

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЛІСОВОГО
І САДОВО-ПАРКОВОГО ГОСПОДАРСТВА**

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри
кафедри ботаніки, дендрології та
лісової селекції
_____ доц. **Юрій МАРЧУК**
« _____ » _____ **2025 р.**

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему: «Стан лісів Комунального підприємства «Дарницьке лісопаркове
господарство» в умовах підвищеного антропогенного навантаження»**

Спеціальність: 205 «Лісове господарство»

Гарант освітньої програми
канд. с.-г. наук, доц.

_____ **Наталія ПУЗРІНА**

Керівник бакалаврської кваліфікаційної
роботи канд. с.-г. наук, доц.

_____ **Марія ДУБЧАК**

Виконав

_____ **Ростислав ШУДРА**

Київ – 2025

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЛІСОВОГО
І САДОВО-ПАРКОВОГО ГОСПОДАРСТВА**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

кафедри ботаніки, дендрології та лісової селекції
канд. с.-г. наук, доц. _____ Юрій МАРЧУК

« _____ » _____ 2024 року

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ БАКАЛАВРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Спеціальність: 205 «Лісове господарство».

Тема бакалаврської роботи: «Стан лісів Комунального підприємства «Дарницьке лісопаркове господарство» в умовах підвищеного антропогенного навантаження».

Затверджена наказом ректора НУБіП України від 17.03.2025 р. № 382 «С».

Термін подачі завершеної роботи на кафедру 29.05.2025 р.

Вихідні дані до бакалаврської роботи: таксаційний опис, проект організації та розвитку, звітні матеріали комунального підприємства «Дарницьке лісопаркове господарство».

Перелік питань що підлягають дослідженню:

- 1). Проаналізувати сучасні наукові підходи до вивчення міських лісів
- 2). Опрацювати матеріали лісовпорядкування Дарницького ЛППГ та обґрунтувати методику досліджень продуктивності деревостанів.
- 3). Оцінити видовий склад, вікову та бонітетну структуру лісів підприємства, виявити особливості їх розміщення та типів місцезростань.
- 4). Дослідити динаміку запасу деревини та продуктивності насаджень за матеріалами лісовпорядкування впродовж останніх десятиліть.
- 5). Вивчити вплив антропогенних, біотичних і кліматичних чинників на стан основних лісоутворюючих деревних видів у досліджуваному регіоні.
- 6). Запропонувати заходи з підвищення стійкості та продуктивності насаджень
- 7). Обґрунтувати значення екопросвітницької роботи для формування культури природокористування і зниження рекреаційного тиску.

Дата видачі завдання 10.12.2024 р.

Керівник бакалаврської
кваліфікаційної роботи _____

Дубчак Марія Юріївна

Завдання прийняв до виконання _____ Шудра Ростислав Андрійович

РЕФЕРАТ

Бакалаврська кваліфікаційна робота на тему: «Стан лісів Комунального підприємства «Дарницьке лісопаркове господарство» в умовах підвищеного антропогенного навантаження».

У роботі досліджено сучасний стан лісів у межах урбанізованого середовища Києва на прикладі діяльності Комунального підприємства «Дарницьке лісопаркове господарство». Проаналізовано динаміку лісових насаджень за періоди 2004, 2014 і 2024 років. Встановлено основні загрози екологічній стійкості лісів та запропоновано шляхи її підвищення з урахуванням природних, біотичних і соціальних факторів.

У першому розділі здійснено огляд сучасних наукових підходів до вивчення урбанізованих лісів. Розглянуто специфіку функціонування міських лісів, фактори антропогенного навантаження, досвід лісоуправління у містах Європи та України. Акцентовано увагу на зонуванні, екопросвітницькій роботі та екологічній ролі міських насаджень.

У другому розділі охарактеризовано природно-кліматичні умови, ґрунти, структуру лісового фонду та типи місцезростань у межах ДП «Дарницьке ЛПГ». Наведено аналіз змін у площі насаджень, видовому складі, класах віку, а також функціональному призначенні лісів. Окрема увага приділена рекреаційній інфраструктурі – виявлено 16 основних рекреаційних пунктів, описано їх розміщення та проблеми перевантаження.

У третьому розділі проведено аналіз вікової, бонітетної та повнотної структури соснових деревостанів. Показано динаміку продуктивності деревостанів, зміну запасу деревини, а також підвищення обсягів площ пошкоджених шкідниками насаджень. Визначено вплив кліматичних факторів (підвищення температури, дефіцит опадів) і рекреаційного тиску на стійкість насаджень.

У четвертому розділі запропоновано практичні заходи для покращення стану лісів: застосування наближеного до природи лісівництва, удосконалення

рубок формування, впровадження ГІС і БПЛА для моніторингу, зменшення рекреаційного навантаження шляхом зонування. Обґрунтовано необхідність лісовідновлення з використанням екологічно стійких деревних видів, адаптивного управління лісовими ресурсами та посилення екопросвітницької діяльності.

Бакалаврська кваліфікаційна робота викладена на 67 сторінках, містить 6 таблиць, 13 рисунків. Список використаних літературних джерел налічує 53 найменування.

