської об'єднаної громади Полтавського району Полтавської області. Як і багато невеликих населених пунктів України, що знаходяться в сільськогосподарсько розвиненому регіоні, м. Зіньків стикається з низкою екологічних проблем, які потребують уваги та оперативних рішень. Основні проблеми стосуються забруднення повітря, водних ресурсів та надмірного використання ґрунтів. Ці проблеми пов'язані як із діяльністю людини, так і з загальними змінами клімату, що спостерігається в останні десятиліття [16].

Полеві дослідження полягали у відборі проб ґрунту з 3-х функціональних зон міста: промислової, селітебної та рекреаційної (рис.3.1).

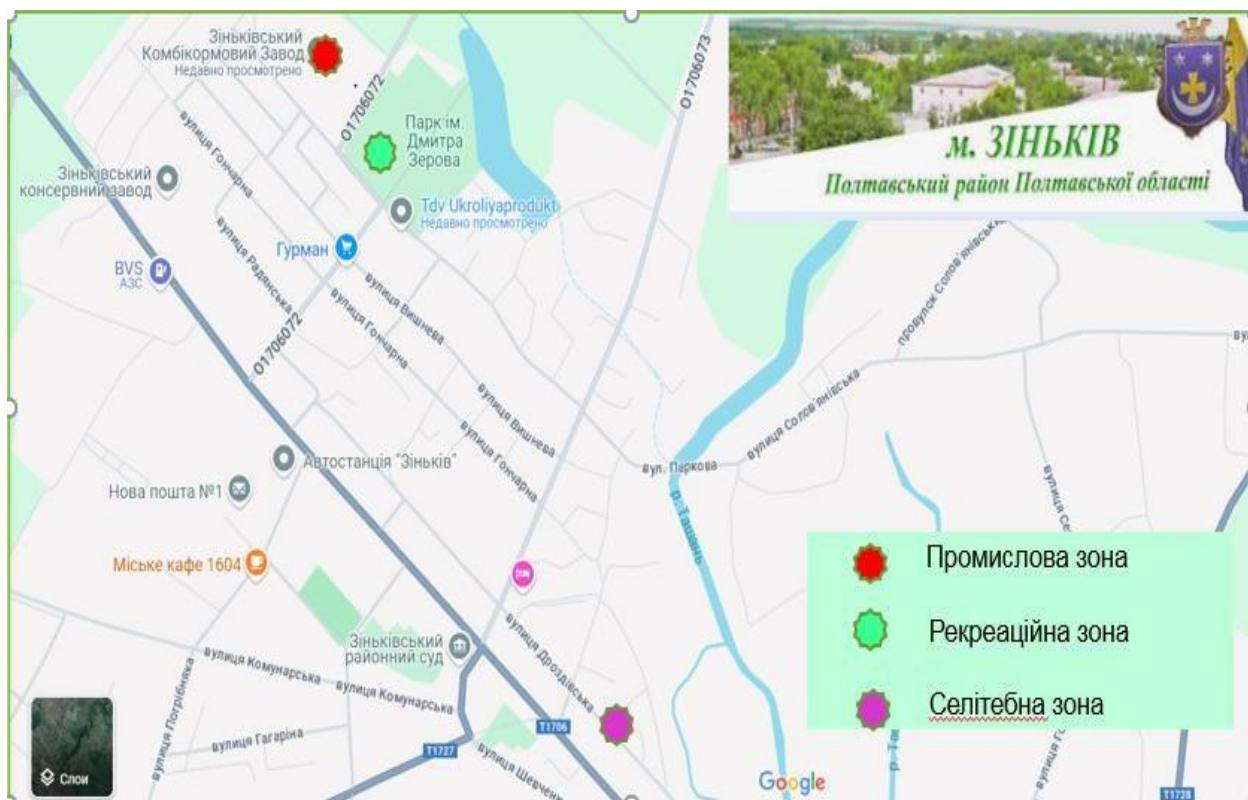


Рис.3.1– Місця відбору проб ґрунту

В промисловій зоні Зінькова знаходиться головне джерело забруднення навколишнього природного середовища міста ЗАТ "Зіньківський комбікормовий завод". Даний завод забруднює повітря такими шкідливими речовинами як: Fe_2O_3 , NO, CO, CO_2 . Відповідно до санітарної класифікації виробництв виробництво повнораціонних, збалансованих комбікормів відноситься до IV класу небезпеки, розмір нормативної санітарно - захисної зони (СЗЗ) якого повинен становити 100 м. Санітарна зона комбікормового заводу складає 150 метрів. Саме в цій зоні відбирали пробу ґрунту для визначення її фітотоксичних властивостей.

Друга точка відбору проб знаходиться у Парку імені Дмитра Зерова. Цей парк не тільки є популярним місцем відпочинку для місцевих жителів, але й має важливе історичне та екологічне значення. Але парк старий і потребує значного догляду, впорядкування та оновлення. Площа парку складає 11 га. Це штучно створений парк. В ньому є дитячі майданчики, різноманітні кафе та алея каштанів. Ця рекреаційна зона знаходиться в центрі міста і розташована на відстані 50 метрів від автомагістралі Полтава – Гадяч, тому доцільно було відібрати проби ґрунту саме там.

Селітебна зона міста представлена в основному приватними будинками, так як місто не велике (кількість жителів становить близько 11 тисяч), але є і багатоповерхівки, які розташовані вдалі від центру міста. Дана зона розділена між собою іншими функціональними зонами та автомагістраллю, тому пробу ґрунту я відібрав в центральній зоні міста на вул. Дроздівської, так як антропогенне навантаження тут найбільше.

