

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЧЕРНІГІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Навчально-науковий інститут природокористування та гуманітарних наук  
Кафедра аграрних технологій та лісового господарства

Допущено до захисту  
Завідувачка кафедри  
Кудряшова Катерина Миколаївна  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**«Санітарний стан насаджень та система заходів з їх оздоровлення в м.  
Чернігові»**

205 – Лісове господарство  
(шифр і назва спеціальності)

20 – Аграрна наука та продовольство  
(галузь знань)

Виконавець:

здобувач вищої освіти гр. МЛС-241

Ярмак Дмитро Геннадійович

\_\_\_\_\_ (підпис)

Керівник:

д.е.н., професор

Забаштанський Максим

Миколайович

\_\_\_\_\_ (підпис)

Чернігів 2025

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЧЕРНІГІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Навчально-науковий інститут природокористування та гуманітарних наук  
Кафедра аграрних технологій та лісового господарства

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувачка кафедри  
Кудряшова Катерина Миколаївна  
"17" жовтня 2025 року

**ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ**  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ

***Ярмака Дмитра Геннадійовича***

*(прізвище, ім'я, по батькові)*

Тема роботи: *«Санітарний стан насаджень та система заходів з їх оздоровлення в м. Чернігові»*

*Тему затверджено наказом ректора  
від "17" жовтня 2025р. № 652-с/ВС*

*1. Вихідні дані до роботи: річні звіти, щоденник власних спостережень з виробничої практики, літературні джерела.*

*2. Зміст розрахунково-пояснювальної записки: Вступ з відзначенням актуальності обраної теми, мети та завдання роботи, об'єкта та предмета досліджень, новизни та практичної значущості роботи; Огляд літературних джерел по темі з узагальненням існуючих результатів; Аналіз діяльності підприємства; Практична частина роботи з оцінки санітарного стану насаджень в м. Чернігові та розробка системи заходів з їх оздоровлення.*

*3. Перелік графічного матеріалу (у разі необхідності) \_\_\_\_\_*

#### 4. Календарний план

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи (проекту)	Строк виконання етапів роботи (проекту)	Примітка
1	Збір матеріалів, складання бібліографії, аналіз та узагальнення зібраного матеріалу	до 25 жовтня 2025 р.	виконано
2	Написання 1 розділу	до 3 листопада 2025 р.	виконано
3	Написання 2 розділу	до 10 листопада 2025 р.	виконано
4	Написання 3 розділу та висновків	до 17 листопада 2025 р.	виконано
5	Подача чорнового варіанта науковому керівникові	до 24 листопада 2025 р.	виконано
6	Доопрацювання тексту та оформлення кваліфікаційної роботи	до 05 грудня 2025 р.	виконано
7	Представлення кваліфікаційної роботи на кафедрі для попереднього розгляду	05 грудня 2025 р.	виконано
8	Написання доповіді й підготовка ілюстративного матеріалу	до 10 грудня 2025 р.	виконано
9	Рецензування кваліфікаційної роботи та оформлення відгуку керівника	до 10 грудня 2025 р.	виконано
10	Представлення кваліфікаційної роботи до екзаменаційної комісії	10 грудня 2025 р.	виконано

**Завдання підготував:**

**керівник** \_\_\_\_\_  
(підпис)

**Забаштанський М.М.**  
(прізвище та ініціали)

«17» жовтня 2025 р.

**Завдання одержав:**

**здобувач вищої освіти**

\_\_\_\_\_  
(підпис)

**Ярмак Д.Г.**  
(прізвище та ініціали)

«17» жовтня 2025 р.

## АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота присвячена вивченню санітарного стану зелених насаджень м. Чернігова та розробці науково обґрунтованої системи заходів з їх оздоровлення. В умовах інтенсивної урбанізації, підвищеного антропогенного навантаження, зміни клімату та поширення хвороб і шкідників стан міських зелених зон поступово погіршується, що потребує комплексного наукового вивчення та впровадження дієвих природоохоронних заходів.

На основі результатів досліджень обґрунтовано систему біологічних, агротехнічних, лісотехнічних та організаційних заходів з оздоровлення зелених насаджень. Запропоновано комплексну програму підтримання належного стану зелених насаджень м. Чернігова, яка включає санітарні рубки, обрізку крон, внесення добрив, захист від шкідників і хвороб, а також заходи з покращення умов зростання та організації моніторингу.

***Ключові слова:** зелені насадження, санітарний стан, оздоровлення насаджень, міське середовище.*

## ABSTRACT

The qualification work is devoted to studying the sanitary condition of green plantations in Chernihiv and developing a scientifically substantiated system of measures for their improvement. Under conditions of intensive urbanization, increased anthropogenic pressure, climate change, and spread of diseases and pests, the condition of urban green areas is gradually deteriorating, which requires comprehensive scientific study and implementation of effective environmental protection measures.

Based on research results, a system of biological, agrotechnical, silvicultural, and organizational measures for the improvement of green plantations has been substantiated. A comprehensive program for maintaining the proper condition of green plantations in Chernihiv has been proposed, which includes sanitary felling, crown pruning, fertilization, protection against pests and diseases, as well as measures to improve growing conditions and organize monitoring.

***Key words:** green plantations, sanitary condition, plantation improvement, urban environment.*

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ОЦІНКИ САНІТАРНОГО СТАНУ НАСАДЖЕНЬ	6
1.1 Поняття та критерії оцінки санітарного стану зелених насаджень .....	6
1.2 Основні чинники погіршення стану (біологічні, антропогенні та природні) .....	10
1.3 Системи моніторингу та міжнародний досвід оцінювання.....	16
2 АНАЛІЗ САНІТАРНОГО СТАНУ НАСАДЖЕНЬ м. ЧЕРНІГОВА .....	22
2.1 Характеристика зелених зон міста (ботанічний сад, дендропарк, сквери, парки).....	22
2.2 Програма та методика досліджень.....	28
2.3 Результати оцінювання санітарного стану насаджень .....	30
2.4 Виявлені проблеми та їхні наслідки для міського середовища.....	34
3 СИСТЕМА ЗАХОДІВ З ОЗДОРОВЛЕННЯ НАСАДЖЕНЬ .....	38
3.1 Біологічні, агротехнічні та лісотехнічні заходи.....	38
3.2 Організаційні та екологічні аспекти догляду .....	44
3.3 Розробка комплексної програми оздоровлення зелених насаджень м. Чернігова .....	48
ВИСНОВКИ .....	52
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ .....	55
ДОДАТКИ.....	62

## ВСТУП

Сучасні міста є складними соціоекологічними системами, в яких особливе місце займають зелені насадження, які, у свою чергу, виконують не лише естетичну та рекреаційну функцію, а й також є важливим чинником підтримання екологічної рівноваги, покращення санітарно-гігієнічних умов життя населення. Умови інтенсивної урбанізації, підвищене антропогенне навантаження, зміни клімату, поширення хвороб і шкідників призводять до поступового погіршення стану зелених зон, що потребує системного наукового вивчення та розробки дієвих заходів з їх оздоровлення.

**Актуальність** теми полягає в необхідності збереження та відновлення зелених насаджень як важливого елементу екологічної безпеки міського середовища. Для м. Чернігова, яке вирізняється високим рівнем історико-культурної значущості та багатими зеленими ресурсами (ботанічний сад, дендропарк, сквери, парки), питання підтримання їх належного санітарного стану є особливо важливим. Погіршення стану насаджень негативно впливає на якість повітря, мікроклімат міста, рекреаційні можливості та здоров'я населення. Попри наявність окремих досліджень у сфері озеленення, комплексні науково-практичні роботи, спрямовані на вивчення санітарного стану насаджень Чернігова та розробку системи заходів їх оздоровлення, залишаються недостатніми.

**Мета роботи** – оцінити санітарний стан зелених насаджень м. Чернігова (ботанічного саду, дендропарку, скверів і парків) та розробити систему заходів з їх оздоровлення.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати такі **завдання**:

- узагальнити теоретичні основи оцінки санітарного стану зелених насаджень та міжнародний досвід у цій сфері;
- визначити основні чинники, що впливають на погіршення стану насаджень у міському середовищі;

- охарактеризувати зелені зони м. Чернігова та розробити програму і методику досліджень;
- здійснити оцінювання санітарного стану насаджень за визначеними критеріями;
- виявити проблемні аспекти та визначити їхні екологічні наслідки;
- обґрунтувати систему біологічних, агротехнічних, лісотехнічних і організаційних заходів з оздоровлення зелених насаджень;
- запропонувати комплексну програму підтримання належного стану зелених насаджень у місті.

**Об’єкт дослідження** – зелені насадження м. Чернігова (ботанічний сад, дендропарк, сквери, парки).

**Предмет дослідження** – санітарний стан насаджень та система заходів з їх оздоровлення.

**Методи дослідження** – польові обстеження насаджень, санітарна інвентаризація, аналіз біотичних та абіотичних чинників впливу, порівняння із міжнародними стандартами та нормативними документами у сфері зеленого будівництва і благоустрою.

**Наукова новизна роботи** полягає у проведенні оцінки санітарного стану насаджень м. Чернігова із залученням сучасних методичних підходів, а також у розробці інтегрованої системи заходів, що враховує локальні особливості міського середовища.

**Практична значущість** роботи визначається можливістю використання результатів досліджень у діяльності місцевих органів самоврядування, комунальних підприємств і природоохоронних організацій. Запропоновані заходи можуть стати основою для формування програм озеленення, благоустрою та сталого розвитку міських зелених зон.

# 1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ОЦІНКИ САНІТАРНОГО СТАНУ НАСАДЖЕНЬ

## 1.1 Поняття та критерії оцінки санітарного стану зелених насаджень

Зелені насадження у міському середовищі – це комплекс дерев, кущів, газонів та інших рослинних угруповань, які створюються й утримуються з метою покращення екологічних, санітарно-гігієнічних, естетичних та соціальних умов життя населення [44]. Вони виконують функцію природного фільтра, зменшують рівень забруднення повітря, шуму й пилу, формують сприятливий мікроклімат, а також є важливим чинником організації відпочинку та культурного дозвілля.

Відповідно до чинних правил утримання зелених насаджень в Україні, за функціональними ознаками вони поділяються на три основні групи (табл. 1.1).

*Таблиця 1.1 – Функціональні групи зелених насаджень*

Група насаджень	Характеристика	Насадження
Загального користування	Доступні для всього населення, виконують рекреаційні, культурні та естетичні функції	Парки, сквери, бульвари, набережні, лісопарки, гідропарки
Обмеженого користування	Розташовані на територіях установ і підприємств, призначені для потреб окремих груп населення	Зелені зони біля житлових будинків, шкіл, дитсадків, лікарень, підприємств
Спеціального призначення	Виконують захисні, санітарні, меморіальні та наукові функції	Озеленення вздовж вулиць, санітарно-захисні зони, ботанічні сади, кладовища, лісомеліоративні та пришляхові насадження

\*побудовано автором на основі [44].

До насаджень загального користування належать парки, сквери, бульвари, набережні, лісопарки та інші території, доступні для всіх жителів міста. Насадження обмеженого користування створюються на територіях установ, підприємств, навчальних та медичних закладів і призначені для забезпечення потреб конкретних груп населення. Спеціальні насадження виконують захисні,

санітарні чи меморіальні функції – це озеленення вздовж вулиць, у санітарно-захисних зонах, на територіях ботанічних садів, кладовищ, а також лісомеліоративні та пришляхові насадження [44].

Зелені насадження відіграють дуже важливу роль у формуванні здорового міського середовища, адже вони очищують повітря, збагачують його киснем, поглинають вуглець та шкідливі домішки, знижують температуру у спекотний період завдяки випаровуванню вологи, зменшують рівень міського шуму, запиленості й загазованості, а також слугують природним бар'єром від сильних вітрів. Дослідження підтверджують твердження про високу ефективність зелених зон у підтриманні якості повітря. Так, один гектар лісових насаджень здатен очистити понад 18 мільйонів м<sup>3</sup> повітря на рік, поглинати до 8 кг вуглецю за годину, що еквівалентно виділенню цього газу приблизно двома сотнями людей, а також затримувати близько 60 т пилу протягом сезону [44].

Важливість зелених зон зумовлена їхньою екосистемною роллю. Вони забезпечують місця існування рослин і тварин, створюють умови для поширення синантропних видів, які частково пов'язані з людською діяльністю, та формують своєрідні «екологічні коридори» у структурі міського простору [44]. Так, навіть у межах урбанізованих територій зберігаються елементи природного різноманіття. Необхідно врахувати також і те, що зелені насадження часто є єдиними ділянками в місті, не вкритими асфальтом чи забудовою. Саме тут атмосферні опади проникають у ґрунт, зменшуючи навантаження на міську дренажну систему, підтримуючи рівень ґрунтових вод та живлення рослин; водночас ці території забезпечують процеси переробки органічних решток і формування ґрунту, що робить їх незамінними для збереження їхніх природних функцій.

Таким чином, озеленені ділянки та зелені насадження у міському середовищі сприяють покращенню якості атмосферного повітря, зниженню рівня шуму та регуляції мікроклімату, створюють умови для відпочинку та оздоровлення населення. Наявність парків, скверів, ботанічних садів і дендропарків позитивно впливає на психологічний стан громадян, підвищує

комфортність міського середовища та є важливим чинником формування здорового способу життя. Зелені насадження також мають економічне значення, оскільки підвищують привабливість територій для інвесторів, сприяють розвитку туризму та зростанню вартості нерухомості. Крім того, вони виконують культурно-історичну функцію, адже нерідко є осередками збереження пам'яті, традицій та місцями проведення культурних і просвітницьких заходів [30, с. 57]. Важливо підкреслити, що кількість і якість зелених насаджень у місті розглядаються як один із ключових показників рівня сталого розвитку та якості життя населення. Саме тому їхній належний санітарний стан та ефективна система догляду є необхідною умовою гармонійного розвитку сучасного міського середовища [44].

Поняття санітарного стану зелених насаджень охоплює весь комплекс характеристик, що визначають життєздатність, стійкість та екологічну цінність зелених територій у межах населених пунктів [6], [45]. Санітарний стан розглядається не лише з біологічної точки зору (стан дерев, кущів, трав'яного покриву), а й у ширшому контексті – як здатність насаджень виконувати свої природоохоронні, естетичні та соціальні функції, забезпечувати сприятливі умови для життя населення.

Українське законодавство трактує зелені насадження як об'єкти благоустрою, що включають деревну, чагарникову, квіткову і трав'яну рослинність природного та штучного походження. Вони поділяються за функціональним призначенням на насадження загального користування (парки, сквери, бульвари, набережні), обмеженого користування (території навчальних закладів, лікарень, підприємств) та спеціального призначення (захисні зони, пришляхові насадження, ботанічні сади). Санітарний стан визначається не лише індивідуальними властивостями дерев чи кущів, а й умовами утримання, місцем розташування та виконуваними функціями.

Необхідним елементом контролю є поняття пошкодження та знищення зелених насаджень. Якщо пошкодження полягає у частковій шкоді кореневій системі, кроні чи стовбуру, яка не призводить до припинення росту, то знищення

– це стан, коли рослина втрачає здатність до подальшого існування [36]. Для запобігання цьому застосовується система утримання зелених насаджень, що включає агротехнічні, екологічні та організаційні заходи, спрямовані на їхній догляд та оздоровлення.