Ключові слова: урболіс, сосна звичайна, рекреаційне навантаження, стійкість насаджень, лісовідновлення, зонування, кліматичні фактори.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ ЗА ТЕМОЮ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	8
1.1. Наукові підходи до вивчення стану міських лісів	8
1.2. Антропогенне навантаження: типи, масштаби та вплив на лісові екосистеми	9
1.3. Досвід управління лісовими ресурсами в міських лісопаркових господарствах	11
1.4. Аспекти сталого розвитку лісопаркового господарства	13
РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНИХ УМОВ ТА ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ.....	16
2.1. Загальна характеристика підприємства та структура лісового фонду	16
2.2. Ґрунтово-кліматичні умови та типи місцезростань.....	20
2.3. Рекреаційні пункти та їхнє розміщення.....	23
РОЗДІЛ 3. ОЦІНКА СУЧАСНОГО СТАНУ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ У ЗОНІ АНТРОПОГЕННОГО ВПЛИВУ.....	28
3.1. Вікова та бонітетна структура насаджень	28
3.2. Динаміка продуктивності та запасу деревини	30
3.3. Вплив природних і антропогенних факторів на продуктивність лісових насаджень.....	35
РОЗДІЛ 4. ШЛЯХИ ОЗДОРОВЛЕННЯ ТА ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ.....	42
4.1. Застосування принципів наближеного до природи лісівництва в міських лісах	42
4.2. Підвищення стійкості насаджень до антропогенних і біотичних впливів... 45	45
4.3. Зонування території і зменшення рекреаційного навантаження	46
4.4. Роль екопросвітницької роботи у формуванні культури природокористування	48
ВИСНОВКИ	53
ПРОПОЗИЦІЇ ПІДПРИЄМСТВУ.....	55
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	56

ВСТУП

Міські ліси є унікальними природними утвореннями, які функціонують у складних умовах урбанізованого середовища, виконуючи важливі екологічні, соціальні та рекреаційні функції. Вони зменшують вплив техногенних факторів, регулюють мікроклімат, знижують рівень забруднення повітря, сприяють збереженню біорізноманіття і забезпечують умови для активного відпочинку населення. Проте через високе антропогенне навантаження ці екосистеми характеризуються зниженням стійкості, зміною структури насаджень та деградацією ґрунтового покриву, що вимагає системного моніторингу та адаптивного управління [2, 14].

Проблеми збереження і сталого використання міських лісів на сучасному етапі досліджуються з міждисциплінарних позицій, що передбачає поєднання лісівничих, екологічних, соціальних і технологічних підходів. Особливу увагу приділяють оцінці впливу рекреаційного навантаження на фізичні властивості ґрунту [16], вмісту важких металів у хвої та накопиченню токсичних речовин [19], а також використанню геоінформаційних технологій для картографування та планування природокористування [30].

Досвід управління лісопарковими територіями у європейських країнах свідчить про ефективність впровадження системи функціонального зонування, санітарних і ландшафтних рубок, а також участі громадськості в ухваленні рішень щодо використання зелених зон [27]. В умовах України подібні заходи потребують адаптації до національних особливостей лісоуправління, що особливо актуально для комунальних підприємств, зокрема КП «Дарницьке лісопаркове господарство», де актуальним є поєднання рекреаційного потенціалу та необхідності охорони зелених насаджень.

Актуальність теми дослідження зумовлена необхідністю науково обґрунтованої оцінки стану лісів у межах міста Києва, що перебувають під впливом інтенсивної антропогенної діяльності. Вивчення продуктивності, складу, структури та змін лісових насаджень КП «Дарницьке ЛПГ» дозволить

визначити шляхи оптимізації господарських заходів, забезпечити стійкість насаджень та підвищити їхню екологічну ефективність.

Мета дослідження – на основі аналізу стану лісових насаджень у межах Дарницького лісопаркового господарства оцінити вплив антропогенного навантаження на їхню продуктивність, структуру та стійкість, а також розробити пропозиції щодо покращення ведення лісового господарства в умовах міського середовища.

Завдання дослідження:

- Проаналізувати сучасні наукові підходи до вивчення міських лісів;
- Розглянути досвід управління лісовими ресурсами в умовах лісопаркових господарств;
- Визначити ключові екологічні та лісівничі аспекти сталого розвитку міських лісів;
- Опрацювати матеріали лісовпорядкування та оцінити структуру лісового фонду Дарницького ЛПГ;
- Дослідити динаміку продуктивності деревостанів за останні десятиліття;
- Вивчити вплив рекреаційного навантаження, забруднення та біотичних факторів на стан деревостанів;
- Запропонувати заходи для підвищення стійкості та екологічної ефективності лісів КП «Дарницьке ЛПГ».

Об'єкт дослідження – лісові насадження КП «Дарницьке лісопаркове господарство».

Предмет дослідження – екологічний стан деревостанів, їх структура, продуктивність, та фактори, що визначають їхню стійкість у міському середовищі.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ ЗА ТЕМОЮ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1. Наукові підходи до вивчення стану міських лісів

Урбанізація значною мірою змінює природне середовище, впливаючи на стан і функціонування лісових насаджень у міських умовах. Ці насадження, відомі як міські ліси або урболіси, відіграють важливу роль у підтримці екологічного балансу, забезпечуючи рекреаційні потреби населення, зменшуючи шумове навантаження, регулюючи температуру повітря і очищаючи його від шкідливих речовин. Дослідження Чемериса І.А. та Ключки С.І. [12], Галів М.О. [2] підтверджують значущість цих функцій для поліпшення умов проживання в містах.