Визначення фітотоксичних властивостей ґрунту.

З метою визначення фітотоксичних властивостей ґрунтів різних функціональних зон міста було проведено дослідження методом біотестування розробленим Українським науково - дослідним інститутом екологічних проблем Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України [9]. Використовували показники токсичності водних витяжок з ґрунтів. В якості тест - культур нами були обрана кукурудза (*Zea mays* L).

Кукурудза є чутливою культурою, що реагує на наявність в ґрунті шкідливих речовин, таких як важкі метали, солі, пестициди та інші забруднювачі. Це проявляється у зменшенні швидкості проростання насіння та уповільненні зростання кореневої системи та надземної частини.

В якості тест - реакції враховувалися енергія проростання насіння, довжина проростка і довжина кореня.

Токсикологічну оцінку визначення ґрунтів проводили шляхом визначення їх фітотоксичності за допомогою методики біотестування водних витяжок з ґрунтів на вищих рослинах.

Ця методика ґрунтується на встановленні достовірної різниці між кількістю пророслих рослин, довжиною коренів та довжиною паростків в пробах ґрунту (дослід) та контролі, який не містить токсичних речовин (контроль). В якості контролю використовували відстояну питну воду.

На підставі підрахунку довжини коренів та паростків у контролі і досліді ми розраховали середні арифметичні, котрі використовують для розрахунку відхилення довжин коренів у досліді щодо контролю (A), % (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Токсикологічна оцінка ґрунтів різних функціональних зон м Зіньків на вищих рослинах *Zea mays* (L)

Місце відбору проб ґрунту	Довжина,мм				Зменшення довжини відносно контролю (A), %	
	Корені,середнє арифметичне		Паростки,середнє арифметичне			
	Контроль	Дослід	Контроль	Дослід	Корені	Паростки
Промислова зона	79,00	56,25	51,60	25,25	28,79	51,06
Селітебна зона	73,55	68,30	56,15	48,15	7,13	14,2
Рекреаційна зона	81,55	66,40	59,05	56,70	18,57	3,97

Дослідження проб ґрунту на тест об'єкті *Zeamays L* показали, що маємо фітотоксичність в одній функціональній зоні м. Зіньків: промисловій (відхилення довжини коренів та паростків склало більше 20 %), а саме 28,79 та

51,06 відповідно. В інших 2-х функціональних зонах, що досліджувались, проби ґрунту фітотоксичні властивості не виявили.