Санітарний стан нерозривно пов'язаний і з економічною оцінкою зелених насаджень. Для обліку їхньої цінності визначаються відновна та компенсаційна вартість, які враховують витрати на створення, догляд і можливе відновлення насаджень у разі їх пошкодження чи втрати. Окремо необхідно наголосити на важливості проведення інвентаризації та ведення реєстру зелених насаджень, що дозволяє оцінити їхній видовий склад, вік, площу, санітарний стан та зміни, які відбуваються з часом [36].

Оцінка санітарного стану зелених насаджень здійснюється за сукупністю біологічних та візуально-діагностичних показників, що відображають життєздатність рослин і їх здатність виконувати екологічні функції. До основних критеріїв належить загальний стан крони, ступінь збереження листяного апарату, інтенсивність росту пагонів, рівномірність забарвлення листя та наявність ознак передчасного в'янення чи пожовтіння. Важливим є також облік кількості сухих гілок, ступінь пошкодження кори, стан кореневої системи та наявність дупел або механічних пошкоджень. Крім того, критеріями є рівень ураження дерев і кущів хворобами та шкідниками, наявність грибкових плодових тіл, слідів підпалу, забруднення або механічних пошкоджень. В оцінці враховується густота та структура насаджень, їхня відповідність віковим та породним особливостям, а також здатність до відновлення. Сукупність цих показників дозволяє визначити не лише поточний стан насаджень, а й прогнозувати їхню подальшу життєздатність, що є основою для розробки системи оздоровчих та відновних заходів.

Контроль санітарного стану зелених насаджень є однією із найважливіших складових системи управління міським зеленим господарством. Нормативно-правові акти України визначають обов'язковість збереження та належного утримання рослинності в межах населених пунктів, передбачаючи регулярне

проведення інвентаризації, обліку та створення реєстрів насаджень [37]. У процесі здійснення контролю розглядається не лише біологічна життєздатність рослин, а й їх здатність виконувати природоохоронні, рекреаційні та культурні функції, що є важливою умовою сталого розвитку міського середовища [21].

Отже, можна констатувати, що санітарний стан зелених насаджень – це показник, що відображає біологічне «здоров'я» рослин, якість догляду за ними, дотримання правил утримання й охорони, а також здатність насаджень забезпечувати виконання своїх екологічних, соціальних і культурних функцій у міському середовищі. Оцінка санітарного стану зелених насаджень ґрунтується на аналізі біологічних та візуально-діагностичних показників, які відображають їхню життєздатність та екологічні функції. Основними критеріями є загальний стан крони, листяного апарату, інтенсивність росту, а також наявність сухих гілок, пошкоджень кори, кореневої системи, дупел, слідів ураження хворобами та шкідниками. Сукупний облік цих факторів дозволяє визначити поточний стан насаджень, прогнозувати їхню подальшу життєздатність та розробляти необхідні оздоровчі й відновні заходи.

## **1.2 Основні чинники погіршення стану (біологічні, антропогенні та природні)**

Екологічні фактори є фундаментальною категорією в екології, оскільки вони визначають умови існування та розвиток живих організмів. Традиційно їх поділяли на абіотичні, біотичні та антропогенні. Абіотичні включають фізико-хімічні умови середовища (температура, світло, склад ґрунтів і води, радіаційний фон тощо). Біотичні пов'язані з формами взаємодії між організмами (паразитизм, конкуренція, хижацтво). Антропогенні відображають діяльність людини, яка змінює природні екосистеми, створює нові фактори впливу та формує техногенні загрози. Сучасні наукові дослідження значно деталізували класифікацію екологічних факторів, виділивши близько шістдесяти груп за різними

критеріями: часом, походженням, середовищем виникнення, характером, об'єктом і спектром впливу [29].

Як було зазначено у попередньому пункті дослідження, зелені насадження є одним із найважливіших компонентів урбанізованого та природного середовища, виконуючи санітарно-гігієнічні, рекреаційні, естетичні й кліматорегулюючі функції, проте їхній стан останніми десятиліттями зазнає суттєвого погіршення, що пов'язано з комплексною дією біологічних, антропогенних та природних чинників.

До внутрішніх загроз розвитку зелених насаджень належать процеси біогенного характеру. Мова йде, насамперед, про поширення фітопатогенних мікроорганізмів (грибкових і бактеріальних хвороб), масові розмноження комах-шкідників, а також конкуренція між видами рослин за світло, вологу та поживні речовини [10]. Чинником є, зокрема, й генетичні зміни: спонтанні мутації, зниження стійкості видів унаслідок виснаження генофонду чи тривалого культивування однорідних сортів. Описані процеси часто призводять до передчасного старіння дерев, зменшення їхньої життєздатності та поступового випадання з екосистеми [46].

Найбільший негативний вплив на стан зелених насаджень справляє людська діяльність. В умовах інтенсивної урбанізації це проявляється у забрудненні атмосферного повітря викидами промислових підприємств, автотранспорту та теплових станцій. Хронічна дія оксидів сірки, азоту, важких металів і пилових часток спричиняє фізіологічні стреси у дерев, некротичні ураження листя та ослаблення імунітету. Додатковими загрозами є ущільнення ґрунтів унаслідок будівельних робіт і транспортного навантаження, що знижує аерацію кореневої системи та ускладнює водопостачання рослин. Нерегульована вирубка, недотримання правил догляду, використання застарілих технологій та надмірна хімізація сільського господарства також підривають стійкість зелених зон. В історичному контексті на погіршення ситуації вплинуло екстенсивне використання ресурсів без урахування здатності екосистем до відновлення, масштабні меліораційні роботи без наукового обґрунтування та відсутність

ефективного державного контролю за дотриманням природоохоронного законодавства [15], [35]. Яскравим прикладом техногенного впливу стала катастрофа на Чорнобильській АЕС, яка спричинила масштабне радіоактивне забруднення довкілля, включаючи зелені насадження.

Не менш суттєвим є вплив природних факторів. Зелені насадження страждають від абіотичних кризових явищ, таких як повені, урагани, посухи, землетруси чи виверження вулканів, які різко змінюють умови існування біоценозів. Порушення стабільності кліматичних умов, зокрема збільшення частоти екстремальних погодних явищ, посилює стресові навантаження на деревні насадження. Крім того, підвищений рівень сонячної радіації, ультрафіолетового випромінювання та зміни магнітного поля Землі потенційно здатні порушувати нормальні біологічні процеси у рослин. Серед біогенних природних чинників важливими є зміни у взаємодії між видами, наприклад, масове поширення інвазійних організмів, які витісняють аборигенні види, або циклічні спалахи чисельності окремих популяцій шкідників [17], [35].

Так, зіставлення наведених чинників дозволяє зробити висновок про те, що антропогенний вплив є найбільш масштабним та руйнівним, оскільки він поєднує в собі хімічні, техногенні та соціально-економічні джерела загроз (табл. 1.2). Біологічні та природні фактори діють локально або циклічно, але саме в умовах посилення антропогенного навантаження їхні наслідки стають особливо руйнівними для зелених насаджень.

Необхідно враховувати неоднаковий вплив екологічних факторів на різні види організмів. Для одних умови можуть бути оптимальними, тоді як для інших – критичними. У цьому контексті сформувалися поняття зони оптимуму та песимуму, що визначають межі сприятливої та пригнічувальної дії фактора. Ключовим критерієм адаптаційної здатності є екологічна валентність – діапазон умов, у межах яких вид може існувати. Саме за нею організми поділяють на стенобіонтів (з вузькою пристосованістю, наприклад орхідеї чи форель) та еврибіонтів (з широкою пристосованістю, як-от колорадський жук, пацюки,

вовки). У свою чергу, залежно від специфічного фактора виділяють евритермні та стенотермні, евригалінні й стеногалінні, еврифотні й стенофотні організми.

Таблиця 1.2 – Порівняння чинників погіршення стану зелених насаджень

Група чинників	Вплив	Механізм дії	Наслідки
Біологічні	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Фітопатогенні гриби й бактерії (некрози, гнилі)</li> <li>- Масові розмноження комах-шкідників (короїди, листогризучі комахи)</li> <li>- Генетичні мутації та зниження життєздатності</li> <li>- Конкуренція за ресурси між видами</li> </ul>	Порушення обмінних процесів у тканинах рослин, ослаблення імунітету, зниження стійкості до стресів	Передчасне старіння, зниження приростів, випадання окремих особин, деградація біоценозу
Антропогенні	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Забруднення повітря викидами промисловості та транспорту (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, важкі метали)</li> <li>- Ущільнення ґрунтів у містах</li> <li>- Хімізація сільського господарства (пестициди, добрива)</li> <li>- Масштабні меліораційні роботи</li> <li>- Використання застарілих технологій і вирубки</li> <li>- Радіоактивне забруднення (Чорнобильська катастрофа)</li> </ul>	Пряме токсичне ураження тканин рослин, зниження родючості ґрунту, порушення водно-повітряного режиму, накопичення радіонуклідів та токсичних речовин у тканинах	Масове ослаблення й загибель дерев, зменшення біорізноманіття, деградація зелених зон, підвищення вразливості насаджень до шкідників і хвороб
Природні (абіотичні)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Урагани, буревії, зливи, повені</li> <li>- Посухи та зростання середньорічних температур</li> <li>- Землетруси, вулканічні виверження</li> <li>- Космічні явища (метеоритні вибухи, ультрафіолетове випромінювання)</li> </ul>	Фізичне руйнування деревостану, зміни в гідрологічному та кліматичному режимах, раптові стресові впливи	Вивертання дерев із корінням, засихання насаджень, порушення структури екосистем, зниження стійкості до вторинних уражень
Природні (біогенні)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Масове розмноження окремих популяцій шкідників у природі</li> <li>- Інвазійні види рослин та тварин</li> <li>- Конкуренція між видами за світло, воду, поживні речовини</li> </ul>	Порушення рівноваги між популяціями, витіснення аборигенних видів, посилення стресових реакцій рослин	Зниження видового різноманіття, витіснення цінних місцевих видів, деградація природних і культурних насаджень

\*побудовано автором на основі [17], [35]

Комплексність дії екологічних факторів обумовлює так званий ефект сумації: кілька факторів одночасно посилюють негативний вплив один одного. Особливо це стосується хімічних забруднювачів, дія яких у поєднанні з фізичними стресорами (шум, теплове чи електромагнітне випромінювання, радіація) істотно відрізняється від умовних лабораторних показників. Складність таких взаємодій робить актуальними сучасні дослідження у сфері екотоксикології та прикладної екології. Окреме місце займає концепція лімітуючих факторів, що базується на законах мінімуму Лібіха та толерантності Шелфорда [19]. Дані закони визначають, що саме фактор, близький до межі витривалості організму, лімітує його розвиток навіть за сприятливих значень інших параметрів середовища.

Дослідження екологічних факторів здійснюються в межах кількох розділів біоекології. Аутокологія аналізує вплив факторів на окремий вид, демекологія – на популяції, а синекологія – на біоценози та їхні асоціації. У рамках синекології розвинулись такі напрями, як фітоценологія (геоботаніка) та біоценологія, що вивчають рослинні й тваринні угруповання. Ці дослідження тісно пов'язані з аналізом трофічних зв'язків, які формують ланцюги живлення. Останні забезпечують рух енергії від продуцентів (рослин) через консументів різних рівнів до редуцентів. Біотична піраміда, що відображає цю ієрархію, демонструє фундаментальну роль ґрунту й рослинності як основи функціонування біосфери, у якій людина займає одну з найвищих позицій, але водночас залишається залежною від усіх нижчих рівнів [19].

Експеримент «Біосфера-2» став одним із найамбітніших проєктів у сфері екологічних досліджень кінця ХХ століття. Його метою було створення замкненої екосистеми, яка могла б функціонувати автономно, забезпечуючи всі потреби людини без зв'язку з довкіллям. Однак вже через кілька місяців експеримент довелося припинити: система виявилася надзвичайно складною для контролю. Зокрема, різко підвищився рівень вуглекислого газу, змінилася мікробіологічна структура ґрунтів, і ці процеси не піддавалися регулюванню навіть за допомогою сучасних на той час технологій. Суттєву роль у цьому

зіграла й недостатня стійкість зелених насаджень, які в умовах замкненої системи швидко втрачали свою природну здатність до самовідновлення й не могли виконувати повною мірою функції очищення повітря та підтримання екологічної рівноваги. Цей провал наочно продемонстрував, що людство не здатне штучно відтворити багатомільйонні роки еволюційного розвитку біосфери Землі та підтримувати її гомеостаз у закритому просторі.

Досвід «Біосфери-2» показав, що будь-які спроби техногенного дублювання природних процесів приречені на обмежений успіх. Біосфера Землі є унікальною, надзвичайно складною і відпрацьованою системою, баланс якої забезпечується взаємодією тисяч біотичних і абіотичних факторів. У цій системі зелені насадження відіграють ключову роль: вони поглинають вуглекислий газ, виділяють кисень, регулюють вологість і температуру, забезпечують умови для існування безлічі видів. Саме тому стратегія виживання людства не може полягати у спробах підмінити або повністю контролювати ці процеси, а має бути спрямована на збереження вже існуючої системи [1], [15]. В контексті глобальної екологічної кризи, зумовленої демографічним вибухом, індустріалізацією та виснаженням природних ресурсів, стає очевидним: єдиним шляхом виходу є впровадження моделі сталого розвитку, що ґрунтується на самообмеженні, ощадливому використанні ресурсів та гармонізації відносин між техносферою і біосферою, з особливим акцентом на охорону та відновлення зелених насаджень.

Таким чином, погіршення стану зелених насаджень є наслідком поєднаної дії біологічних, антропогенних і природних чинників, які формують складний комплекс загроз. Якщо біологічні та природні фактори є переважно неминучими, то антропогенний вплив значною мірою може бути зменшений завдяки впровадженню сучасних технологій, підвищенню рівня екологічної освіти та вдосконаленню законодавчих механізмів охорони довкілля.

### 1.3 Системи моніторингу та міжнародний досвід оцінювання

Сучасні міста дедалі активніше впроваджують системи моніторингу стану зелених насаджень, розуміючи їхній стратегічний вплив на біорізноманіття, якість повітря та комфортність урбанізованого середовища.

У міжнародній практиці виділяють кілька рівнів оцінювання якості зелених зон: біофізичний (структура рослинності, видовий склад, щільність крон), екологічний (здатність до очищення повітря, зменшення поверхневого стоку, утримання вуглецю) та соціальний (доступність насаджень для населення, рівень рекреаційної привабливості). В межах таких систем використовуються дистанційні методи (аерофотозйомка, супутниковий моніторинг, дрони) та наземні польові обстеження (біоінвентаризації, фітосанітарна оцінка дерев, ґрунтові аналізи).

Необхідною складовою сучасних систем моніторингу є залучення громадськості. У багатьох країнах діють програми «citizen science», що передбачають участь населення в зборі даних: спостереження за птахами, інвентаризація дерев, фіксація випадків ураження зелених насаджень шкідниками чи хворобами. Наприклад, у Німеччині та Нідерландах такі ініціативи інтегровані в національні екологічні бази даних [51].

Досвід провідних країн засвідчує ефективність інтеграції цифрових технологій. Так, у США активно застосовується програма i-Tree, розроблена Службою лісів Міністерства сільського господарства. Вона дозволяє проводити інвентаризацію міських дерев, оцінювати їхній внесок у очищення повітря, регулювання температури та економію енергії. У країнах ЄС поширеним є використання індексу NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) для дистанційного аналізу стану рослинності, що дає змогу відстежувати динаміку здоров'я зелених насаджень у реальному часі. У Великій Британії практикується підхід «Urban Tree Canopy Cover», який вимірює площу крон дерев у містах як ключовий індикатор екологічної стійкості та комфорту [51].