Оцінка сучасного стану міських лісів передбачає використання різноманітних наукових підходів, серед яких значну роль відіграють класичні лісотаксаційні методики. Вони дозволяють детально охарактеризувати деревостани за такими параметрами, як повнота, клас бонітету, запас деревини та вікова структура. Ці підходи широко представлені у працях Остапенка Б.Ф. і Ткача В.П. [6].

Сучасні біоіндикаційні дослідження також активно застосовуються для оцінки екологічного стану лісових екосистем. Особливо інформативними є аналізи фотосинтетичних пігментів у листі й хвої дерев, які виступають індикаторами стресового впливу антропогенного забруднення. Це підтверджують дослідження Чемериса І.А. та Ключки С.І. [12], а також Kandzioga-Ciura M. та ін. [19], які засвідчили високу чутливість цих показників до змін навколишнього середовища.

Значна увага науковців приділяється впливу рекреаційного навантаження на міські ліси. Дослідження Бровка Ф. та ін. [14] показують, що ущільнення ґрунтів внаслідок рекреаційного витопування призводить до значного погіршення фізичних властивостей ґрунту, зниження його водопроникності та

аерації, що негативно впливає на кореневу систему дерев і загальний стан насаджень. Ці висновки узгоджуються з результатами досліджень О. І. Леневи́ча, В. Я. Бандерича, М. І. Коханець [22], які також підтверджують значний вплив рекреаційного тиску на стан ґрунтів у міських лісах.

У сучасних дослідженнях широко використовується дистанційне зондування Землі (ДЗЗ), зокрема аналіз супутникових знімків Landsat та Sentinel. Як зазначають Selesa D. та Cerda A. [30], такі методи дозволяють виявляти зміни в структурі покриву, визначати рівень деградації та моніторити екологічний стан деревостанів у реальному часі.

Значну роль у дослідженнях міських лісів відіграє також соціальний аспект, що включає оцінку взаємодії населення з природними територіями, рівень задоволення громадян якістю зелених зон та ефективність екологічної освіти й просвіти. За результатами досліджень Генік Я., Диди А.П. та Марутяка С.Б. [17], саме активне залучення громадськості до процесів охорони і догляду за лісами є запорукою збереження та стійкості міських екосистем.

Таким чином, наукові підходи до вивчення стану міських лісів є комплексними, включають різні методології та враховують екологічні, соціальні й технічні аспекти. Вони забезпечують необхідну базу для формування науково обґрунтованих управлінських рішень, спрямованих на збереження та стійке функціонування міських лісових екосистем.

1.2. Антропогенне навантаження: типи, масштаби та вплив на лісові екосистеми

Антропогенне навантаження є комплексним і багатоаспектним фактором, що суттєво впливає на стан та стійкість міських лісових екосистем. У наукових дослідженнях виділяють такі основні типи цього навантаження: фізичне (ущільнення та витоптування ґрунтів, механічні пошкодження дерев), хімічне (забруднення важкими металами, викидами автотранспорту), біологічне (інвазія

чужорідних видів) та соціальне (нераціональне та неконтрольоване використання лісових територій населенням).

Фізичний вплив на ліси є одним з найбільш поширених і виражається насамперед у витоптуванні та ущільненні ґрунту, що призводить до значних негативних наслідків. За результатами досліджень Бровка Ф. та ін. [14], антропогенне витоптування ґрунтів знижує їх водопроникність, погіршує аерацію і, як наслідок, істотно погіршує умови росту деревних рослин. Аналогічні результати наведені у роботі Ліневича О., Бандерича В. та Коханець М. [22], де показано, що рекреаційне навантаження на лісові екосистеми значно перевищує допустимі межі, спричиняючи деградацію поверхневого шару ґрунту і погіршуючи умови росту насаджень.

Хімічне навантаження проявляється у надходженні токсичних речовин, особливо важких металів, у повітря, ґрунт та рослинність. Kandziora-Сіура М. та ін. [19] наголошують на тому, що накопичення важких металів у хвої сосни є чітким індикатором екологічного стресу, що негативно впливає на фотосинтетичну активність дерев і загальну стійкість екосистеми. Цей тип навантаження особливо актуальний для міських лісів, розташованих поблизу інтенсивного автомобільного руху та промислових підприємств.

Біологічний вплив, пов'язаний з поширенням інвазивних видів, також становить серйозну загрозу природному балансу міських лісових екосистем. Як зазначає Галів М.О. [2], інтродукція чужорідних видів рослин, таких як робінія псевдоакація (*Robinia pseudoacacia* L.) та клен ясенелистий (*Acer negundo* L.), призводить до витіснення автохтонних видів і зміни екосистемних зв'язків, що значно погіршує стан місцевого біорізноманіття.

Особливе місце займає соціальний аспект антропогенного впливу. Як свідчать дослідження Геника Я. В., Диди А.П. та Марутяка С.Б. [17], населення часто нераціонально та стихійно використовує лісові масиви для відпочинку, що призводить до виникнення неконтрольованих місць відпочинку, руйнування підліску, утворення несанкціонованих звалищ та вогнищ. Такі дії суттєво

посилюють ерозійні процеси та знижують здатність лісових екосистем до самовідновлення.