Порівняння токсичності проб ґрунту у відсотках можна побачити на рис.

3.2.

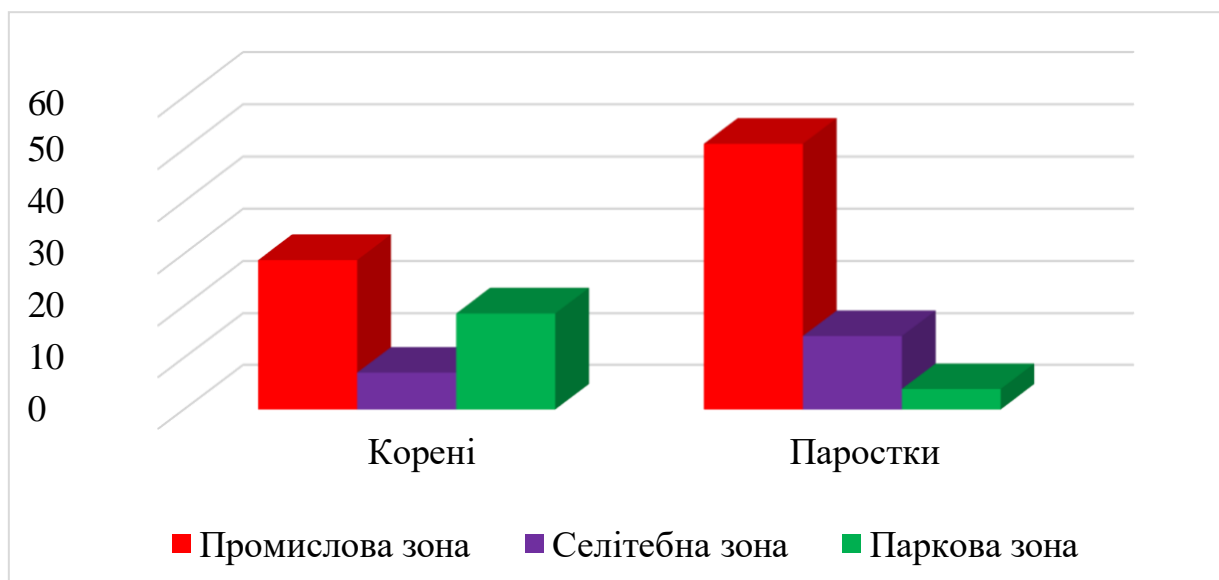


Рис. 3.2 – Порівняння загальної фітотоксичності ґрунту різних функціональних зон міста за допомогою тест-об'єкта (*Zea mays L.*)

відносно контролю

Таким чином можна сказати, що згідно з дослідом, який був проведений на *Zea mays L* найбільший показник токсичного ефекту виявлений на території промислової зони: (28,9% зменшення довжини коренів відносно контролю та 51,06% зменшення довжини паростків відносно контролю). Найменший показник спостерігався у селітебній зоні (7,13% зменшення довжини коренів відносно контролю та 14,2% зменшення довжини паростків відносно контролю).