В Європі велике значення надається доступності зелених просторів та їх якості як чиннику здоров'я населення. Наприклад, у масштабному дослідженні охоплення 978 міст у 31 країні встановлено, що досягнення рекомендацій ВООЗ з доступу до зелених просторів могло б запобігти десяткам тисяч смертей щороку (за даними дослідження «Green space and mortality in European cities»). Приблизно 42 968 смертей можна було б уникнути, що становить приблизно 2,3% усіх природних причин смертності [51]. Також у Європі проводяться дослідження задоволеності мешканців міськими зеленими просторами, які враховують як фізичні характеристики (рельєф, інфраструктура, кронування, обладнання), так і соціальний компонент (суб'єктивне сприйняття, поведінка користування). Наприклад, у 75 містах ЄС і Великої Британії аналізувалися фактори, що впливають на суб'єктивне задоволення громадян рівнем зеленості: окремі райони з однаковим покриттям можуть суттєво відрізнятися за ступенем задоволеності через якість обслуговування, чистоту або доступність зелених зон [51].

У Європейському Союзі також широко застосовується дистанційне зондування (спектральні індекси вегетації) разом із даними земельного покриття (наприклад, CORINE Land Cover) для картування зелених зон, просторового аналізу їхнього зв'язку з урбаністичною забудовою, та виявлення дефіциту зеленої інфраструктури [51]. Крім того, Європейська агенція з навколишнього середовища (ЕЕА) веде оцінювання питань нерівності доступу до зелених і водних просторів у містах Європи, і встановила, що міста півночі та заходу Європи в середньому мають більше зеленої площі, ніж міста півдня й сходу континенту.

Європейський досвід підкреслює важливість поєднання екологічних показників (біорізноманіття, площа зелених насаджень, зв'язність коридорів), соціальних метрик (доступність, задоволеність, рівень використання населенням) і просторового аналізу (GIS-моделювання, картографія). Такі системи моніторингу зазвичай ведуться на рівні муніципалітетів чи регіонів з

використанням відкритих даних (супутникових, кадастрових, інвентаризаційних).

Як зазначалось вище, у США одним із найвідоміших інструментів для оцінки та управління міською рослинністю є i-Tree – програмна платформа, що дозволяє проводити інвентаризацію дерев, моделювання їхньої екосистемної служби (поглинання CO<sub>2</sub>, утримання пилу, тінь, зменшення енергоспоживання) і кількісно оцінювати їхній внесок у міське середовище (якість повітря, клімат, охолодження) [51]. Даний інструмент широко використовується в американських містах для планування зелених насаджень. У США також застосовують методи мобільного картування (mobile mapping), безпілотники (дрони) і LiDAR для точного вимірювання деревних структур (висота, ширина крони, щільність), що дозволяє деталізовано відслідковувати зміну стану зелених зон. У багатьох колабораціях також використовуються дані мешканців через мобільні додатки (Citizen Science) [51]. Це працює наступним чином: люди фотографують стан дерев, повідомляють про ураження, пошкодження, що доповнює офіційну інвентаризацію.

Американські міста часто використовують індекси зеленого покриття (Green Cover Index), Heat Vulnerability Index, Tree Canopy Cover maps як базові індикатори для планування озеленення, реставрації та контролю ефективності посадок. Наприклад, багато міст встановлюють цільові показники (наприклад 40 % покриття кронами дерев у певних районах) й проводять періодичні оцінки з цифровим аналізом знімків [51].

В азійських країнах, зокрема в Південній Кореї та Японії, активно впроваджуються смарт-системи моніторингу з використанням сенсорів вологості, температури й складу повітря в зелених зонах. Вони поєднують екологічні дані з GIS-картографією, що дозволяє оперативно ухвалювати управлінські рішення. У Китаї поширені великі міські проекти з «екологічними коридорами», де контроль стану зелених насаджень інтегровано в систему просторового планування мегаполісів [51]. Тут питання урбаністичного озеленення та збереження зелених просторів стоїть дуже гостро через стрімку

урбанізацію, інтенсивне зростання забудови та трансформацію ландшафтів. Через ці процеси природні ділянки фрагментуються, а потреба в системах, що забезпечують контроль за станом зелених насаджень, зростає [60].

Китайський підхід часто поєднує кілька технологічних засобів:

1. Супутниковий моніторинг і дистанційне зондування (використання індексів вегетації (наприклад, NDVI), аналіз змін у кроні дерев через дані дистанційного зондування).

2. Трекові дані руху людей, тобто аналіз того, як і коли мешканці ходять у зелені зони (наприклад, через GPS, мобільні пристрої), щоб оцінити функціональне використання просторів.

3. Польові обстеження: інвентаризація дерев і кущів, оцінка стану крон, хвороб, пошкоджень, специфікації видового складу, вимірювання поверхневого покриву та глибини ґрунту тощо.

4. Просторовий аналіз GIS, тобто формування карт доступності зелених зон з урахуванням пішохідної дистанції, щільності забудови, наявності коридорів між парками.

5. Траєкторний аналіз (trajectory-based approach) – це встановлення закономірностей пересування мешканців у просторі міста, щоб зрозуміти, які зелені зони активно використовуються, які – ні, і яким чином вони зв'язані між собою.

Наприклад, у випадку китайського міста Сючанга використання даних руху дозволило з'ясувати, що не всі зелені зони однаково використовуються: мешканці віддавали перевагу зонам із кращою внутрішньою інфраструктурою, зручними шляхами доступу та привабливими елементами (водні об'єкти, тіні, альтанки). У масштабніших дослідженнях китайські вчені застосовували супутниковий моніторинг для оцінювання змін в охопленні деревною рослинністю в містах. Наприклад, у дослідженні «Mega-cities dominate China's urban greening» показано, що у 2019 році приблизно 6000 км<sup>2</sup> (11 % урбанізованих територій) було вкрито деревами, а 76 % міст від 2010 до 2019 року збільшили покриття деревами. Значно більші темпи росту були в мегаполісах, таких як Пекін і Шанхай –

близько 7,69 % збільшення порівняно з середнім у 3,94 % [60]. Це дозволяє зробити висновок про те, що китайська політика «озеленення міст» дає певні результати, проте її реалізація залишається нерівномірною, адже переваги в отриманні ресурсів та уваги часто дістаються виключно великим містам. Крім того, у карстових регіонах на південному заході Китаю дослідження показують, що екологічні інженерні проекти суттєво вплинули на тенденції вегетаційного покриву [60]. В межах цих проектів відновлювали природні ландшафти, боролися з ерозією, збільшували стійкість рослин, адже саме такі ініціативи пояснюють позитивні тренди в озелененні в зонах, де природні умови складні.

Можна констатувати, що азійський підхід, особливо китайський, вирізняється акцентом на інтеграцію технологічних датчиків, аналітики руху мешканців, а також на масштабне державне планування зелених коридорів та озеленення в мегаполісах (як показано у прикладі Сючанга, згаданому раніше). Китайські системи моніторингу часто поєднують супутниковий аналіз, наземні обстеження й трекінгові дані, що дозволяє не лише картувати площу зелених зон, а й аналізувати, як населення їх використовує.

У порівнянні з європейським досвідом, де велика увага приділяється соціальним аспектам (доступність, задоволеність) та здоров'ю населення, китайські системи більше фокусовані на ефективності управління, технічному контролі та швидкому масштабуванню проектів з озеленення. У США ж велика увага приділяється кількісному внеску зелених насаджень (через i-Tree), а також використанню технологій дистанційного зондування й LiDAR для отримання детальних даних про структуру дерев [51]. Крім того, азійські системи часто працюють із жорстким державним координуванням та централізованим фінансуванням великих програм озеленення, тоді як в європейських містах рішення більш децентралізовані, з участю громад, муніципалітетів і акцентом на соціальні показники. Американський досвід, своєю чергою, значною мірою орієнтується на інструменти та моделювання екосистемних послуг дерев, цифрові платформи для залучення громади та високоточні геодані.

Незважаючи на те, що і в Європі, і у США, і в Азії застосовують подібні технології (супутники, GIS, дрони, наземні інвентаризації), їхні пріоритети й контексти реалізації відрізняються: в Європі увага на якість життя та соціальну справедливість, в США – кількісна оцінка екосервісів, в Китаї і ширше в Азії – масштабні державні проекти з тісною інтеграцією технічного моніторингу та швидким розгортанням мережі озеленення.

Отже, міжнародний досвід засвідчує, що якісне оцінювання стану зелених насаджень можливе лише за умови підходу, який би поєднував біологічні параметри (різноманіття видів, інвазійні процеси), екологічні індикатори (очищення повітря, охолоджувальний ефект, збереження ґрунтів) та соціально-економічні аспекти (доступність, рекреаційна функція, цінність для здоров'я населення). Порівняння підходів до моніторингу зелених насаджень у різних країнах показує, що європейські практики орієнтовані на соціальну складову та доступність зелених просторів як чинника здоров'я населення, американські системи відзначаються високотехнологічними інструментами кількісної оцінки екосистемних послуг (i-Tree, LiDAR, індекси покриття), тоді як азійські, зокрема китайські, базуються на масштабних державних програмах, інтеграції супутникових даних, сенсорів та аналізу руху мешканців для управління зеленими зонами. Для України оптимальним буде поєднання європейського акценту на доступність і справедливість, американських цифрових інструментів для кількісної оцінки користі зелених насаджень та азійського досвіду централізованого моніторингу, що дозволить одночасно підвищити якість життя населення, обґрунтовувати рішення на основі точних даних і реалізувати масштабні програми відновлення та розширення зелених зон.

## 2 АНАЛІЗ САНІТАРНОГО СТАНУ НАСАДЖЕНЬ м. ЧЕРНІГОВА

### 2.1 Характеристика зелених зон міста (ботанічний сад, дендропарк, сквери, парки)

Чернігів є адміністративним центром однойменної області, розташованим у межах Полісся, у середній течії річки Десна. До початку повномасштабної збройної агресії у 2022 р. чисельність населення міста становила близько 300 тис. осіб [55]. Кліматичні характеристики території визначаються помірно-континентальним режимом із середньорічною температурою  $+7,6$  °C та річною кількістю опадів у середньому 613 мм. Природна гідрографічна мережа міста представлена річками Десна та Стрижень, а також низкою ставків і озер [32]. Рослинність включає залишки корінних лісових масивів: соснових, дубово-соснових і березових угруповань, а також штучні насадження. У заплаві Десни збереглися вільхові та вербово-тополеві ліси, які виконують значні водоохоронні та ґрунтозахисні функції [20]. Відповідно до флористичного районування України, територія Чернігова належить до Європейської області, Східноєвропейської провінції, Поліської підпровінції та Лівобережно-Дніпровського округу [13], [14] [39].

Природний каркас міської екосистеми формують насамперед ділянки, що зберегли близький до природного характер, включаючи зелені масиви та прибережні смуги водойм. До нього належать землі природно-заповідного фонду, міські парки, сквери та лісопарки. Загальна площа Чернігова становить 7132 га, з яких 3100 га покрито зеленими насадженнями [32]. Дослідження дендрофлори міста засвідчили наявність 265 видів і 75 культиварів деревних рослин, що належать до 125 родів і 54 родин. Найбільше представлені покритонасінні (Magnoliophyta) у кількості 229 видів, серед яких домінують родини Rosaceae (75 видів) та Salicaceae (22 види). Серед голонасінних провідне місце займають Pinaceae (17 видів) та Cupressaceae (13 видів) [20], [32]. У 2022 р. було здійснено додаткові флористичні обстеження окремих зелених зон міста, що уточнили

видовий склад та структурні особливості насаджень. Варто зазначити, що під час активних бойових дій з 24 лютого по 6 квітня 2022 р. місто перебувало в облозі та зазнало інтенсивних авіаційних і артилерійських обстрілів [9]. Це призвело до суттєвих руйнувань не лише житлової та комунальної інфраструктури, а й зелених зон, що у подальшому потребують комплексної реконструкції та відновлення з урахуванням принципів сталого розвитку й природоорієнтованих рішень [55].

Так, Чернігів є одним із найдавніших адміністративних центрів України. Місто розташоване на правому березі річки Десна, що зумовило його планувальну компактність і формування цілісної просторової структури. Урбаністичний вигляд Чернігова вирізняється гармонійним поєднанням архітектурних ансамблів різних історичних епох із природним ландшафтом, що надає місту унікальності та просторової ідентичності. Особливе значення має високий рівень збереження культурної спадщини: приблизно 50% міської території охоплюють зони охорони архітектурних пам'яток; водночас у межах громади функціонує Ялівщинський регіональний ландшафтний парк площею 168,7 га, який є частиною природно-заповідного фонду області [58].

До повномасштабної війни Чернігів активно розвивався як економічний і культурний центр регіону, посідаючи 6-те місце серед обласних центрів України за Індексом конкурентоспроможності міст у 2021 році. Тут динамічно зростала кількість приватних підприємців (16,9 тис. станом на 2021 рік), розвивалася сфера малого та середнього бізнесу, а середня заробітна плата перевищувала 11 тис. грн, проте бойові дії завдали місту нищівних руйнувань: пошкоджено понад 4 тис. житлових будинків, десятки закладів освіти, культури та медицини, а також об'єкти комунальної інфраструктури, що не лише погіршило соціально-економічний стан громади, а й створило серйозний тиск на екологічну сферу, зокрема на стан зелених зон, які постраждали від обстрілів, пожеж, вибухів та вторинного впливу мін та снарядів [9], [58].

Попри складні воєнні наслідки, Чернігів зберігає стратегічний потенціал розвитку, зокрема завдяки своїй природній спадщині. Зелені насадження, що

охоплюють парки, сквери, ботанічний сад і дендропарк, формують екологічний баланс і забезпечують місто просторами для рекреації, відпочинку й оздоровлення. Вони виконують важливі функції у сфері кліматорегуляції, очищення повітря, збереження біорізноманіття й підтримки культурно-туристичного іміджу Чернігова. У післявоєнний період саме ці території можуть стати ядром «зеленої відбудови». Відновлення й розвиток зелених зон міста не лише посилять його стійкість до майбутніх викликів, але й сприятимуть залученню інвестицій, розвитку туризму та підвищенню якості життя мешканців [58].

Далі надамо характеристику зеленим зонам Чернігова. Загалом до них входять території природно-заповідного фонду, парки, лісопарки та сквери, зокрема прибережні смуги Десни та її правобережних схилів. Сукупна площа міста становить 7 132 га, із них близько 3 100 га вкрито зеленими насадженнями. Дендрофлора міста налічує щонайменше 265 видів і 75 культиварів деревних рослин (125 родів, 54 родини): серед покритонасінних переважають Rosaceae (75 видів) і Salicaceae (22 види), серед голонасінних переважає Pinaceae (17 видів) і Cupressaceae (13 видів). Урбанізаційне навантаження просторово градієнтне: інтегральний індекс урбанізації (Urbanisation Index, UI) змінюється в межах від +2,5 до -5 і знижується у напрямку до долини Десни; в центральних районах фіксуються вищі рівні автотранспортообумовленого аерозабруднення (NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, сажа, вуглеводні, формальдегід, сполуки Pb), з піками на просп. Перемоги, вул. Миру та вул. Пашина. Воєнні дії весни 2022 р. спричинили точкові ушкодження зеленого покриву, зокрема у лісовій зоні «Лижної бази» [55].