Узагальнюючи, антропогенне навантаження у містах є багатофакторним процесом, який охоплює фізичні, хімічні, біологічні та соціальні впливи. Для ефективного управління міськими лісами необхідний комплексний підхід, що передбачає функціональне зонування територій, регулярний екологічний моніторинг та активну роботу з населенням щодо формування екологічної свідомості та відповідального ставлення до природних ресурсів. Це дозволить забезпечити сталий розвиток міських лісових екосистем у довгостроковій перспективі.

1.3. Досвід управління лісовими ресурсами в міських лісопаркових господарствах

Формування та благоустрій лісопаркових насаджень здійснюється шляхом комплексного застосування ландшафтних і санітарних рубок, кожна з яких має свої цілі та завдання.

Ландшафтні рубки в лісопаркових господарствах є важливим заходом з оптимізації просторової структури насаджень, що поєднує естетичні, екологічні та рекреаційні цілі. Основне завдання таких рубок – створення привабливого зовнішнього вигляду насаджень, збереження біорізноманіття та забезпечення комфортних умов для відвідувачів. Ландшафтні рубки, як правило, поділяють на два основні типи: рубки догляду та рубки планування.

Рубки догляду орієнтовані на підтримання та покращення стану деревостану. Вони передбачають видалення хворих, пошкоджених, перестійних чи малопродуктивних дерев, які погіршують загальний стан насадження, а також не мають перспективи для подальшого росту. Такий підхід сприяє зменшенню конкуренції між деревами за світло, воду та поживні речовини, дозволяючи залишеним деревам розвиватися в сприятливіших умовах.

Рубки планування спрямовані на формування композиційних зон, які

забезпечують гармонійне поєднання природного середовища із зонами відпочинку та рекреації. Ці рубки враховують функціональне зонування лісопарків, наприклад, створення відкритих галявин, доріжок, оглядових майданчиків або зон для пікніків. Результатом таких рубок стає підвищення естетичної привабливості території та зручності її використання для різних груп відвідувачів.

Під час проведення ландшафтних рубок всі дерева класифікують на три основні групи:

- Основні види – це здорові, сильні дерева з прямими стовбурами, правильною формою та густою, добре розвиненою кроною. Ці дерева залишають для подальшого росту, оскільки вони формують структуру насадження та забезпечують його довговічність і стійкість.

- Допоміжні види – це деревні види, що підтримують основні види, виконуючи захисну чи тимчасову функцію, але мають короткий життєвий цикл або меншу декоративну цінність. Ці дерева можуть залишатися у складі насаджень до моменту, коли їхня роль буде виконана, після чого їх поступово видаляють.

- Дерева, що підлягають видаленню – це хворі, пошкоджені або перестійні дерева, які заважають росту перспективних дерев або знижують загальну стійкість насадження. Сюди також належать дерева, розташовані у місцях, де вони обмежують доступ світла, закривають огляд або перешкоджають створенню комфортного простору для відвідувачів.

Ландшафтні рубки в лісопаркових господарствах проводяться із врахуванням природоохоронних норм та специфіки рекреаційного використання території. Ці заходи мають на меті не лише забезпечити естетичну привабливість, а й сприяти довговічності та стабільності лісових екосистем. Для досягнення оптимального результату важливим є грамотне планування рубок з урахуванням стану насаджень, місцевих кліматичних і ґрунтових умов, а також потреб населення в рекреаційних послугах.

Санітарні рубки проводяться для усунення сухостійних, пошкоджених або

хворих дерев, які можуть загрожувати стійкості насаджень або сприяти поширенню хвороб. Вони також знижують ризик небезпеки для відвідувачів і сприяють підтриманню екологічного балансу. У процесі виконання цих робіт важливо враховувати екологічні аспекти для збереження природних функцій насаджень.

До технічних аспектів таких заходів належить, наприклад, аналіз стану деревостану за класифікацією Крафта, яка враховує клас росту й життєвий стан дерев. Це дає змогу ефективно планувати догляд за насадженнями та формування території. Усі роботи повинні проводитися з урахуванням біологічних і ландшафтних особливостей місцевості, щоб забезпечити не лише естетичну привабливість, але й екологічну стабільність.

Використання сучасних методів моніторингу, включаючи геоінформаційні системи, дозволяє забезпечити сталий розвиток міських зелених зон та відслідковувати просторову динаміку змін у деревостанах. Комплексний підхід до управління лісопарковими насадженнями сприяє їх оптимальному розвитку та реалізації екологічних, соціальних і рекреаційних функцій.

1.4. Аспекти сталого розвитку лісопаркового господарства

Сталий розвиток лісопаркового господарства в умовах урбанізованих територій ґрунтується на необхідності забезпечення балансу між екологічними, соціальними та господарськими функціями лісів. У контексті міських насаджень це передбачає не лише збереження біорізноманіття, але й створення комфортного середовища для відпочинку, зменшення впливу забруднення та адаптацію до змін клімату.

Основними завданнями сталого розвитку є підтримання екосистемних послуг – зокрема очищення повітря, регулювання мікроклімату, збереження водного режиму, – а також забезпечення довговічності лісових насаджень у змінних екологічних умовах. Як зазначено у роботі Metsämuuronen S. та Sirén H. [26], у деревини сосни звичайної та ялини звичайної виявлено вміст цінних

фенольних сполук, що мають антиоксидантні властивості, і це підтверджує важливість біохімічної стійкості дерев у міських умовах.