Для оцінки небезпеки забруднення ґрунтів використано показник «ступінь забрудненості ґрунтів» у відповідності до визначених рівнів пригнічення ростових процесів, кількісна характеристика якого виражається коефіцієнтом забрудненості ґрунтів ($K_{зг}=A$), при цьому коефіцієнт забрудненості ґрунтів диференціюють за рівнями пригнічення ростових процесів (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Класифікація якості ґрунтів за ступенем забрудненості [19]

Клас якості	Рівень забрудненості ґрунтів	Рівні пригнічення ростових процесів (фітотоксичний фактор)	Ступінь забрудненості
I	Не забруднені	0-20	1,1
II	Слабко	20,1-40	1,2
III	Помірно	40,1-60	1,3
IV	Брудні	60,1-80	1,4
V	Дуже брудні	80,1-100	1,5

За розрахованими даними, у зразку, який був відібраний у промисловій зоні, за рівнем забрудненості, ґрунт є слабо забрудненим, відноситься до III класу якості та виявляє ступінь забрудненості 1,2. Інші зразки, що досліджувались не виявили токсичності ($A < 20$), тобто, за рівнем забрудненості, вони є незабрудненими і відносяться до I класу якості та виявляють ступінь забрудненості 1,1.

За допомогою такого способу можна визначити не тільки наявність або відсутність фітотоксичного ефекту, а також оцінити небезпеку забруднення ґрунтів токсичними речовинами через кількісну оцінку забрудненості ґрунтів в залежності від рівнів пригнічення ростових процесів.

При проведенні дослідів на визначення фітотоксичності ґрунту методом біотестування, було встановлено, що в місті Зіньків значного антропогенного навантаження на ґрунтовий покрив немає. Основним забруднювачем ґрунтового покриття можна вважати ЗАТ "Зіньківський комбікормовий завод" та автомагістраль яка проходить через промислову зону міста. Біологічний метод оцінки дає можливість швидкого отримання інтегральної оцінки токсичності, що робить дуже привабливим його застосування при скринінгових

дослідженнях.

Біотестування як один з методів біологічного контролю дає можливість охарактеризувати ступінь забруднення ґрунту. Застосування подібних біотестів дає змогу оцінити шкідливість різних антропогенних факторів на навколишнє природне середовище і є ефективним засобом при вивченні токсичного впливу широкого спектру різних хімічних речовин на природні екосистеми [10].

Для проведення еколого-токсикологічних досліджень якості води річки Ташань - це головна водна артерія не тільки міста, а й всього району. Проби води були відібрані з 2-х мостів, які знаходяться в різних частинах міста.

Перша точка відбору проб була вибрана на центральній вулиці міста, так як на відстані 20 метрів від мосту знаходиться міський пляж відпочинку – одна з найбільших зон рекреації міста. Влітку на пляжу з самого ранку до самого вечора жителі міста проводять свій відпочинок, рибалки також люблять це місце так як тут завжди є улов риби. На даній ділянці річки значне антропогенне навантаження на водну екосистему, тому було доцільно відібрати пробу води саме тут.

Друга точка відбору була обрана в селітебній частині міста, так як на відстані 50 метрів від мосту знаходяться приватні будинки відпочинку на заплаві річки, також на відстані 2,5 км від мосту знаходиться основний забруднювач м. Зіньків "Зіньківський комбікормовий завод". Тому на даній ділянці було доцільно відібрати пробу води. Точки відбору проб води представлені на рис. 3.3.