РЛП «Ялівщина» є ядром правобережного зелено-блакитного коридору та підтримує просторову зв'язність із заплавами ділянками Десни. На його території збереглися фрагменти вільхових і вербово-тополевих заплавних угруповань. Водночас локалізація у зоні щільної міської забудови зумовлює підвищений вплив автотранспортних аеротоксикантів. Можна констатувати високий рівень антропогенного навантаження, що проявляється у значних

потоках транспорту та підвищених концентраціях викидів НС і NO<sub>x</sub> у прилеглій вулично-дорожній мережі [55].

Розташований у долині річки, центральний парк культури та відпочинку «Міський сад» характеризується сприятливішими санітарними показниками порівняно з центральними кварталами поза заплавою. Зниження індексу урбанізації у напрямку до заплави та ефект «повітряного промивання» внаслідок долинної циркуляції повітря сприяють зменшенню концентрацій автотранспортних забруднювачів. Це підтверджується просторовим аналізом співвідношення UI та інтенсивності руху транспорту [55]. Лісопарк, подібно до «Міського саду», розташований у долинній зоні, що зумовлює більш сприятливий стан насаджень за комплексом санітарних індикаторів. Периферійне положення відносно основних транспортних артерій забезпечує нижчий рівень кумулятивної дії автотоксикантів (NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, НС), що позитивно відбивається на загальному стані зелених насаджень [55].

Парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва «Болдина гора» на правобережних схилах Десни виконує водночас природоохоронну, культурно-ландшафтну та рекреаційну функції. Рельєфна структура території (схили, орієнтовані до долини) сприяє зниженню індексу урбанізації та обмежує вплив автотранспортного навантаження, що підтверджується картографуванням урбанізаційного градієнта.

Лісопарк «Березовий гай» формує буферну лісову ділянку у західному секторі міста. Аналіз інтенсивності транспортного руху засвідчує, що найбільше навантаження припадає на центральні магістралі та райони Ялівщини й Подусівки, що послаблює вплив на «Березовий гай». Функціонально цей об'єкт виконує роль «ступінчастого каменя» (stepping-stone) у мережі міських лісових біотопів, підтримуючи екологічну зв'язність між більшими лісовими масивами [55]. У 2022 р. ділянка зазнала суттєвого пошкодження внаслідок обстрілів та пожеж. Було знищено крони майже на всій території, близько 80 % стовбурів зазнали механічних пошкоджень уламками, що спричинило різке ослаблення деревостанів і тенденцію до їх масового усихання. Територія є локальною

«гарячою точкою» деградації та потребує першочергової лісопатологічної інвентаризації, біобезпекового очищення й поетапної реконструкції насаджень. Фрагментований лісовий масив у зоні високої урбанізації асоціюється з підвищеною інтенсивністю транспортних потоків і високими обсягами автотранспортних викидів. За сукупністю показників територія належить до зон із сильним антропогенним тиском.

Сквери у Чернігові функціонують як стабілізувальні біотопи в умовах щільної міської забудови. Вони демонструють типовий просторовий градієнт: погіршення стану у центральних транспортних зонах та покращення в напрямку долини Десни. Їхня роль полягає у підтриманні «дрібнозернистої» екологічної зв'язності для міських птахів, запилювачів і спонтанної флори між більшими парками та лісопарками.

Узагальнення результатів аналізу та власних досліджень дозволило виокремити ключові риси зелених зон Чернігова, зокрема їхні екологічні функції, сучасний стан та чинники антропогенного навантаження (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 – Екологічно-санітарна характеристика зелених зон м. Чернігова

Об'єкт	Просторове розташування та природні особливості	Екологічні та рекреаційні функції	Виявлені проблеми / чинники тиску
РЛП «Ялівщина» (регіональний ландшафтний парк, ботанічний заказник у його межах)	Правобережний зелено-блакитний коридор, фрагменти вільхових і вербово-тополевих угруповань	Збереження біорізноманіття, рекреація, екологічна зв'язність із заплавою Десни	Високий транспортний тиск, забруднення повітря (НС, NOx)
Центральний парк культури та відпочинку «Міський сад»	Долина річки, характерна циркуляція повітря	Рекреаційна, кліматорегулююча, санітарна	Помірний транспортний вплив, локальні забруднення
Міський лісопарк «Мар'їн гай»	Долинна зона, периферія транспортних коридорів	Рекреація, стабілізація мікроклімату	Менший вплив NOx, SO <sub>2</sub> , НС порівняно з центром
Парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва «Болдина гора»	Правобережні схили Десни, рельєфні умови	Природоохоронна, культурно-ландшафтна, рекреаційна	Локальний антропогенний тиск, помірні транспортні впливи
Лісопарк «Березовий гай»	Західний сектор міста, буферна лісова пляма	Буферна функція, «ступінчастий камінь» у мережі біотопів	Непрямий вплив транспорту (центральні артерії), урбанізація
Лісова ділянка «Лижна база»	Лісовий масив у межах міста, зона бойових ушкоджень	Рекреаційна (до війни), спортивно-оздоровча	Руйнування крон, пошкодження стовбурів уламками, пожежі (2022 р.)
Лісовий масив Подусівки	Фрагментований ліс у зоні щільної забудови	Рекреація, екологічна зв'язність	Високий транспортний тиск, урбанізаційний крайовий ефект
Сквери	Розташовані в щільній міській забудові, дрібні біотопи	«Дрібнозерниста» зв'язність для птахів, запилювачів, флори; рекреаційна функція	Забруднення у транспортних коридорах, локальні ушкодження
Ботанічний сад і дендропарк	Інституційні зелені об'єкти	Науково-дослідна, навчальна, колекційна, рекреаційна функція	У межах даного дослідження інструментально не оцінювалися

\*побудовано автором

Отже, на основі аналізу інформації з наукових джерел та проведених нами польових досліджень встановлено, що зелені зони м. Чернігова відіграють системоутворюючу роль у структурі міського середовища, забезпечуючи підтримання екологічної рівноваги, рекреаційні можливості та збереження біорізноманіття. Дослідження засвідчили виразну просторову диференціацію стану насаджень: найсприятливіші умови зафіксовано у долині Десни та на правобережних схилах, де локалізовані такі об'єкти, як Центральний парк культури та відпочинку «Міський сад», міський лісопарк «Мар'їн гай» і парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва «Болдина гора». Водночас у зонах високої урбанізації (РЛП «Ялівщина», залишки лісового масиву мікрорайону Подусівка) спостерігається інтенсивний антропогенний тиск, зумовлений транспортними потоками та ущільненою забудовою, що негативно відбивається на стані зелених насаджень.

Значну увагу привертає лісова ділянка «Лижна база», яка зазнала значних ушкоджень унаслідок бойових дій 2022 р. і нині становить локальну зону екологічної деградації. Лісопарк «Березовий гай» натомість виконує буферну та стабілізуючу функцію, знижуючи тиск на екосистеми центральної частини міста. Сквери, попри свою невелику площу, формують дрібнозернисту екологічну мережу, що підтримує зв'язність між більшими парками й лісопарками та створює умови для поширення міської орнітофауни й запилювачів.

## **2.2 Програма та методика досліджень**

Програма дослідження була розроблена з урахуванням мети та завдань кваліфікаційної роботи, а також специфічних умов функціонування зелених зон м. Чернігова в сучасний період. Основним завданням досліджень стало визначення санітарного стану зелених насаджень, встановлення основних чинників їхнього погіршення та формування бази даних для розробки комплексу оздоровчих заходів.

У якості об'єктів дослідження були обрані основні типи зелених зон міста: регіональний ландшафтний парк «Ялівщина», центральний парк культури та відпочинку «Міський сад», міський лісопарк «Мар'їн гай», парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва «Болдина гора», лісопарк «Березовий гай», лісова ділянка «Лижна база», залишки лісового масиву мікрорайону Подусівка та низка скверів. У такий спосіб ми змогли охопити як великі територіальні осередки зелених насаджень, так і дрібні біотопи.

Дослідження проводилися у вересні 2025 року на території основних зелених зон м. Чернігова, серед яких ботанічний сад, дендропарк, парки, лісопарки та сквери. Метою програми було визначення санітарного стану насаджень і виявлення чинників, які негативно впливають на їхній розвиток.

Робота включала кілька послідовних етапів. Спочатку було проведено аналітичний етап, під час якого ми ознайомилися з науковими джерелами, методичними рекомендаціями та нормативними документами, що регламентують утримання міських зелених насаджень. Це дозволило обґрунтувати критерії оцінки та сформуванню єдиної методичної основи для польової частини роботи.

Другим етапом стали польові обстеження територій, у ході яких здійснювалося візуальне вивчення стану насаджень. Ми фіксували видовий склад зелених зон, звертали увагу на стан окремих дерев і кущів, їхню життєздатність та наявність пошкоджень. Окремо проводилася санітарна інвентаризація: оцінювався стан крони, наявність сухих та обламаних гілок, ознаки передчасного всихання, ступінь пошкодження кори. Наступним етапом був фітопатологічний контроль, який передбачав виявлення ознак ураження насаджень хворобами та шкідниками. Фіксувалися некротичні плями на листках, наявність грибкових тіл, пошкодження від комах та інші ознаки ослаблення дерев. Заключним етапом стало узагальнення зібраних матеріалів, аналіз отриманих результатів та формування висновків про сучасний санітарний стан досліджених об'єктів.

У ході досліджень використовувалися прості та доступні методи: візуально-діагностичний огляд, морфометричні вимірювання (визначення діаметра стовбура та висоти дерев), а також оцінка санітарного стану за загальноприйнятою методикою, яка поділяє насадження на категорії: здорові, ослаблені, сильно ослаблені, усихаючі та сухостій.

Було виділено наступні групи показників:

- біологічні – стан крони, листя, інтенсивність росту, наявність сухих гілок;
- фітопатологічні – наявність хвороб, шкідників, грибкових тіл;
- санітарні – забруднення території, ущільнення ґрунту, рекреаційне навантаження;
- екологічні – близькість до транспортних магістралей та рівень урбанізаційного тиску.

### **2.3 Результати оцінювання санітарного стану насаджень**

Як було зазначено у пунктах 2.1 та 2.2, дослідження проводилися у різних за типом та розташуванням зелених зонах міста: у великих парках («Міський сад», «Мар'їн гай», «Болдина гора»), у лісопаркових масивах («Березовий гай», «Ялівщина», Подусівка), на спеціалізованих ділянках («Лижна база»), а також у скверах, що виконують роль дрібномасштабних біотопів.

Для оцінки були використані зразки дерев і кущів, які відбиралися репрезентативно в межах кожного об'єкта. При відборі зразків враховувалася різна вікова структура насаджень, видовий склад і умови зростання. Зокрема, проводилося візуальне спостереження за станом крон та листя, оцінювалася наявність сухих гілок, інтенсивність росту молодих пагонів, а також виявлялися ознаки ураження хворобами чи шкідниками. Додатково фіксувалися санітарні показники територій: рівень забруднення, ущільнення ґрунту, ступінь рекреаційного навантаження тощо. Враховувався і екологічний контекст: відстань до транспортних магістралей та інтенсивність урбанізаційного тиску.

Результати оцінювання санітарного стану зелених зон м. Чернігова станом на вересень 2025 року узагальнені у табл. 2.2.

Таблиця 2.2 – Результати оцінювання санітарного стану зелених зон м. Чернігова станом на вересень 2025 року

Зона	Біологічні показники	Фітопатологічні показники	Санітарні показники	Екологічні показники
РЛП «Ялівщина»	Частина соснових насаджень ослаблена; крони розріджені; значна кількість сухих гілок на периферії.	Зафіксовано ознаки кореневої губки, локальні осередки трутовиків; сліди пошкодження короїдом звичайним.	Виявлено сміття у прибережній зоні, витоптування ґрунту рекреантами.	Розташований поблизу транспортних артерій – високий рівень урбанізаційного тиску.
ЦПКіВ «Міський сад»	Дерева зберігають добрий приріст, крони переважно густі; сухих гілок небагато.	Поодинокі випадки борошнистої роси на кленах, шкідники масово не поширені.	Територія відносно чиста, рекреаційне навантаження помірне.	Долинне розташування, добрі умови провітрювання, вплив транспорту знижений.
Лісопарк «Мар'їн гай»	Липи та дуби в доброму стані, спостерігається активний приріст; крони сформовані.	На окремих ділянках – мінуючі комахи на листі; ураження крони незначне.	Сміття практично відсутнє, ґрунт ущільнений лише в місцях відпочинку.	Віддаленість від магістралей знижує антропогенний тиск.
Парк «Болдина гора»	Дерева старшого віку, але з відносно доброю збереженістю крон; сухі гілки – у межах природної норми.	Поодинокі ознаки гнилі у старих лип; значного ураження не зафіксовано.	Територія доглянута, відходи не накопичуються; ущільнення ґрунту помірне.	Схили до Десни захищають від прямого транспортного впливу.
Лісопарк «Березовий гай»	Берези та сосни формують густі насадження; частина дерев із суховершинністю.	Виявлені поодинокі трутовики на березах, але без масових уражень.	Помірне засмічення поблизу стежок; у центральних ділянках – чисто.	Периферійне розташування знижує дію автотранспорту.
«Лижна база»	Значна частина дерев ослаблена; крони сильно пошкоджені; велика кількість сухоостою.	Масові механічні пошкодження стовбурів; виявлено гриби-сапротрофи на мертвій деревині.	Територія забруднена уламками, залишками згорілих дерев; ґрунт	Критично уражена зона, додатковий тиск від урбанізації та бойових ушкоджень.

			ущільнений технікою.	
Ліс Подусівки	Фрагментовані ділянки: значна частина дерев з розрідженими кронами, сухі гілки поширені.	Виявлені сліди пошкодження листогризучими комахами (червець, мінуючі молі); грибкові ураження локальні.	Сміття у лісосмугах, високий рівень рекреаційного витоптування.	Висока близькість до транспортних потоків, інтенсивний урбанізаційний тиск.
Сквери	Дерева молодшого віку в задовільному стані; на окремих екземплярах – сухі гілки.	Найчастіше трапляються плямистості на листі (клеттоспоріоз, іржа); шкідники – поодинокі.	У центрі – сильне рекреаційне навантаження, сміття; на периферії – кращий стан.	Стан залежить від розташування: у центрі – високий тиск, ближче до Десни – поліпшення.
Ботанічний сад і дендропарк	Більшість колекційних дерев у доброму стані; крони сформовані, приріст достатній.	Місцями виявлено хвороби декоративних кленів (іржа), поодинокі випадки бактеріального опіку.	Територія доглянута, сміття не зафіксовано.	Розташування у відносно спокійній зоні міста, антропогенний вплив помірний.

\*побудовано автором

Можна констатувати, що стан зелених насаджень у місті є неоднорідним і залежить від просторового розташування та рівня антропогенного навантаження. Найкращі показники зафіксовані у зонах із природними перевагами рельєфу та більш сприятливими умовами провітрювання («Міський сад», «Мар'їн гай», «Болдина гора»), а також у ботанічному саду й дендропарку, де проводиться регулярний догляд за колекційними рослинами. Натомість території, розташовані в умовах високої урбанізації, зокрема РЛП «Ялівщина» та ліс Подусівки, характеризуються ослабленим станом насаджень через інтенсивний транспортний вплив, забруднення та рекреаційний тиск. Особливо критичною виявилася ситуація на «Лижній базі», де зафіксовано масштабні ушкодження деревостанів унаслідок воєнних дій.