Суттєвого значення набуває також підбір видового складу дерев відповідно до стійкості до урбанізаційного стресу. Зокрема, Мандзій Т.П. [24] досліджувала вміст макро- і мікроелементів у листках сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) і гірської (*Pinus mugo* Turra), що дозволяє оцінити здатність деревних видів до засвоєння мінеральних речовин у забрудненому середовищі. У поєднанні з даними Чемериса І.А. і Ключки С.І. [12] щодо вмісту фотосинтетичних пігментів у хвої в межах заповідних територій, це створює наукову основу для вибору деревних видів, адаптованих до умов міста.

Ерозійні процеси, зумовлені рекреаційним навантаженням, також становлять серйозну проблему. За результатами огляду, виконаного Selesa D. та Cerda A. [30], рекреаційне використання лісів без належного контролю призводить до деградації ґрунтів, особливо на схилах і у зонах підвищеної відвідуваності. Саме тому доцільним є застосування методів зонування територій за ступенем рекреаційної місткості та встановлення обмежень у найбільш чутливих ділянках.

Для підвищення стійкості лісів до антропогенних і кліматичних чинників рекомендується впроваджувати принципи багатофункціонального використання територій та моніторингові системи оцінки стану насаджень. Як зазначають Saaty T.L. [27; 28], для прийняття ефективних управлінських рішень у системах зі складною багатокритеріальною структурою, доцільним є використання аналітичної ієрархічної моделі, яка дозволяє враховувати екологічні, соціальні та технічні пріоритети одночасно.

У підсумку, сталий розвиток лісопаркових господарств передбачає системний підхід, що включає адаптацію видового складу, контроль за рекреаційним навантаженням, моніторинг екологічних показників та впровадження технологічних інструментів для оптимізації прийняття рішень. Такий підхід сприяє збереженню екосистемної рівноваги та формуванню комфортного природного середовища для мешканців міст.

Висновки по розділу 1. Дослідження стану міських лісів базується на комплексному підході, який поєднує класичні лісотаксаційні методики, біоіндикаційні дослідження, інструменти дистанційного зондування та просторового аналізу. Особливої уваги науковці приділяють таким аспектам, як вплив антропогенних факторів – фізичних, хімічних, біологічних і соціальних – на стійкість та функціонування урбанізованих лісових екосистем.

Доведено, що міські ліси зазнають інтенсивного тиску внаслідок рекреаційного витоптування, ущільнення ґрунтів, забруднення атмосферного повітря і ґрунтів важкими металами, поширення інвазивних видів та нераціонального використання територій населенням. Це потребує впровадження систематичного моніторингу, адаптивного управління та зонування територій відповідно до рекреаційного навантаження. Досвід зарубіжних країн також свідчить про необхідність активної участі громади в управлінні зеленими зонами, а також впровадження інноваційних методів підтримки сталості лісових систем.

Сталий розвиток лісопаркового господарства передбачає формування екологічно збалансованої та соціально орієнтованої стратегії управління, що базується на збереженні біорізноманіття, адаптації до змін клімату, підвищенні стійкості насаджень до зовнішніх чинників і задоволенні рекреаційних потреб населення. Це можливо лише за умов інтеграції наукових знань, раціонального планування та міжвідомчої співпраці..

РОЗДІЛ 2

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНИХ УМОВ ТА ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ

2.1. Загальна характеристика підприємства та структура лісового фонду

КП «Дарницьке ЛПГ» розташоване в м. Києві і охоплює території трьох районів м. Києва – Деснянського, Дніпровського, Дарницького, крім того Броварського району та м. Бровари (рис. 2.1).

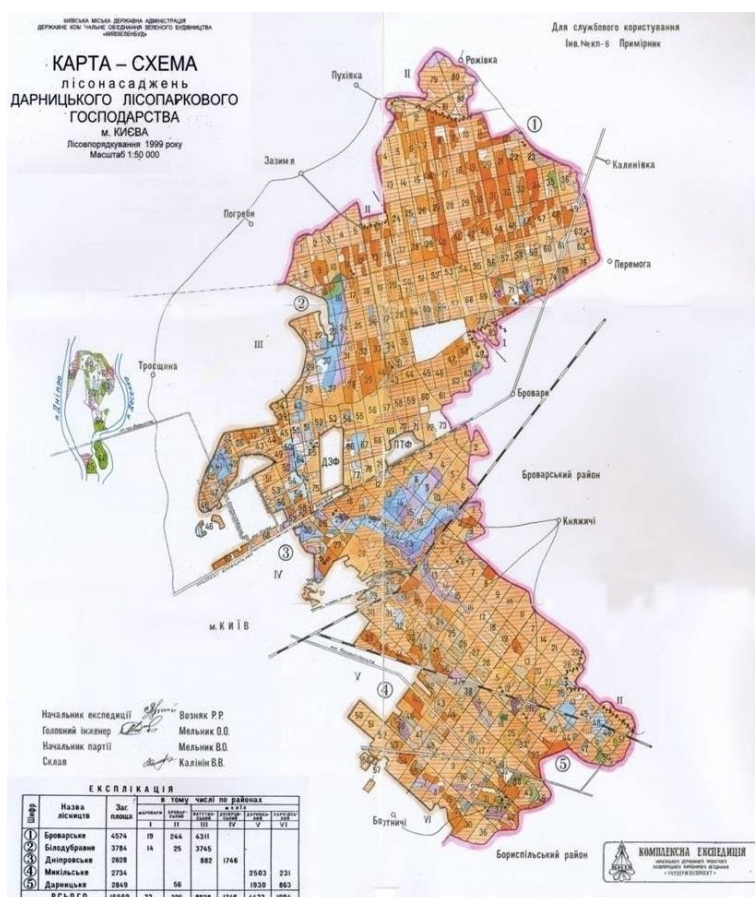


Рис. 2.1. Карта-схема лісових насаджень підприємства

До структури підприємства належать п'ять лісництв, загальна площа яких дорівнює 16569 га.