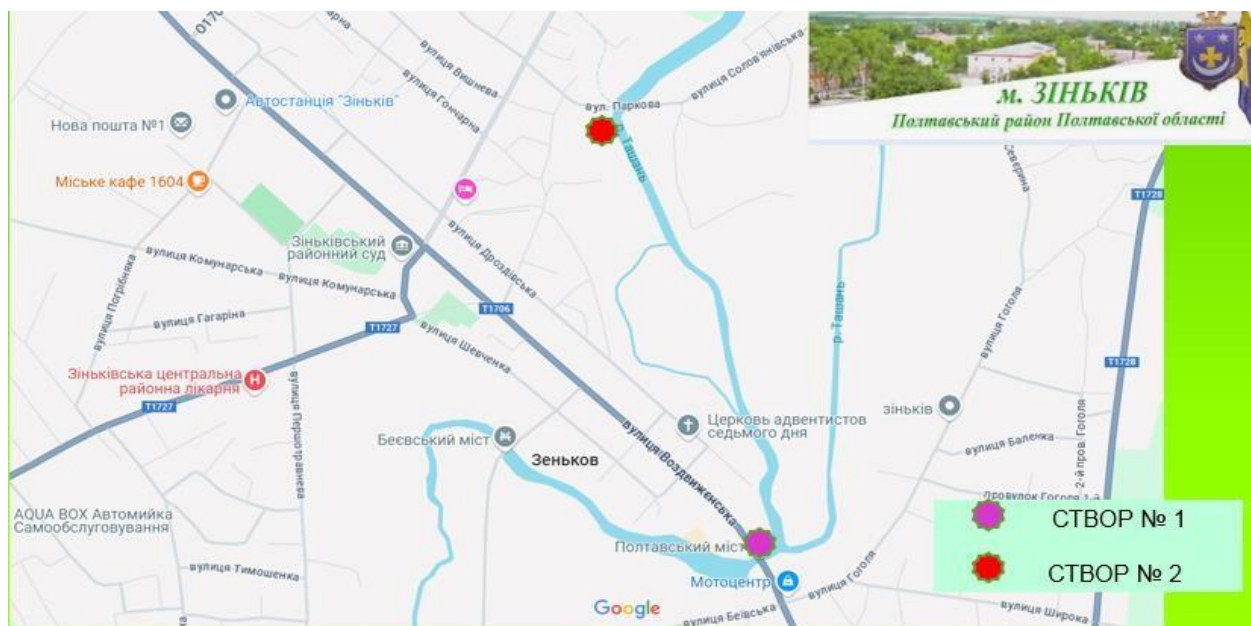


Рис.3.3–Місця відбору проб води р. Ташань

Для визначення токсичних властивостей води р. Ташань ми також використали метод біотестування. Це метод експериментального визначення токсичності води за зміною певного показника життєдіяльності тест-об'єкта. В якості тест-об'єкта використовували *Ceriodaphnia affinis* (Церіодафнія афінис).

За результатами біотестування визначили відсутність або наявність токсичності у пробах води, які були відібрані у серпні та жовтні 2024 року. Результати еколого-токсикологічної оцінки ракоподібних *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg (гостра летальна токсичність) представлені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Результати досліджень з визначення гострої летальної токсичності води річки Ташань на ракоподібних *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg

№ проби	Створ	Дата відбору проб	Кількість загиблих дафній, %	Ступінь токсичності
1	Створ 1	29.08.2024 р.	<50	I-вода не токсична
2	Створ 2	12.10.2024 р.	<50	I-вода не токсична

Згідно методики біотестування з використанням в якості тест-організмів представників ракоподібних *Ceriodaphnia affinis Lilljeborg* були отримані наступні результати. У 1 створі кількість загиблих дафній відносно контролю, через 48 годин склало 35%, тобто менше 50%, можна зробити висновок, що проба з цього створу нетоксична. У другому створі кількість загиблих дафній відносно контролю, через 48 годин – 45%, тобто також менше 50%, можна зробити висновок, що проба з цього створу не виявляє гострої токсичності.

Результати еколого-токсикологічної оцінки ракоподібних *Ceriodaphnia affinis Lilljeborg* (хронічна токсичність) представлені в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

Результати досліджень з визначення гострої летальної та хронічної токсичності води річки Ташань на ракоподібних *Ceriodaphnia affinis Lilljeborg*

№ з/п	Місце відбору проб	Дата відбору проб	Визначення гострої летальної токсичності		Визначення хронічної токсичності	
			Рівень гострої летальної токсичності, ОТг	Клас токсичності, Ступінь токсичності	Рівень хронічної токсичності, ОТх	Клас якості, ступінь забрудненості
1	Вода р. Ташань, Створ 2	29.08. 2024 р.	Гостра токсичність не виявлена	I Не токсична	1	I Чиста
2	Вода р. Ташань, Створ 2. Солов'янівська	12.10. 2024 р.	Гостра токсичність не виявлена	I Не токсична	2	II Слабко забруднена

Проаналізувавши таблицю, можна сказати, що хронічна токсичність виявлена в пробі води з 2 створу.