Проведене дослідження зелених зон м. Чернігова дозволило виявити проблеми, що впливають на стан насаджень. Серед основних чинників виділено:

- ослаблення крон і наявність сухих гілок у частині дерев;
- локальні ураження грибковими хворобами та шкідниками;
- значний рівень рекреаційного навантаження;
- високий тиск від транспортних магістралей у зонах щільної забудови.

Окремо було виділено наслідки бойових дій, які найбільш виразно проявляються на території «Лижної бази». Зведені результати подані у таблиці 2.3. Була здійснена фотофіксація виявлених проблем (дод. А).

Таблиця 2.3 – Результати оцінювання стану зелених зон м. Чернігова станом на вересень 2025 року

Зона	Виявлені проблеми	Висновок по зоні
РЛП «Ялівщина»	Ослаблення соснових насаджень, сухі гілки, сміття, пошкодження короїдом, близькість до транспортних магістралей.	Зона перебуває під значним антропогенним тиском, потребує санітарних заходів і посилення охорони.
ЦПКіВ «Міський сад»	Поодинокі ураження кленів борошнистою россою, рекреаційне навантаження помірне.	Загалом насадження в доброму стані, парк виконує рекреаційну й кліматорегулюючу функцію.
Лісопарк «Мар'їн гай»	Локальні пошкодження листя мінуючими комахами, ущільнення ґрунту на стежках.	Територія зберігає сприятливий стан, рівень антропогенного впливу відносно низький.
Парк «Болдина гора»	Старі дерева з окремими ознаками гнилі, ущільнення ґрунту у місцях відпочинку.	Стан насаджень задовільний, парк має високу культурно-ландшафтну цінність.
Лісопарк «Березовий гай»	Суховершинність беріз, поодинокі трутовики, помірне засмічення біля стежок.	Насадження загалом стійкі, територія виконує буферну функцію.
«Лижна база»	Масові механічні пошкодження, сухостій, грибкові ураження на мертвій деревині, наслідки пожеж.	Критичний стан, ділянка потребує термінової реконструкції та відновлення насаджень.
Ліс Подусівки	Розріджені крони, сухі гілки, шкідники (листогризучі комахи), сміття, рекреаційне витоптування.	Стан насаджень ослаблений, зона найбільш уразлива до деградації через урбанізаційний тиск.
Сквери	Ослаблення окремих дерев, сухі гілки, плямистості на листі, значне рекреаційне навантаження в центрі.	Стан різnorідний: у центральних районах погіршений, на периферії – відносно кращий.
Ботанічний сад і дендропарк	Локальні ураження декоративних кленів іржею, поодинокі випадки бактеріального опіку.	Загалом колекційні насадження у доброму стані завдяки системному догляду.

\*побудовано автором

Отже, насадження м. Чернігова перебувають у різному санітарному стані залежно від просторового розташування та рівня антропогенного впливу. Серед основних проблем виявлено: ослаблення крон і суховершинність окремих дерев, локальне ураження грибковими хворобами та комахами-шкідниками, значне рекреаційне навантаження у місцях масового відпочинку, а також тиск від транспортних магістралей у районах щільної забудови. Найбільш критичними виявилися ділянки, що зазнали бойових ушкоджень («Лижна база») та фрагментовані ліси в умовах урбанізації (Подусівка).

#### **2.4 Виявлені проблеми та їхні наслідки для міського середовища**

На основі виявлених проблем у пункті 2.3 нами було проведено ранжування зелених зон Чернігова за станом насаджень (табл. 2.4). Послідовність сформовано на основі сукупної оцінки чотирьох груп показників: біологічних, фітопатологічних, санітарних та екологічних.

До першої групи віднесено ті об'єкти, за якими здійснюється регулярний догляд, проведено санітарні заходи та спостерігається стабільний приріст дерев. Переважно це зони із природними перевагами мікроклімату (долина Десни, схили правого берега) або території зі спеціальним режимом утримання (ботанічний сад, дендропарк). Другий рівень – це ділянки з помірними порушеннями, які виникають головно через рекреаційне використання. Біологічний стан тут здебільшого задовільний, проте помітні локальні ознаки ослаблення. До третього рівня включено ті зони, які зазнають значного урбанізаційного впливу, тобто близькість до транспортних артерій, ущільнення ґрунту, побутове забруднення. Такі території мають підвищений ризик деградації без проведення заходів з оздоровлення. Четвертий рівень є найбільш проблемним і характеризується руйнуванням структури насаджень. «Лижна база» виділена окремо через суттєву деградацію (механічні пошкодження, втрату крон, наявність сухостою, сліди пожеж тощо).

Таблиця 2.4 – Ранжування зелених зон Чернігова за станом насаджень

Стан	Зона	Обґрунтування
I. Сприятливий (добрий санітарний стан)	Ботанічний сад і дендропарк, Парк «Болдина гора», ЦПКіВ «Міський сад», Лісопарк «Мар'їн гай»	Насадження доглянуті, крони збережені, приріст добрий; вплив транспорту мінімальний; території мають високий рівень озеленення й системний догляд.
II. Задовільний (помірне навантаження)	Лісопарк «Березовий гай», Сквери (периферійні ділянки)	Помірні ознаки ослаблення, окремі сухі гілки, поодинокі ураження грибами; території частково зазнають рекреаційного тиску, але зберігають екологічну стабільність.
III. Напружений (ослаблений стан)	РЛП «Ялівщина», Ліс Подусівки, Сквери (центральна частина)	Виразене антропогенне навантаження, наявність шкідників, засмічення та ущільнення ґрунту; насадження ослаблені, але зберігають відновлювальний потенціал.
IV. Критичний (аварійний стан)	Лісова ділянка «Лижна база»	Масові механічні пошкодження, сухостій, наслідки пожеж і бойових дій; територія потребує повної реконструкції насаджень.

\*побудовано автором

Проведене дослідження зелених насаджень м. Чернігова дозволяє зробити висновок про наявність низки системних проблем, що мають як локальний, так і загальноміський характер. Аналіз отриманих результатів дає змогу визначити головні чинники погіршення стану зелених зон, оцінити їхній вплив на екологічний баланс міста. Так, одним із найпоширеніших виявлених явищ є біологічне ослаблення насаджень, яке проявляється у розрідженні крон, наявності сухих гілок, зменшенні річного приросту та частковій втраті декоративності. Подібні ознаки були характерні для лісових ділянок Подусівки, РЛП «Ялівщина» та частково «Березового гаю». Біологічне виснаження є наслідком тривалого впливу урбанізаційних факторів: дефіциту вологи, ущільнення ґрунту, нестачі поживних речовин і забруднення повітря автотранспортом. Ослаблені дерева втрачають здатність до природного самовідновлення, що у перспективі призводить до деградації лісових екосистем і зменшення загальної стійкості міських зелених насаджень.

Ураження насаджень хворобами та шкідниками було зафіксовано у більшості досліджених зон. Найчастіше спостерігалися плямистості листя (іржа, борошниста роса), локальні грибкові ураження стовбурів (трутовики, коренева губка) та пошкодження комахами, передусім короїдом звичайним і мінуючими молями. Дані прояви особливо помітні в ослаблених деревостанах, де порушено природний баланс мікрофлори. Фітопатологічні ураження знижують фотосинтетичну активність листового апарату, спричиняють передчасне опадання листя, а в довгостроковій перспективі ведуть до загибелі окремих дерев і фрагментації зеленого покриву. В екологічному вимірі це означає зменшення здатності насаджень до поглинання вуглекислого газу, очищення повітря та стабілізації мікроклімату.

В окремих зонах (Ялівщина, Подусівка, сквери центральної частини) виявлено засмічення побутовими відходами, витоптування рослинного покриву, ущільнення ґрунту внаслідок інтенсивного відвідування. За цих умов знижується аерація ґрунту, погіршується водопроникність і газообмін у приповерхневому шарі, що негативно впливає на кореневу систему дерев. Тривале рекреаційне навантаження без відповідної інфраструктури (стежок, огорожень, урн, поливу) створює додаткові осередки деградації, які поступово поширюються на суміжні ділянки.

Суттєвим дестабілізуючим чинником залишається урбанізаційний тиск, який у Чернігові проявляється передусім через близькість транспортних магістралей до зелених зон. Підвищена концентрація оксидів азоту ( $\text{NO}_x$ ), вуглеводнів (НС) та пилу зменшує фотосинтетичну активність листя й прискорює старіння дерев. Особливо помітний цей ефект у районах з інтенсивним автомобільним рухом, тобто вздовж прилягань до РЛП «Ялівщина» та Подусівки. Постійна дія автотранспортних аеротоксикантів змінює хімічний склад ґрунту, знижує його біологічну активність, пригнічує розвиток підросту та зменшує біорізноманіття, внаслідок чого відбувається поступова фрагментація міських екосистем, коли окремі зелені ділянки втрачають зв'язок між собою і не можуть виконувати функцію суцільного екологічного каркаса.

Якщо говорити про наслідки ушкоджень від бойових дій, тут необхідно, в першу чергу, звернути увагу на «Лижну базу», яка у 2022 році зазнала безпосередніх ушкоджень унаслідок бойових дій. Було знищено значну частину крон, пошкоджено стовбури уламками, відзначено спалахи грибкової мікрофлори на мертвій деревині. У 2025 році стан ділянки не покращився, адже наразі спостерігається масове усихання дерев, наявність сухостою, ураження сапротрофними грибами. На жаль, «Лижна база» має перспективу стають осередками вторинного забруднення, втрати біорізноманіття та підвищеної пожежної небезпеки, що створює ризики для прилеглих житлових масивів і рекреаційних зон.

Можна зробити висновок, що дія перелічених чинників зумовлює поступове зниження екологічної ефективності зелених насаджень у межах міста. Ослаблення дерев веде до зменшення фільтраційної здатності повітря, зниження рівня зволоження та тіньового охолодження, збільшення локальних температур і концентрації пилу. Порушення санітарного стану сприяє накопиченню алергенів, пилку та токсичних частинок у міському повітрі, що безпосередньо впливає на стан здоров'я населення. Зменшення площі здорових зелених насаджень також порушує водно-регулюючу функцію міських екосистем, посилює ризики підтоплення низинних районів і сприяє формуванню «островів тепла».

## 3 СИСТЕМА ЗАХОДІВ З ОЗДОРОВЛЕННЯ НАСАДЖЕНЬ

### 3.1 Біологічні, агротехнічні та лісотехнічні заходи

За результатами проведеного дослідження зелених насаджень у м. Чернігові було виявлено просторову нерівномірність стану: найкращі показники мають долинні та схиліві території («Міський сад», «Мар'їн гай», «Болдина гора», а також колекційні ділянки ботсаду/дендропарку), тоді як підвищене навантаження відчутне в РЛП «Ялівщина», лісі Подусівки та ураженій ділянці «Лижна база». Відповідно, біологічні заходи мають бути диференційованими: від підтримувальних у стабільних осередках до відновлювальних і реконструктивних у проблемних.

У відносно стабільних зонах першочерговим є утримання досягнутого рівня життєздатності деревостанів. Для цього доцільні санітарні та легкі формувальні обрізування з видаленням сухих і перехресних гілок, щоби зменшити механічні ризики та інфекційне навантаження і водночас поліпшити інсоляцію внутрішніх частин крони. Мульчування пристовбурних кругів шаром 5–8 см органічної мульчі (щепа, листова підстилка) стабілізує вологість, пригнічує бур'яни й підтримує активність ґрунтової мікробіоти; у місцях інтенсивного відвідування мульча виконує роль «амортизатора» проти ущільнення. Легка аерація ґрунту у прикореневій зоні без пошкодження грубих коренів покращує водопроникність та газообмін. Для локальної профілактики плямистостей доцільні м'які біологічні обробки на основі антагоністичної мікрофлори (наприклад, *Trichoderma* spp., *Bacillus subtilis*), поєднані з видаленням ураженого листя. Щоб не допустити провалу вікової піраміди, у прогалинах здійснюється підсадка підросту аборигенних деревних і кущових видів, сумісних із місцевими умовами зволоження та ґрунтового живлення.

В ослаблених зонах під урбанізаційним тиском (РЛП «Ялівщина», ліс Подусівки, низка центральних скверів) пріоритетом є зняття хронічних стресів і відновлення здатності насаджень до саморегуляції. Тут виправдана вибіркова

санітарна розчистка з видаленням аварійного сухостою та небезпечного сухого гілля при одночасному збереженні частини мертвої деревини у спеціально відведених мікролокаціях для підтримки біорізноманіття без шкоди для безпеки.

Ущільнений ґрунт декоматують: розпушують кореневі зони, вносять структуроутворювальну мульчу, а найпротоптаніші маршрути переводять у «м'які» стежки зі щепи чи деревного грануляту, що зменшує подальше руйнування дернини. Біологічний контроль шкідників базується на ранньому моніторингу феромонними чи клеєвими пастками та точкових біообробках (зокрема *Beauveria bassiana*, *Bacillus thuringiensis*) лише за досягнення порогів шкодочинності, що дозволяє уникати зайвого втручання в екосистемні зв'язки. Молоді насадження у посушливі періоди отримують цільовий полив, а восени вводиться один глибокий влагозарядковий полив для входження дерев у зиму без водного дефіциту. Доповнення деревостану аборигенними видами з вищою газостійкістю і кращою міською толерантністю (дуб, липа, у доречних місцях клен-явір, місцеві вологолюбні породи у зниженнях) поєднується з формуванням кущового ярусу (калина, дерен, жимолость), який працює як пилопоглинальний і мікрокліматичний буфер. Одночасно поетапно обмежуються інвазійні види (клен ясенелистий, робінія у чутливих локаціях), причому видалення відразу компенсується підсадкою місцевих аналогів, аби не залишати ніш для повторної інвазії.

Для ураженої «Лижної бази» необхідний реконструктивний підхід з елементами асистованої сукцесії. На першому етапі усуваються небезпечні уламки і нестійкі екземпляри, але частина крупної мертвої деревини виноситься у віддалені «біокармани», де виконує роль субстрату для сапротрофної фауни та грибів і водночас не створює ризиків для відвідувачів. Деревина з активною гниллю санують, зрізи обробляють біопрепаратами. На відкритих схилах закладаються мульча-смуги поперек стоку, використовуються біоматеріали для закріплення ґрунту, а тимчасові лучні суміші стримують ерозію й перегрів поверхні. Відновлення деревного ярусу відбувається груповими посадками 2–3-річних сянців аборигенних порід, підібраних до мікрорельєфу й зволоження: дуб, липа,

клен, береза на світліших плямах; вільха й верба – у зниженнях. Роль «няньок» виконують чагарники (ліщина, бузина, дерен), що зменшують вітрове навантаження й перегрів. Молоді саджанці захищають індивідуальними сітками, а перші два–три роки забезпечують мульчу, помірні органічні підживлення та поливи в посуху. На час укорінення ядро ділянки варто тимчасово вивести з активної рекреації, перенаправивши потоки на периферію.

Окремий блок становлять прості біологічні кроки для вуличних насаджень і скверів, де стрес формують транспорт і рекреація. Ефективність дає банальне, але системне розширення лунок до діаметра щонайменше 1,2–1,5 м із заміною мінеральних засипок на органічну мульчу; захист корневих шийок від «бетонних комірців» і засипання інертами; сезонне видалення дрібного сухого гілля, що зменшує інфекційне тло; створення кущових «буферів» із дерену, спіреї, жимолості чи кизильника там, де є бодай мінімальний відступ від проїжджої частини. Щоб уникнути одночасного «старіння фронтом», доцільно щороку замінювати 10–15 % проблемних екземплярів на стійкіші аборигенні види, підтримуючи безперервність зеленого покриву.