Таблиця 2.1

Адміністративно-територіальна структура підприємства та площа лісництв

Назви лісництв, місцерозташування садиб	Адміністративний район	Площа, га
Броварське, квартал 72	Деснянський р-н, м. Київ	4574,0
Білодібровне, квартал 65	Деснянський р-н, м. Київ	3784,0
Дніпровське, квартал 63	Деснянський р-н, м. Київ	2628,0
Микільське, квартал 35	Дарницький р-н, м. Київ	2734,0
Дарницьке, квартал 37	Дарницький р-н, м. Київ	2849,0
Разом по підприємству		16569,0

Провідними напрямками діяльності підприємства є створення та догляд за лісовими культурами, заготівля деревини, а також організація рекреаційного використання лісових територій. Основу частку лісового фонду, а саме 85% площі становлять насадження сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.). Окрім неї, у значну частину площі займають дуб звичайний (*Quercus robur* L.), береза повисла (*Betula pendula* Roth.), липа серцелиста (*Tilia cordata* Mill.) та інші деревні види. Залежно від призначення, ліси підприємства розподіляються на такі категорії:

- Рекреаційно-оздоровчі ліси – створюють умови для відпочинку населення;
- Експлуатаційні ліси, у межах яких проводиться заготівля деревини;
- Захисні ліси відіграють важливу роль у збереженні природного середовища.

У таблиці 2.2 наведено дані про розподіл земель лісового фонду комунального підприємства «Дарницьке лісопаркове господарство» за категоріями. Загальна площа територій, що перебувають у користуванні підприємства, становить 16 494 га, з яких 98,0% (16 157,7 га) припадає на лісові ділянки. Основну частину цих ділянок (93,0%) займають землі, вкриті лісовою рослинністю, включаючи лісові культури, які становлять 55,7% від загальної площі. Частка площ, де лісова рослинність відсутня, складає 4,9% (811,0 га). Серед них виокремлюються незамкнуті лісові культури (1,1%), галявини й

пустирі (1,5%), а також лісова інфраструктура – шляхи, просіки та протипожежні розриви (2,1%).

Таблиця 2.2

Зміни у структурі лісового фонду за категоріями лісових ділянок

Категорія земель	2004	2014	2024
1. Загальна площа земель л/г призначення	16712	16569	16494
2. Лісові ділянки – усього	16132,5	16135,7	16157,7
в т. ч.:			
2.1. Вкриті лісовою рослинністю лісові ділянки – усього	15185,1	15266,3	15346,7
із них лісові культури	8489,7	8957,6	9184,3
2.2. Не вкриті лісовою рослинністю лісові ділянки – усього	947,4	869,4	811,0
в т. ч.:			
– незімкнуті лісові культури	384,4	202,6	179,8
– лісові розсадники, плантації	16,7	8,6	22,1
– зруби	133,7	19,8	3,8
– галявини, пустирі	50,1	225,7	253,3
– згарища, загиблі насадження	18,2	14,0	4,2
– лісові шляхи, просіки, протипожежні розриви	344,3	398,7	347,8
Категорія земель	2004	2014	2024
3. Нелісові землі – усього	579,5	433,3	336,3
в т. ч.:			
– рілля	52,1	24,7	
– сіножаті	90,5	56,4	
– траси	105,8	98,2	74,1
– багаторічні насадження	1,3	0,7	
– садиби, споруди	45,3	41,7	53,2
– води	81,9	62,6	37,6
– болота	107,4	89,1	67,3
– інші нелісові ділянки	95,2	65,9	104,1

Нелісові угіддя становлять 2,0% від загальної площі території підприємства (336,3 га), при цьому болота займають 0,4%, а водойми – 0,2%. Відсутність орних земель, сіножатей і пасовищ свідчить про вузьку спеціалізацію використання території – вона повністю зорієнтована на рекреаційні функції.

Згідно з результатами аналізу стану і змін у структурі лісового фонду на основі матеріалів лісовпорядкування за період 2004–2024 років, площа лісових ділянок у межах Дарницького лісопаркового господарства залишалася стабільною. Водночас відбулося збільшення площ земель, вкритих лісовою

рослинністю: з 15185,1 га до 15346,7 га, головним чином завдяки розширенню площі лісових культур (на 694,6 га). Навпаки, території без лісової рослинності зменшилися з 947,4 га до 811,0 га, що пояснюється скороченням площ вирубок і розріджених насаджень, хоча частка галявин і пустирів дещо зростає. За цей самий період площа нелісових земель скоротилася на 243,2 га, здебільшого за рахунок зменшення ріллі, сіножатей, боліт і водних об'єктів. Водночас фіксується збільшення площ, зайнятих адміністративними будівлями, інфраструктурою та іншими об'єктами нелісового призначення. Загалом спостерігається позитивна тенденція – поступове підвищення площ лісових насаджень, що свідчить про раціональне та цілеспрямоване використання земельних ресурсів.