Це все може бути пов'язано з застарілим обладнанням міських очисних споруд та інтенсивним вимиванням із сільськогосподарських полів різноманітних пестицидів.

Таким чином, оцінивши в комплексі компоненти навколишнього природного середовища, такі як фітотоксичні властивості ґрунтів та токсикологічні характеристики води р. Ташань, можна дійти висновку, що в цілому екологічний стан м. Зіньків є задовільним. Основні показники якості довкілля перебувають у межах допустимих норм, що створює сприятливі умови для життя населення. Водночас певне занепокоєння викликає промислова зона міста, де спостерігається локальне погіршення токсикологічних показників. Незважаючи на ці локальні проблеми, місто Зіньків загалом можна вважати придатним для нормального життя, трудової діяльності та рекреаційного відпочинку мешканців, за умови подальшого моніторингу стану довкілля та впровадження природоохоронних заходів у проблемних районах.

ВИСНОВКИ

1. Проблема забруднення малих міст та річок є вкрай актуальною, бо саме в цих населених пунктах найчастіше спостерігається нестача ефективних систем очищення стічних вод, недостатній контроль за діяльністю місцевих підприємств і слабка екологічна інфраструктура. Малі річки є особливо вразливими до забруднення, оскільки мають обмежену здатність до самоочищення, а їх екологічна рівновага легко порушується під впливом антропогенних факторів. Це призводить до погіршення якості води, зниження біорізноманіття, загрози здоров'ю населення та зменшення рекреаційної привабливості.

2. При проведенні дослідів на визначення фітотоксичності методом біотестування, було встановлено, що лише в одній пробі ґрунту, яка була відібрана в промисловій зоні міста виявлено фітотоксичність. В цій зоні знаходиться найбільший забруднювач міста ЗАТ "Зіньківський комбікормовий завод".

3. За розрахованими даними, у зразку, який був відібраний у промисловій зоні, за рівнем забрудненості, ґрунт є слабо забрудненим, відноситься до III класу якості та виявляє ступінь забрудненості 1,2. Інші зразки, що досліджувались за рівнем забрудненості є незабрудненими і відносяться до I класу якості та виявляють ступінь забрудненості 1,1.

4. Провівши еколого-токсикологічну оцінку проб води з р. Ташань можна сказати, що за результатами біотестування з визначення гострої летальної токсичності води на *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg токсичність невиявлена. А от за результатами біотестування з визначення хронічної токсичності води в пробі з 2створу вода проявила токсичні властивості (II – слабо забруднена).

5. Оцінивши в комплексі компоненти навколишнього природного середовища, можна сказати, що в цілому екологічний стан м. Зіньків можна вважати задовільним, за винятком промислової зони міста. Тому це місто

цілком придатне для нормального життя та функціонування людини.

6. Зменшення екологічного навантаження від діяльності Зінківського комбикормового заводу можливе лише за умови комплексного підходу, який поєднує технічну модернізацію, впровадження систем очищення, дотримання санітарно-екологічних норм та активну взаємодію з громадськістю.