Біологічні заходи мають сенс лише за дотримання сезонної логіки. Рання весна – це час основного санітарного та формувального різну, первинної профілактики плямистостей і внесення мульчі. У пізню весну та влітку проводять точкові біообробки лише за перевищення порогів шкочинності й забезпечують полив молодняку в посуху. Восени доцільно прибирати уражене листя, виконувати влагозарядковий полив і здійснювати підсадки. Узимку, за відсутності сильних морозів, можливі огляди на аварійність і планування наступного циклу робіт без активного різну.

Очікувані результати такого підходу вимірювані й реалістичні: у проблемних зонах має зрости частка дерев із щільною кроною та нормативним приростом (орієнтовно на 15–20 % за два–три сезони), локальні прояви плямистостей і гнилей повинні зійти нанівець без хвиль масових уражень, пристовбурні ґрунти – повернути структуру «губки», на протоптаних маршрутах зникнуть ерозійні лотки, а в коридорах і прогалинах з'явиться життєздатний

підріст аборигенів. Для «Лижної бази» мета – укорінення не менш як 70 % молодняка на другий сезон і формування зімкнених куртин протягом 4–6 років.

– З огляду на пріоритети, ресурси доцільно розподіляти за рівнями проблемності:

– у сприятливих зонах – підтримка й профілактика з мінімальним втручанням;

– у задовільних – точкове оздоровлення й зняття локальних стресів;

– в ослаблених – повноцінний пакет відновлювальних заходів (санітарна розчистка, біоконтроль, декоматування ґрунтів, підсадки, буферні кущові пояси);

– у критично уражених – реконструкція з асистованим відновленням і тимчасовим обмеженням рекреації.

Біологічні заходи з оздоровлення зелених насаджень м. Чернігова узагальнимо у табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Біологічні заходи з оздоровлення зелених насаджень м.

Чернігова

Група заходів	Основні дії
1. Підтримувальні заходи (стабільні зони) «Міський сад», «Мар’їн гай», «Болдина гора», ботсад, дендропарк	- Санітарне обрізування сухих і пошкоджених гілок. - Формувальне обрізування крон для поліпшення освітлення. - Мульчування пристовбурних кругів (щепа, листова підстилка 5–8 см). - Легка аерація ґрунту для поліпшення водопроникності. - Підсадка молодих дерев аборигенних видів для збереження вікової структури.
2. Відновлювальні заходи (ослаблені зони) РЛП «Ялівщина», ліс Подусівки, центральні сквери	- Вибіркова санітарна розчистка від сухостою та аварійних дерев. - Декоматування ущільнених ґрунтів, внесення органічної мульчі. - Біологічний контроль шкідників ( <i>Trichoderma</i> spp., <i>B. subtilis</i> , <i>Beauveria bassiana</i> ). - Вологозарядковий полив восени. - Підсадка аборигенних, газостійких видів (дуб, липа, ясен, клен). - Поетапне видалення інвазійних видів із заміщенням місцевими.
3. Реконструктивно-відновні заходи (критичні ділянки) «Лижна база»	- Повне прибирання уламків і небезпечних дерев. - Біологічна санація уражених стовбурів (обробка триходермою).

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Протиерозійне укріплення схилів (мульч-смуги, кокосові мати, лучні суміші).</li> <li>- Асистоване відновлення насаджень посадкою молодих сіянців аборигенних видів.</li> <li>- Тимчасове обмеження рекреації у центральній частині ділянки.</li> </ul>
4. Біологічна підтримка вуличних насаджень і скверів	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Розширення лунок до 1,2–1,5 м і мульчування.</li> <li>- Захист корневих шийок від засипання інертами.</li> <li>- Прорідження дрібних сухих гілок.</li> <li>- Формування живоплотів із кущових видів (дерен, спірея, кизильник) як пілозахисних бар'єрів.</li> <li>- Щорічна заміна 10–15 % ослаблених дерев на стійкіші місцеві види.</li> </ul>
5. Сезонна організація робіт	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Весна: санітарне обрізування, профілактичні біообробки, мульчування.</li> <li>- Літо: полив молодняка, біоконтроль шкідників.</li> <li>- Осінь: збирання ураженого листя, волозарядковий полив, підсадка дерев.</li> <li>- Зима: моніторинг аварійності, планування робіт.</li> </ul>

\*побудовано автором

В рамках проведеного дослідження було визначено, що для Чернігова найефективнішим є поєднання біологічних, агротехнічних і лісотехнічних дій, які виконуються послідовно від базового оздоровлення до структурного відновлення зелених масивів.

Агротехнічні заходи спрямовані передусім на поліпшення ґрунтово-гідрологічних умов і підвищення життєздатності деревних насаджень. До їхнього складу належить розпушування ущільнених ділянок, аерація пристовбурних кіл, мульчування органічними матеріалами (щепою, листям, торфом), внесення компостів і біогумусів замість мінеральних добрив, що дозволяє уникнути пошкодження мікоризи. Важливу роль відіграють волозарядкові поливи наприкінці літа – восени, які зменшують ризик зимових ушкоджень, а також очищення територій від побутових відходів, що запобігає розвитку грибкових інфекцій. Усі описані дії можна здійснювати з мінімальними фінансовими витратами силами комунальних служб, студентів, волонтерів або місцевих громад, які мають бажання долучитися на добровільних засадах, оскільки вони не потребують складного технічного забезпечення, але дають швидкий екологічний ефект.

Лісотехнічні заходи мають стратегічний характер і орієнтовані на довготривале відновлення структури насаджень. До них належать санітарні рубки ослаблених дерев у зонах ризику, реконструктивні посадки аборигенних видів, створення молодих куртин у деградованих частинах, формування екологічних коридорів між ізольованими ділянками зелених масивів, а також поступова заміна інвазійних видів на місцеві, більш стійкі до кліматичних умов регіону. Важливою складовою є протиерозійне укріплення схилів (зокрема на території Болдиної гори та прибережних терас Десни) шляхом висадження кущових і трав'янистих форм. Ці дії мають не лише біологічну, а й інженерну мету: запобігання зсувам, збереження ґрунтів і покращення гідрологічного режиму.

З урахуванням воєнного стану та обмеженого фінансування пріоритетним є поетапне впровадження заходів, що дозволяє розподілити ресурси й поступово стабілізувати стан зелених зон.

На першому етапі (оперативному) виконуються невідкладні дії: прибирання територій, видалення сухостою, санітарне обрізування, мульчування й локальний полив, які не потребують великих витрат, але одразу покращують стан насаджень.

На другому, середньостроковому етапі (протягом року) здійснюються відновні роботи: часткові посадки молодняку, біологічна санація уражених дерев, покращення ґрунтових умов і моніторинг відновлення.

Третій, довгостроковий етап охоплює структурну реконструкцію зелених масивів: формування екокоридорів, відновлення деградованих ділянок і поступову заміну нестійких видів.

У сучасних реаліях важливо не стільки створювати нові парки, скільки зберегти й підтримати існуючі насадження, які формують екологічний каркас міста. Оптимальним є поєднання маловитратних технологій і біологічно орієнтованих підходів: використання локальних органічних матеріалів для мульчі, посадкового матеріалу місцевого походження, біологічних препаратів для захисту рослин замість хімічних засобів. До робіт доцільно залучати

волонтерські екологічні групи, що дозволить компенсувати дефіцит кадрів і коштів, одночасно підвищуючи рівень екологічної свідомості громади.

Отже, ефективна стратегія дій полягає у поетапному та взаємопов'язаному застосуванні агротехнічних і лісотехнічних заходів, що забезпечує як короткострокове покращення стану зелених зон, так і довгострокову стабільність міського середовища. Навіть за умов воєнного стану й обмеженого фінансування такий підхід дозволяє зупинити деградаційні процеси, підтримати життєздатність дерев і поступово відновити структурну й екологічну рівновагу зелених насаджень Чернігова.

### **3.2 Організаційні та екологічні аспекти догляду**

Різноманітність біотопів і дендрофлори (поєднання аборигенних і інтродукованих видів, велика частка листопадних дерев і кущів, наявність культиварів) тощо вимагає такої системи управління, яка одночасно враховує екологічні функції насаджень (кліматорегуляція, пилегазопоглинання, шумозахист, збереження біорізноманіття) та практичні обмеження воєнного часу (дефіцит кадрів, коштів, періодичні обмеження доступу до окремих територій).

З огляду на вікову структуру міської дендрофлори (перевага середньовікових насаджень 40-60 років у парках і 30-45 років у житловій забудові) та високі частки зимостійких, морозостійких і газостійких видів, базова організаційна модель повинна спиратися на принципи превентивного, а не аварійного догляду. Превенція передбачає впорядкований річний цикл робіт (весняні санітарні й формувальні обрізування, літній точковий полив і біоконтроль шкідників, осінній влагозарядковий полив і підсадки, зимове планування та обстеження), що знижує пікові навантаження на комунальні служби та зменшує витрати. У межах цього циклу ключовими є прості екологічно орієнтовані прийоми: підтримання «живого» ґрунту через мульчування органікою, аерацію пристовбурних зон, відмову від надмірного застосування

мінеральних добрив, селективне використання біопрепаратів для профілактики хвороб і шкідників.

Екологічна логіка догляду передбачає адаптацію режимів утримання під домінуючі екотопи міста. На добре дренованих схилах правобережжя та в долинних парках, де природна циркуляція повітря зменшує концентрації аерополітантів, акцент робиться на підтримувальному догляді: легке формувальне обрізування, підсадка аборигенних видів для збереження ярусності, регулярне мульчування для стабілізації водного режиму. У зонах підвищеного урбанізаційного тиску – уздовж транспортних коридорів, у фрагментованих лісах і центральних скверах пріоритетними стають заходи, що знижують хронічні стреси: декоматування ущільнених ґрунтів, улаштування «м'яких» стежок зі щепи замість протоптаних лотків, кущові пилозахисні пояси, селекція стійкіших аборигенних порід при заміні аварійних екземплярів. На критично ушкоджених ділянках (наприклад, на «Лижній базі») догляд організовується як поетапна реконструкція: невідкладне прибирання небезпечної деревини, протиерозійні заходи, асистоване відновлення місцевими видами з тимчасовим обмеженням рекреації до стабілізації молодих куртин.

Окремим організаційним блоком виступає управління різними типами насаджень: парки й лісопарки потребують регулярного, але делікатного утримання з акцентом на безпеку відвідувачів і підтримку біорізноманіття; вуличні насадження – стандартизованих «міських» процедур (розширення лунок до 1,2-1,5 м, захист кореневих шийок, своєчасне видалення сухих гілок, ремонт ущільнених приствольних площин); сквери – режимів, що мінімізують експлуатаційні витрати (перехід від однорічників до багаторічних композицій, зменшення частоти косіння, таргетоване прополювання й підживлення).

Перехід на багаторічні малодоглядні міксбордери (злакові, спіреї, шавлії та ін.) вже демонструє організаційну ефективність: такі клумби потребують менше води й догляду, забезпечують безперервну сезонну декоративність і підвищують екосистемні послуги (харчові ресурси для запилювачів, мікрорефугіуми для

корисної ентомофауни), що дозволяє перерозподіляти бюджет на відновлення проблемних локацій.

На рівні управління територіями важливо закладати ієрархію пріоритетів.

Перший пріоритет – це безпека (санітарне усунення аварійних дерев, видалення небезпечного сухостою, контроль за станом вікових дерев-пам'яток).

Другий – збереження й посилення екологічної зв'язності: формування «зелених коридорів», які сполучають парки, сквери й лісопарки через вуличні насадження та кущові смуги; це зменшує фрагментацію міських біоценозів і підвищує стійкість до локальних збурень.

Третій – підтримка ґрунтового здоров'я як базової умови життєздатності насаджень: мульча, мінімальне ущільнення, органічні добрива, кероване відновлення дернини.

Четвертий – поступова заміна нестійких або інвазійних видів на місцеві, газостійкі та зимостійкі породи з урахуванням світлової та вологісної приуроченості (домінування мезофітів у міському фоні робить доцільним добір порід, пристосованих до середнього зволоження з локальною підтримкою у піки посухи).

Організаційна модель має бути багаторівневою за виконавцями. КП «Зеленбуд» зосереджується на планових роботах, моніторингу стану, аварійних заявках і складних операціях (санітарні рубки, пересадки, роботи на висоті). Громадські ініціативи, студентські та волонтерські групи залучаються до сезонних кампаній (мульчування, прибирання, підсадки, догляд за молодняком у посуху), що знижує витрати і підвищує залученість громади. Партнерства з локальними експертними осередками (ботсад, агробіостанції, кафедри екології) забезпечують консультації щодо підбору видів, вирощування посадкового матеріалу, підтримки колекцій і навчальних ділянок. Для окремих великих завдань, наприклад, для реконструкції ушкоджених масивів, протиерозійні заходи, доречні програмні рішення з боку лісогосподарських структур (на кшталт практик «Forest Recovery» на самосійних і рекультивованих площах), що

дозволяють залучати техніку, саджанці та технології на ширший, ніж комунальний, рівень.

В умовах воєнного стану та обмеженого фінансування доцільно діяти поетапно.

Етап 1 – невідкладні низьковитратні дії з максимальним екологічним ефектом: санітарне обрізування, прибирання небезпечної деревини, мульчування, аерація ґрунту, точковий полив молодняка, біопревенція хвороб.

Етап 2 – відновні роботи у «жовтій зоні» ризику: підсадка аборигенних видів у прогалинах, селективна заміна ослаблених дерев, улаштування кущових бар'єрів від пилу, перехід клумб на багаторічники.

Етап 3 – структурні зміни з довшим горизонтом: формування зелених коридорів, реконструкція деградованих ділянок, створення молодих куртин на відкритих площах, протиерозійні насадження на схилах і терасах.

Уся система спирається на «легкі» моніторингові інструменти: регулярні обходи маршрутами, фотофіксація «до/після», квартальні реєстри стану, а за можливості – точкове застосування дронів для огляду важкодоступних чи розлогих ділянок (без дорогих геоаналітик).

Екологічний аспект догляду полягає також у свідомому зменшенні інтенсивності обслуговування там, де це не погіршує безпеку. Скорочення частоти косіння (режим «no/low-mow» на периферійних ділянках), відмова від суцільного декоративного поливу на користь прицільної підтримки молодих дерев, залишення частини мертвої деревини в біокарманах (з віднесенням від стежок і майданчиків) – це практики, які збагачують міську біоту, стабілізують мікроклімат, зменшують витрати і водночас підсилюють природні механізми саморегуляції. На композиційних об'єктах акцент робиться на видових поєднаннях, що забезпечують безперервну сезонну структуру та кормову базу для запилювачів (злакові та нектароносні багаторічники, квітучі кущі), що позитивно корелює і з психологічним комфортом містян.

Підсумовуючи сказане вище, можна констатувати, що догляд за зеленими насадженнями Чернігова слід розглядати не як сукупність розрізнених заходів, а

як цілісну, керовану екосистемну стратегію. Її логіка пріоритетів проста й ефективна: насамперед забезпечити безпеку та здоров'я ґрунтів, далі – відновити просторову структуру насаджень, і лише потім посилювати декоративну складову. Описана модель спирається на сильні сторони міської дендрофлори (високу зимостійкість і газостійкість багатьох видів) та передбачає посилення ролі аборигенних порід як «несучого» каркаса, поступовий перехід до малодоглядних багаторічних композицій, розвиток територіальної зв'язності зелених осередків і сталі партнерства між комунальними службами, науковими установами та громадськістю. У результаті навіть за обмежених ресурсів і в умовах соціально-економічної нестабільності зберігається функціональність зеленого фонду міста, а вразливість урбосистеми до екологічних і кліматичних ризиків послідовно зменшується.