Аналізуючи структуру площ насаджень за переважаючими деревними видами, варто зазначити, що ліву частку (98,0 %) займають насадження сосни, які входять до складу соснової господарської секції. Детальний розподіл площ хвойних лісів представлено на рисунку 2.2.

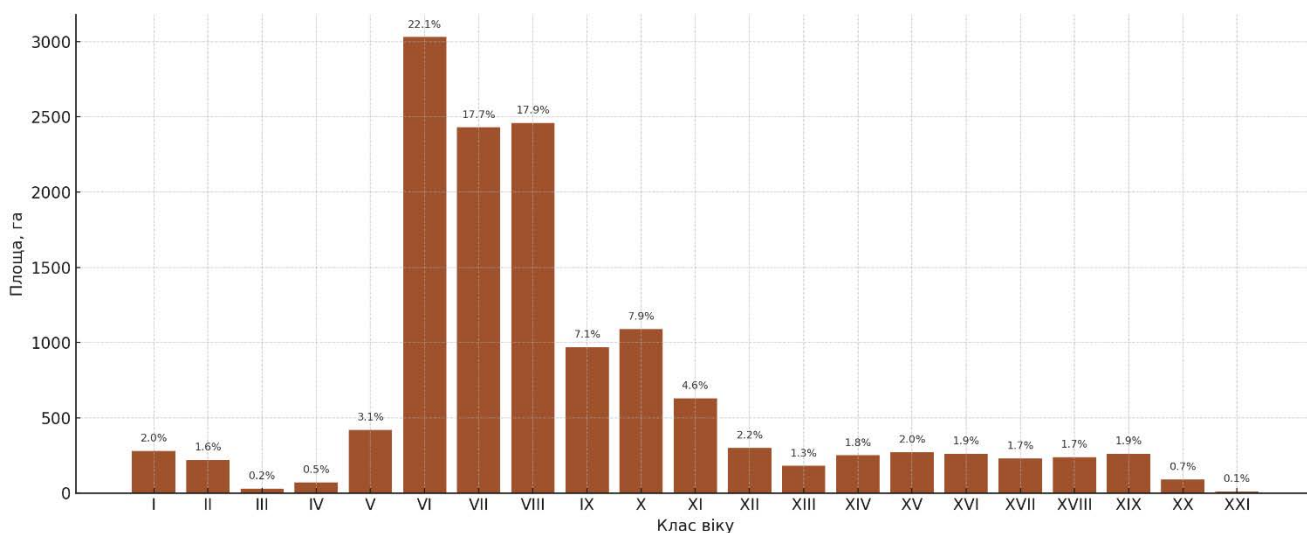


Рис. 2.2. Розподіл площі хвойних насаджень підприємства за класами віку

Переважає частина лісових насаджень, а саме 74,6%, представлена пристигаючими та стиглими деревостанами, що відповідають VI–X класам віку. Це свідчить про домінування старовікових насаджень у структурі лісового фонду. Молодняки, які належать до I–II класу віку, займають другу за величиною

площу, тоді як найменшу частку становлять середньовікові ліси (III–IV класи віку). Таким чином, вікова структура насаджень характеризується переважанням старших лісостанів, що має важливе значення для планування лісогосподарських заходів, зокрема рубок догляду та головного користування.

Такий віковий склад насаджень вказує на актуальну необхідність активізації заходів із лісовідновлення та оновлення деревостанів, насамперед шляхом висаджування сіянців та саджанців стійких деревних видів.

Насадження, що перебувають у віданні підприємства, здебільшого зростають на дерново-підзолистих ґрунтах, які характеризуються різним рівнем вологості. Загалом ґрунтово-кліматичні умови є сприятливими для росту домінуючого в межах господарства деревного виду – сосни звичайної. Однак на окремих ділянках спостерігається потреба в проведенні спеціальних заходів догляду через дефіцит вологи або небезпеку виникнення вітрової ерозії.

Лісозаготівельні роботи здійснюються відповідно до визначених нормативами обсягів і з дотриманням екологічних стандартів. Основна частина заготівлі припадає на вибіркові та санітарні рубки, метою яких є вилучення хворих, пошкоджених або перестійних дерев. Подальша переробка деревини здійснюється на місцевих підприємствах, що спеціалізуються на обробці деревини.

Комунальне підприємство «Дарницьке лісопаркове господарство» має значне значення для забезпечення рекреаційних потреб населення Київського регіону. Завдяки наявності добре розвиненої інфраструктури, до складу якої входять зони для відпочинку, еколого-пізнавальні стежки та оглядові майданчики, лісові масиви господарства користуються великою популярністю серед мешканців столиці та прилеглих областей.