7. Встановлення ефективних фільтраційних установок, контроль за зберіганням сировини та відходів, зменшення шумового впливу й запровадження локального екологічного моніторингу дозволять значно покращити стан довкілля в зоні впливу підприємства. Реалізація таких заходів сприятиме не лише підвищенню рівня екологічної безпеки, а й формуванню більш сприятливих умов для життя мешканців міста.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алимов О.М. Основи екології населених пунктів. Київ: Либідь, 2015. 248 ст.
2. Бойченко Т.М. Соціоекологічна безпека в умовах урбанізації малих міст. Науковий вісник «Екологічні науки». №1.2023.С. 17–24.
3. Бойченко Т.М. Соціоекологія: навч. посіб. – К.: Центр учбової літератури, 2023.278 с.
4. Державна служба статистики України. Щорічник "Україна у цифрах – 2023" [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>
5. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25.06.1991 № 1264-ХІІ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12>
6. Зеленська І.М. Екологічний моніторинг водних об'єктів: методи і результати. Харків: Основа, 2020.164 с.
7. Зеленська І.М., Степаненко М.Ю. Малі річки України: стан, проблеми,перспективи. Екологія і природокористування №3.2020.С.58–66.
8. Ковальчук І.П. Малі міста України: екологічні загрози і виклики сталого розвитку. Вісник екології та безпеки.2021.№3.С. 14–21.
9. Крайнюкова А. М. Методика визначення токсичності ґрунтів на вищих рослинах. Київ. УкрНДІЕП. 1997.17 с.
10. Крайнюков О. М., Кривицька І. А. Удосконалення способу визначення ступеня забрудненості ґрунтів методом біотестування. Вісник ЗГУ. Біологічні науки. 2018. №. 1. С. 83 – 90/
11. Кривицька І.А. Біологічний моніторинг ґрунтів рекреаційних зон м. Маріуполь. Екологічні науки. 2019. № 1(24). С. 66 - 70.
12. Мельничук В.Р. Урбаністичні процеси та екологічна ситуація у малих містах України. Географічна думка. №1.2019.С. 33–41.

13. Методика визначення хронічної токсичності води на ракоподібних *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg. КНД 211.1.4.056-97. Затв. Наказом Мінприроди України від 21.05.97 № 68.К: Мінекобезпеки України, 1997.25 с.
14. Методика визначення гострої летальної токсичності води на ракоподібних *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg. КНД 211.1.4.055-97. Затв. Наказом Мінприроди України від 21.05.97 № 68.23 с.
15. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. Екологічні паспорти областей (2022) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mepr.gov.ua>
16. Офіційний сайт Зінківської міської ради. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zinkiv-mrada.gov.ua>
17. Палеха Н.М. Проблеми просторового планування малих міст: екологічні виклики. Регіональні дослідження. №4. 2022.С. 22–29.
18. Палеха Н.М. Урбаністика: сталий розвиток і містобудівне планування. К.: НАУ, 2022.240 с.
19. Пат. 113560 Україна, МПК:G01N 33/24. Спосіб визначення ступеня забрудненості ґрунтів / О. М. Крайнюков, І. А. Кривицька; власник: Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, №и 201605283; заявл. 16.05.2016 ; опублік. 10.02.2017, Бюл. № 3, 5 с.
20. Плахта І.В., Мельник О.В. Застосування біоіндикаційних методів для оцінки стану урбанізованого середовища. Екологічний журнал. №1(45). 2020. С.32–38.
21. Програма розвитку ООН (ПРООН). Звіт про екологічну ситуацію в малих громадах України, 2021. – <https://www.ua.undp.org>
22. Романенко Л.Т., Журавель І.Є. Водні ресурси та якість води в малих містах України. Вісник географії. №2. 2021. С. 45–52.
23. Степаненко М.Ю. Стан малих річок України: оцінка, проблеми та шляхи вирішення. Наукові записки з екології. №4 2020.С. 77–84.
24. Шевчук В.В. Екологічна безпека України: проблеми та шляхи вирішення. Київ: Наукова думка, 2020. 312 с.

25. Шевчук В.В. Екологічна політика в Україні: регіональний аспект. Львів: Світ, 2020. 198 с.

26. Якість води. Відбирання проб. Частина 3. Настанови щодо зберігання та поводження з пробами. ДСТУ ISO5667-3-2001. [Чинний від 01-01-02]К: Держстандарт України, 2002. 46 с.