### **3.3 Розробка комплексної програми оздоровлення зелених насаджень м. Чернігова**

Основою програми має стати системний підхід, що розглядає зелені зони не як декоративний елемент міського простору, а як функціональну складову урбоекосистеми, від стану якої залежить стійкість усього природного середовища міста. Передусім програма має ґрунтуватися на результатах інвентаризації дендрофлори Чернігова, що налічує понад 260 видів деревних і чагарникових рослин, більшість із яких характеризується високою морозо- й газостійкістю. Дані показники створюють базу для формування адаптивної системи озеленення, орієнтованої на використання аборигенних видів і стійких інтродуцентів. Важливо, щоб планування оздоровчих заходів враховувало біоморфологічну структуру насаджень, їхній вік, екологічні ніші та стан ґрунтово-гідрологічних умов.

Комплексна програма має включати три взаємопов'язані блоки.

Перший – біологічно-екологічний, спрямований на збереження фітосанітарного стану зелених насаджень. Він передбачає моніторинг стану

рослин, виявлення шкідників і хвороб, використання біологічних засобів захисту, підживлення мікробіологічними препаратами, відновлення ґрунтової мікрофлори. Особлива увага приділяється створенню стійких рослинних угруповань, здатних до саморегуляції із залученням багаторічників, злакових культур, кущів та дерев з високою фітонцидною активністю.

Другий – агротехнічно-лісотехнічний блок, який охоплює відновлення структури зеленого каркаса, омолодження старих насаджень, формування лісопаркових поясів і зелених коридорів. Послідовність робіт визначається екологічною доцільністю: спочатку здійснюється очищення територій, рекультивация пошкоджених ділянок і підготовка ґрунтів, потім підсадка нових рослин і поступове формування стійких ландшафтів. У період воєнного стану, коли ресурси обмежені, пріоритет надається малозатратним, але ефективним заходам: догляду за існуючими насадженнями, природному поновленню лісів, використанню самосійних ділянок, як це реалізовано в межах проекту Forest Recovery.

Третій – організаційно-управлінський блок, який забезпечує координацію між комунальними службами, науковими установами та громадськими організаціями. Необхідно створити міську систему моніторингу зелених насаджень із використанням цифрових карт, дронів і відкритих баз даних. Участь громадськості через волонтерські програми, екопросвіту та ініціативи з догляду за мікролокаціями підвищить ефективність заходів та сприятиме формуванню екологічної культури серед мешканців.

У стратегічному вимірі така програма має не лише покращити стан зелених насаджень, а й підвищити екологічну стійкість міського середовища, зменшити рівень забруднення повітря, оптимізувати мікроклімат і зміцнити соціальну функцію зелених зон як простору відпочинку й психоемоційного відновлення.

Оскільки комплексна програма оздоровлення зелених насаджень м. Чернігова має міждисциплінарний характер і включає різні напрями робіт від біологічних і агротехнічних до організаційно-управлінських, доцільно представити її у вигляді узагальненої таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Комплексна програма оздоровлення зелених насаджень м. Чернігова

Блок програми	Основні заходи	Результати
1. Біологічно-екологічний	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Проведення моніторингу стану насаджень (визначення уражень, хвороб, шкідників);</li> <li>– Використання біопрепаратів для підживлення та захисту;</li> <li>– Відновлення родючості ґрунтів (мікробіологічні добрива, мульчування);</li> <li>– Висадка аборигенних видів і багаторічників, зокрема злакових, спіреї, шавлії тощо.</li> </ul>	Поліпшення фітосанітарного стану, зменшення кількості шкідників і хвороб; підвищення стійкості насаджень до урбанізаційного тиску; відновлення екологічної рівноваги в міських екотопах.
2. Агротехнічно-лісотехнічний	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Санітарна розчистка територій, видалення аварійних і сухостійних дерев;</li> <li>– Омолодження старих насаджень та формування зелених коридорів;</li> <li>– Рекультивация пошкоджених земель та відновлення лісових площ (участь у проєкті Forest Recovery);</li> <li>– Підсадка молодих дерев і кущів стійких видів (сосна, липа, дуб, ялівець).</li> </ul>	Створення стійкого зеленого каркаса міста; поступове відновлення деградованих ділянок; поліпшення мікроклімату; підвищення естетичної привабливості урболандшафту.
3. Організаційно-управлінський	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Запровадження системи екологічного моніторингу (з використанням дронів, геоінформаційних карт, баз даних);</li> <li>– Розробка нормативно-методичної бази для КП «Зеленбуд» та місцевих громад;</li> <li>– Партнерство з науковими установами, освітніми закладами та громадськими організаціями (Еко місто тощо);</li> <li>– Проведення екоосвітніх кампаній і волонтерських акцій.</li> </ul>	Підвищення ефективності управління зеленими зонами; створення єдиної бази даних; залучення громадськості до догляду за зеленими насадженнями; формування екологічної свідомості містян.
4. Економічно-адаптаційний (в умовах воєнного стану)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Використання малодоглядних і посухостійких рослин;</li> <li>– Оптимізація поливу й догляду за рахунок природного поновлення;</li> <li>– Перерозподіл коштів на користь найпроблемніших зон;</li> <li>– Впровадження волонтерських та грантових програм підтримки.</li> </ul>	Мінімізація витрат при збереженні ефективності озеленення; забезпечення безперервності догляду навіть у кризових умовах; стабілізація стану зеленого фонду міста.

\* побудовано автором

Послідовність блоків у програмі визначається принципом «від основи до форми»: спочатку стабілізація біологічного стану й ґрунтів, потім технічне й лісове відновлення, далі – управлінське зміцнення та фінансова адаптація. Таким чином можливо створити самопідтримувану екосистему міських зелених насаджень, яка здатна розвиватися навіть у складних соціально-економічних умовах. Програма поєднує екологічну раціональність, економічну доцільність і соціальну залученість.

Отже, розроблена комплексна програма оздоровлення зелених насаджень м. Чернігова відображає сучасне бачення екологічно збалансованого розвитку міського середовища. Її структура базується на системному підході, який поєднує біологічні, агротехнічні, організаційно-управлінські та економічні напрями. Такий підхід забезпечує не лише поліпшення фітосанітарного стану насаджень, а й створення стабільного «зеленого каркаса» міста, що виконує кліматорегулюючу, рекреаційну та естетичну функції. Важливо, що у фокусі програми перебуває не лише догляд за окремими об'єктами, але й також – формування єдиної екосистеми, здатної до самовідновлення й адаптації до урбанізаційного тиску. Завдяки комплексності та гнучкості запропонованих заходів програма може бути ефективно реалізована навіть в умовах обмежених ресурсів і воєнного стану. Використання малодоглядних, стійких до кліматичних стресів і забруднення видів, упровадження цифрового моніторингу стану зелених зон, партнерство між комунальними підприємствами, науковими установами та громадськістю створюють передумови для сталого розвитку міста. У підсумку, реалізація програми сприятиме підвищенню екологічної безпеки, покращенню мікроклімату та формуванню здорового, гармонійного середовища життя для мешканців Чернігова.

## ВИСНОВКИ

У процесі виконання кваліфікаційної роботи було здійснено оцінку санітарного стану зелених насаджень міста Чернігова та розроблено науково обґрунтовану систему заходів з їх оздоровлення. Дослідження дало змогу не лише проаналізувати сучасний стан міських зелених територій, а й визначити ключові тенденції, проблеми та перспективи розвитку зеленої інфраструктури міста в умовах урбанізаційного та антропогенного навантаження.

На першому етапі було узагальнено теоретичні засади оцінювання санітарного стану зелених насаджень. Проаналізовано наукові підходи вітчизняних та зарубіжних авторів до класифікації стану насаджень, критеріїв визначення життєздатності деревних рослин, а також методи фітосанітарного моніторингу. На основі вивчення міжнародного досвіду сформульовано висновок про необхідність комплексного підходу, який поєднує біологічні, фітопатологічні, екологічні та санітарні показники.

Далі було визначено основні чинники, що негативно впливають на стан міської зелені. Серед них можна виділити надмірне рекреаційне навантаження, ущільнення ґрунтів, забруднення атмосферного повітря транспортом, поширення грибкових хвороб і шкідників, старіння насаджень, а також недостатній рівень догляду.

У ході роботи було проведено характеристику основних зелених територій м. Чернігова: ботанічного саду, дендропарку, парків («Міський сад», «Болдина гора»), лісопаркових масивів («Мар'їн гай», «Березовий гай», «Ялівщина») та скверів. Для кожної ділянки здійснено аналіз видового складу, структури насаджень і санітарного стану з урахуванням біологічних, фітопатологічних, санітарних і екологічних показників. У результаті виявлено ділянки із задовільним і добрим станом, а також території, які потребують невідкладних заходів з оздоровлення через наявність сухостою, хвороб листя, пошкодження стовбурів чи ущільнення ґрунту. Особлива увага приділялася аналізу екологічних наслідків виявлених проблем. З'ясовано, що погіршення санітарного стану

зелених зон призводить до зниження їхньої фільтраційної здатності, підвищення рівня запиленості повітря, ослаблення шумопоглинальної функції та погіршення мікроклімату міста. Ослаблені насадження стають більш вразливими до кліматичних стресів, зокрема посухи, заморозків чи сильних вітрів.

На основі отриманих результатів розроблено систему біологічних, агротехнічних, лісотехнічних та організаційних заходів. До біологічних віднесено санітарне обрізання, лікування дерев, інтродукцію стійких видів і створення умов для природного омолодження насаджень. Агротехнічні заходи включають поліпшення структури ґрунтів, підживлення, регулювання вологості та захист від ерозії. Лісотехнічні заходи спрямовані на відновлення лісопаркових територій, формування багатоярусних насаджень і використання видів, стійких до урбанізаційного середовища.

Окремим напрямом стали організаційно-екологічні заходи, що передбачають раціональний розподіл ресурсів, налагодження системи моніторингу, підвищення участі громадськості та розвиток партнерства між науковими установами, комунальними підприємствами та екологічними організаціями. У контексті воєнного стану і обмеженого фінансування акцент зроблено на застосуванні економічно доцільних, маловитратних та екологічно збалансованих рішень, насамперед на використанні багаторічних, малодоглядних видів, здатних самостійно підтримувати фітосанітарну стабільність.

Завершальним результатом роботи стала розробка комплексної програми оздоровлення зелених насаджень м. Чернігова, яка поєднує наукові, практичні та управлінські аспекти догляду за міською зеленню. Програма передбачає послідовне впровадження біологічних, агротехнічних і організаційних заходів, створення системи постійного моніторингу стану насаджень та залучення громадських ініціатив до процесів озеленення.

Таким чином, результати дослідження мають не лише наукове, а й практичне значення. Вони можуть бути використані комунальними службами, управліннями екології та благоустрою, а також громадськими організаціями для

вдосконалення політики озеленення, оптимізації догляду за насадженнями і формування стійкої екологічної інфраструктури міста Чернігова. Реалізація запропонованих заходів сприятиме зміцненню природного потенціалу урбанізованого простору, поліпшенню якості довкілля та підвищенню комфортності життя населення.

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Андронов В. А., Бригада О. В., Артем'єв С. Р., Михайлова Є. О. Екологія надзвичайних ситуацій: курс лекцій. Частина II. Екологічна безпека. Для здобувачів вищої освіти, які навчаються за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Екологічна безпека». НУЦЗУ, 2023. 217 с.
2. Асмаковський Є.В., Карпенко Ю.О. Флористичні знахідки регіонально рідкісних видів вищих спорових судинних рослин на лісових територіях Березнянського лісництва Чернігівського лісового господарства. Natural Resources of Border Areas under a Changing Climate. The 7th International Scientific Conference: the program, abstracts. (Ukraine, Chernihiv, September 27–29, 2023). Chernihiv: Publishing House “Desna Polygraph”. 2023. С. 67–68.
3. Асмаковський Є. В., Карпенко Ю. О. Соснові ліси нижньої частини басейну річки Снов як рефугіуми для бореальних видів судинних рослин на південній межі Чернігівського Полісся. *Український журнал природничих наук*. 2024. № 8. С. 14–24.
4. Байцим А. І., Талах М. В., Стратій В. І. Використання нормального вегетаційного індексу для моніторингу стану рослинного покриву НПП «Вижницький» на основі даних супутникової зйомки. *Молодий вчений*. 2016. № 5 (32). С. 208–213.
5. Барановська О.В., Мирон І.В. Ландшафти Чернігівської області та їх охорона. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету*. 2010. № 1 (27). С. 76–80.
6. Бессонова В. П., Зайцева І. А. Вміст важких металів у листі дерев і чагарників в умовах техногенного забруднення різного походження. *Питання біоіндикації та екології*. 2008. С. 62–67.
7. Варламов Є. М., Квасов В. А., Брук В. Б., Берешко І. М. Моніторинг навколишнього природного середовища : монографія. Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харк. авіа. ін.-т», 2016. 188 с.

8. Верещагіна П. М., Коваленко О. А., Чепак О. І. Технологія озеленення населених місць. Миколаїв : МНАУ, 2015. 104 с.
9. Воєнні злочини на Чернігівщині: короткий огляд за результатами моніторингових виїздів із документування. URL: [https://lb.ua/blog/koalitsiia\\_ua5am/557680\\_voienni\\_zlochini\\_chernigivshchini.html](https://lb.ua/blog/koalitsiia_ua5am/557680_voienni_zlochini_chernigivshchini.html) 1. (дата звернення: 01.10.2025).
10. Волошина Н.О. Загальна екологія та неоекологія: навчальний посібник. Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2015. 335 с.
11. Воробйов Є.О., Балашов Л.С., Соломаха В.А. Синтаксономія рослинності Поліського природного заповідника. *Український фітоценологічний збірник*. 1997. № 1 (8). 128 с.
12. Ганаба Д. В. Пилове навантаження на деревні насадження міста Хмельницького. *Вісник Черкаського університету. Серія: Біологічні науки*. 2015. № 19. С. 55–60.
13. Геоботанічне районування Української РСР. Київ : Наук. думка, 1977. 303 с.
14. Геоботанічне районування України. URL: <https://geomap.land.kiev.ua/zoning-5.html> (дата звернення: 02.10.2025).
15. Гончаренко Г.Є., Совгіра С.В. Словник-довідник сучасних екологічних та природоохоронних термінів. Київ : Науковий світ, 2010. 66 с.
16. Дубина Д.В., Дзюба Т.П., Ємельянова С.М., Багрікова Н.О. Продромус рослинності України: монограф. Київ: Наукова думка, 2019. 782 с.
17. Дударєва Г. Ф. Фактори забруднення навколишнього середовища : навч.-метод. посіб. для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності «Екологія» освітньої програми «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування». Запоріжжя : Запорізь. нац. ун-т, 2021. 96с.
18. Жежкун А.М., Порохняч І.В. Всихання соснових деревостанів Східного Полісся: поширення, наслідки, заходи подолання. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*. 2020. № 21. С. 126–134.
19. Економіка довкілля і природних ресурсів : навч. посіб. / за заг. ред. П. Т. Бубенка. Харків : ХНУМГ, 2014. 280 с.

- 20.Зав'ялова Л.В. Урбанофлора Чернігова: дис. ... канд. біол. наук. Київ, 2011. 289с.
- 21.Закон України «Про благоустрій населених пунктів» : Закон України від 06.09.2005 № 2807-IV // Відомості Верховної Ради України. 2005. № 49. Ст. 517. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2807-15> (дата звернення: 28.09.2025).
- 22.Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» : Закон України від 25.06.1991 № 1264-XII // Відомості Верховної Ради України. 1991. № 41. Ст. 546. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12> (дата звернення: 28.09.2025).
- 23.Закон України «Про рослинний світ» : Закон України від 09.04.1999 № 591-XIV // Відомості Верховної Ради України. 1999. № 22. Ст. 198. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/591-14> (дата звернення: 28.09.2025).
- 24.Земельний кодекс України : Кодекс України від 25.10.2001 № 2768-III // Відомості Верховної Ради України. 2002. № 3–4. Ст. 27. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14> (дата звернення: 28.09.2025).
- 25.Кляченко О.Л., Мельничук М.Д., Іванова Т.В. Екологічні біотехнології: теорія і практика.: Навчальний посібник. Вінниця, ТОВ «Нілан-ЛТД». 2015. 254 с.
- 26.Карпенко Ю., Потоцька С., Свердлов В. Судинні рослини спонтанної флори регіонального ландшафтного парку «Ялівщина» (м. Чернігів). *Biota. Human. Technology*. 2022.
- 27.Лавров В. В., Мірошник Н. В., Шупова Т. В., Тесленко І. К. Наукові основи інтегральної оцінки паркових лісових екосистем в умовах великого міста : метод. рек. / за заг. ред. проф. В. В. Лаврова. Київ, 2021. 68 с.
- 28.Лісовий кодекс України : Кодекс України від 21.01.1994 № 3852-XII // Відомості Верховної Ради України. 1994. № 17. Ст. 99. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3852-12> (дата звернення: 28.09.2025).
- 29.Лук'янова Л. Б. Основи екології, методика екологізації фахових дисциплін : навч.-метод. посіб. 2-ге вид., змін. і допов. Київ : ТОВ «ДСК – Центр». 210 с.

- 30.Максименко Н. В., Гололобова О. О., Коваль І. М., Каліновський О. І. Моніторинг стану зелених насаджень Шевченківського району м. Харків (на прикладі гіркокаштану (*Aesculus Hippocastanum L.*). *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2021. №. 36. С. 56-71.
- 31.Мірошник Н. В., Ліханов А. Ф., Матяшук Р. К., Мазура М. Ю., Шупова Т. В., Гончар Г. Ю. Біоіндикаційна оцінка стану паркових екосистем міста Києва. Київ : Академперіодика, 2023. 200 с.
- 32.Потоцька С. О. Аналіз сучасного стану дендрофлори та перспективи оптимізації насаджень міста Чернігова. *Природа Західного Полісся та прилеглих територій*. 2014. № 11. С. 225–231.
- 33.Пашков Д. П. Аналіз можливостей застосування космічних систем дистанційного зондування Землі для вирішення екологічних завдань. *Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України*. 2014. № 2 (15). С. 184–188.
- 34.Петрук В.Г., Васильківський І.В., Петрук Р.В. Екологія з основами біобезпеки та біоетики : навчально-методичний посібник. Ч.1. Інгрєдїєнтне забруднення. Вінниця : ВНТУ, 2013. 136 с.
- 35.Присєдський Ю.Г., Лихолат Ю.В. Адаптація рослин до антропогенних чинників : підручник. ДонНУ імені Василя Стуса. Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2017. 98 с.
- 36.Проект Закону України від 21.09.2018 № 9112 «Про зелені насадження міст та інших населених пунктів». URL: <https://ips.ligazakon.net/document/JH71400A?an=3> (дата звернення: 27.09.2025).
- 37.Правила утримання зелених насаджень у населених пунктах України : Наказ Міністерства будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України від 10.04.2006 № 105 // Офіційний вісник України. 2006. № 19. Ст. 1413. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0880-06> (дата звернення: 28.09.2025).
- 38.Про затвердження Інструкції з інвентаризації зелених насаджень у населених пунктах України : Наказ Держжитлокомунгоспу України від 24.12.2001 № 226

- // Офіційний вісник України. 2002. № 3. Ст. 92. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0160-02> (дата звернення: 28.09.2025).
39. Регіональна схема екологічної мережі Чернігівської області. 2017. URL: [https://chor.gov.ua/images/Razdely/Norm\\_docum/Rishennia/7\\_sklykannia/8\\_sessiya/Regionalna\\_shema\\_oblasti.pdf](https://chor.gov.ua/images/Razdely/Norm_docum/Rishennia/7_sklykannia/8_sessiya/Regionalna_shema_oblasti.pdf) (дата звернення: 02.10.2025).
40. Сафранов Т. А. Екологічні основи природокористування : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. Одеса : ОДЕКУ, 2002. 226 с.
41. Семенова І. Г. Використання вегетаційних індексів для моніторингу посух в Україні. *Український гідрометеорологічний журнал*. 2014. № 14. С. 43–52.
42. Сухарев С. М., Чундак С. Ю., Сухарева О. Ю. Основи екології та охорони довкілля : навчальний посібник для ВНЗ. Київ : Центр учбової література, 2006. 394 с.
43. Сучасні фітосозологічні дослідження в Україні: зб. наук. праць з нагоди вшанування пам'яті видатного фітосозолога, д-ра біол. наук, проф. Т. Л. Андрієнко-Малюк (1938–2016 рр.). Київ: Талком, 2023. № 7. С. 5–9.
44. Теорія: що треба знати про зелені зони? Рух ДООП України: веб-сайт. URL: <https://pryroda.in.ua/dop/oxorona-prirodi-v-misti/chastina-1-okreslennya-problem/> (дата звернення: 30.09.2025).
45. Феценко О. Л., Каменева Н. В. Оцінка впливу діяльності металургійних підприємств на навколишнє природне середовище України. *Економічна наука. Інвестиції: практика та досвід*. 2016. № 2. С. 28–32.
46. Фурдичко О. І. Нормування антропогенного навантаження на навколишнє природне середовище : навчальний посібник. Київ : Основа, 2008. 360 с.
47. Чернігів впроваджує сучасні підходи в озелененні міста. Телеканал «Новий Чернігів». 2023. URL: <https://newch.tv/chernihiv-vprovadzhuie-suchasni-pidkhody-v-ozelenenni-mista-79494/> (дата звернення: 03.10.2025).
48. Шеляг-Сосонко Ю. Р. Ліси України: біорізноманітність та збереження. *Укр. ботан. журн.* 2001. Т. 58, № 5. С. 519–529.
49. Шеляг-Сосонко Ю. Р., Устименко П. М. Ценотаксономічне різноманіття хвойних і широколистяно-хвойних лісів Українського Полісся та їх





- синфітосозологічна класифікація. *Український ботанічний журнал*. 1999. № 56 (2). С. 135–139.
50. Dubyna D. V., Ustyomenko P. M., Baranovski B. A., Karmyzova L. A. Forest strips of Ukraine in the modern realities, state assessment and ways of their restoration. *Agrology*. 2023. Vol. 6, № 2. P. 38–44.
51. Edeigba B. A., Ashinze U. K., Umoh A. A., Biu P. W., Daraojimba A. I. Urban green spaces and their impact on environmental health: A Global Review. *World Journal of Advanced Research and Reviews*. 2024. Vol. 21, № 02. P. 917–927.
52. Forest Recovery на Чернігівщині: чому громади передали три тисячі гектарів земель лісництвам. *Суспільне Чернігів*. 2024. URL: <https://susplne.media/chernihiv/721044-forest-recovery-na-chernigivsini-comu-gromadi-peredali-tri-tisaci-gektariv-zemel-lisnictvam/> (дата звернення: 03.10.2025).
53. Lilli A., Tsekeri E., Kolokotsa D. A health relevant approach for assessing urban green spaces. *Discover Cities*. 2024. Vol. 1. Article number 37. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s44327-024-00029-z> (дата звернення: 01.10.2025).
54. Lukash, O., Hutnyk, Ye., & Morskyi, V. Vegetation successions of the Chernihiv city roadside lawns due to anthropogenic pressure and weather and climate conditions changes. *Biota. Human. Technology*. 2024. № 3. P. 69–82.
55. Miroshnyk N., Tertychna O. Assessing the level of anthropogenic pressure on park ecosystems in Chernihiv. *Biota. Human. Technology*. 2024. № 3. P. 149–158.
56. Pafi M., Siragusa A., Ferri S., Halkia M. Measuring the Accessibility of Urban Green Areas. Publications Office of the European Union. 2016. 40 p. URL: [file:///C:/Users/Admin/Downloads/190916\\_siragusa\\_%20jrc\\_techrep\\_accessibility\\_online.pdf](file:///C:/Users/Admin/Downloads/190916_siragusa_%20jrc_techrep_accessibility_online.pdf) (дата звернення: 01.10.2025).
57. Seress G., Lipovits Á., Bókonyi V., Czúni L. Quantifying the urban gradient: A practical method for broad measurements. *Landscape and Urban Planning*. 2014. Vol. 131. P. 42–50.

58. The restoration and development: plan of the Chernihiv city territorial community.  
URL: <https://chernigiv-rada.gov.ua/storage/files/25/03/13/13/bb6e9bb26e7b6180b007ca0be3ee9fb9.pdf>  
(дата звернення: 01.10.2025).
59. Teimouri R., Karuppanan S., Sivam A., Gu N., Yenneti K. Exploring International Perspective on Factors Affecting Urban Socio-Ecological Sustainability by Green Space Planning. *Sustainability*. 2023. Vol. 15, № 19. URL: <https://www.mdpi.com/2071-1050/15/19/14169> (дата звернення: 01.10.2025).
60. Xu S., Yuan S., Li J., Gao X., Hu J. Urban park green space use analysis based on trajectory big data: Experience from a medium-sized city in China. *Heliyon*. 2024. Vol. 10, № 4. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10900791/> (дата звернення: 01.10.2025).

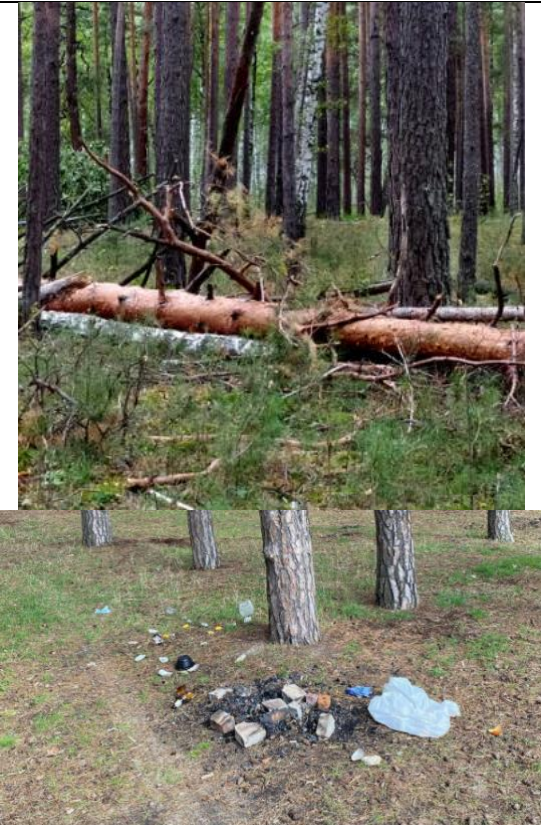

## ДОДАТКИ

Додаток А – Результати фотофіксації стану зелених зон м. Чернігова  
станом на вересень 2025 року

Зона	Фото	Виявлені проблеми
РЛП «Ялівщина»		Ослаблення соснових насаджень, сухі гілки, сміття, пошкодження короїдом, близькість до транспортних магістралей.
ЦПКіВ «Міський сад»		Поодинокі ураження борошнистою росою, рекреаційне навантаження помірне.

		
Лісопарк «Мар'їн гай»		Локальні пошкодження листя мінуючими комахами, ущільнення ґрунту на стежках.
Парк «Болдина гора»		Старі дерева з окремими ознаками гнилі, ущільнення ґрунту у місцях відпочинку.
Лісопарк «Березовий гай»		Суховершинність беріз, поодинокі трутовики, помірне засмічення біля стежок.

		
«Лижна база»		<p>Масові механічні пошкодження, сухостій, грибкові ураження на мертвій деревині, наслідки пожеж.</p>

<p>Ліс Подусівки</p>		<p>Розріджені крони, сухі гілки, шкідники (листогризучі комахи), сміття, рекреаційне витоупування.</p>
<p>Сквери</p>		<p>Ослаблення окремих дерев, сухі гілки, плямистості на листі, значне рекреаційне навантаження в центрі.</p>

Ботанічний  
сад і  
дендропарк



Локальні ураження  
декоративних кленів іржею,  
поодинокі випадки  
бактеріального опіку.

АКТ

контролю оригінальності кваліфікаційної роботи (індивідуального завдання)

За результатами перевірки кваліфікаційної роботи здобувача вищої освіти

Ярмака Дмитра Геннадійовича

науковий керівник Забаштанський Максим Миколайович

кваліфікаційна робота       курсова робота       курсовий проект

на тему: «Санітарний стан насаджень та система заходів з їх оздоровлення в м. Чернігові»

у програмному забезпеченні встановлено наступні критерії унікальності тексту:

Identific       StrikePlagiarism.com

Схожість 1 КП1 \_\_\_\_\_  
Модифікації  КП2 \_\_\_\_\_  
КЦ \_\_\_\_\_ Маніпуляції з текстом

Звіт перевірки на плагіат надсилається на електронну пошту та (або) додається.

Коментар адміністратора ІЦЗВП про виявлені запозичення:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Адміністратор ІЦЗВП



28 11 2025 р.

[Signature]

(підпис)

Дисброва І.Р.

(ПІБ)

Коментар керівника кваліфікаційної/курсової роботи/проєкту (може заповнюватися у разі необхідності пояснення причин відхилення показників оригінальності (унікальності) тексту від коректних величин та/або у разі низького рівня оригінальності тексту)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

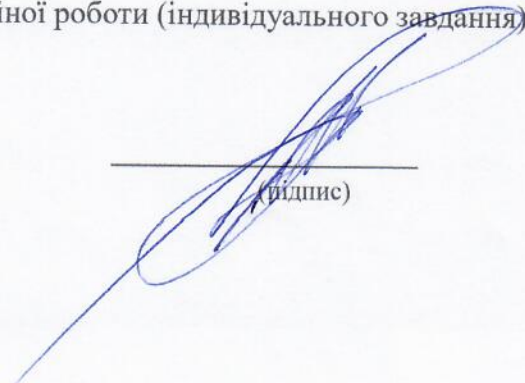
Засіданням кафедри затверджено наступні показники унікальності тексту:

100 % 70	висока унікальність, робота допускається до захисту або (та) опублікування;
69 % 51	середня унікальність, робота потребує доопрацювання в частині коректності та повноти цитувань, та буде направлена на повторну перевірку без санкцій;
50 31	низька унікальність, робота потребує суттєвого доопрацювання та буде направлена на повторну перевірку без санкцій;
30 % і нижче	низька унікальність, робота відхиляється без права подальшого розгляду.

**Висновок:**

- Робота може бути допущена до захисту;
- Необхідно провести розгляд повного звіту подібності із залученням фахівців із тематики кваліфікаційної роботи (індивідуального завдання).

Керівник роботи

  
\_\_\_\_\_ (підпис)

Забаштанська М. М.  
(ПІБ)