2.2. Ґрунтово-кліматичні умови та типи місцезростань

Згідно з лісорослинним районуванням, територія КП «Дарницьке ЛПГ» належить до Київсько-Чернігівського Поліського округу. Клімат району помірно

континентальний, із характерним теплим літом та помірно холодною зимою (табл. 2.3). Середньорічна температура повітря становить від +7 до +9 °С, а річна сума атмосферних опадів варіює в межах 500-700 мм. Одним із несприятливих кліматичних чинників для молодих лісових культур є ймовірність виникнення ранніх осінніх та пізніх весняних заморозків, які нерідко припадають на початок або завершення вегетаційного періоду. Загальна тривалість вегетаційного періоду в середньому становить 160-180 діб.

Таблиця 2.3

Кліматичні показники регіону дослідження

Назви показників	Одиниці вимірювання	Значення	Дата
1. Температура повітря:			
– середньорічна	градус	8,1	
– абсолютна максимальна	градус	39,5	
– абсолютна мінімальна	градус	-33	
2. Кількість опадів на рік	мм	520	
3. Тривалість вегетаційного періоду	днів	180	
4. Пізні весняні заморозки			20.04
5. Перші осінні заморозки			28.09
6. Середня дата замерзання рік			08.12
7. Середня дата початку паводку			12.03
8. Сніговий покрив:			
– товщина	см	05.10	
– час появи			20.12
– час сходження у лісі			05.03
9. Глибина промерзання ґрунту	см	50-60	
10. Середня швидкість панівних вітрів за сезонами:			
– зима	м/сек	3,5-5,0	
– весна	м/сек	3,0-4,5	
– літо	м/сек	2,5-3,5	
– осінь	м/сек	2,8-4,0	
11. Відносна вологість повітря	%	65	

На новостворені лісові культури значний вплив мають шкідники та збудники хвороб. Вони негативно впливають на їхній показник приживлюваності. Це створює додаткові труднощі у вирощуванні садивного матеріалу в умовах лісових розсадників, де фітосанітарний стан суттєво впливає на якість майбутніх насаджень і ускладнює процес їхнього відновлення.

Упродовж вегетаційного періоду в регіоні спостерігається в середньому близько 380 мм опадів, що становить приблизно 65% від річної суми. Такий режим зволоження є характерним для помірно континентального клімату й загалом сприятливий для росту рослин. Водночас нестабільні погодні умови, зокрема чергування відлиг і заморозків у зимовий період, помітно впливають на структуру ґрунту та життєдіяльність рослин.

Зимова кількість опадів у межах 145–155 мм, а їхній розподіл визначається переважно напрямком і силою вітру. Сильні морози можуть спричинити глибоке промерзання ґрунтового покриву – іноді до 151 см, хоча найчастіше ця глибина не перевищує 85 см, а в окремі роки може становити лише 22 см. Такі умови становлять загрозу для кореневої системи, особливо вразливої у молодих рослин.

Опади на території регіону переважно надходять із північного заходу, що обумовлює їх нерівномірний розподіл упродовж року. Максимальні обсяги опадів спостерігаються у червні, тоді як найменші – у жовтні та грудні. Середня швидкість вітру становить близько 3,3 м/с, однак у деякі періоди вона значно зростає, що спричиняє явища вітрової ерозії ґрунтів.

Територія комунального підприємства розташована в межах Придніпровської низовини, переважно на першій та другій надзаплавних терасах річки Дніпро, а частково – й на самій заплаві. Така топографічна структура забезпечує значну різноманітність у ґрунтово-екологічних умовах. Основу ґрунтового покриву становлять дерново-підзолисті ґрунти, фізико-хімічні властивості яких суттєво змінюються залежно від конкретного місця зростання. Лісові масиви підприємства переважно представлені насадженнями сосни звичайної, дуба черешчатого та мішаними сосново-дубовими фітоценозами. Завдяки високій продуктивності головних лісоутворюючих деревних видів, господарство володіє значним природоохоронним і господарським потенціалом.

Залежно від рельєфу місцевості та наявності водойм формуються мікрокліматичні умови, які відіграють важливу роль у розвитку рослинного покриву. Вологі ділянки створюють сприятливі умови для росту таких деревних видів, як вільха та береза, тоді як на підвищених елементах рельєфу переважають

соснові насадження. Особливу увагу слід приділяти молодим лісовим культурам, оскільки вони чутливі до коливань температури та нестачі вологи в періоди літньої засухи.

2.3. Рекреаційні пункти та їхнє розміщення

В умовах підвищення чисельності населення Києва та посилення урбаністичного тиску ліси Дарницького лісопаркового господарства набувають особливого рекреаційного значення. Для зменшення антропогенного навантаження та впорядкування потоків відвідувачів на території підприємства створено систему рекреаційних пунктів, які поєднують інфраструктурну доступність з екологічною безпекою.

Станом на 2025 рік в межах п'яти лісництв функціонують 16 офіційно визначених зон відпочинку (табл. 2.4), розташованих переважно вздовж автомагістралей, біля станцій метро або у межах житлових районів. Їхнє розміщення охоплює території Броварського, Білодібровного, Дніпровського, Микільського та Дарницького лісництв.

Найбільша концентрація зон відпочинку спостерігається у Броварському та Дарницькому лісництвах, що зумовлено як зручністю транспортного доступу, так і високим рівнем рекреаційного навантаження з боку прилеглих населених пунктів. Частина пунктів розташована безпосередньо біля автомобільних трас (Київ–Чернігів, Київ–Бориспіль), що сприяє їхній популярності серед відвідувачів, але водночас підвищує ризик деградації прилеглих насаджень.

Слід зазначити, що деякі пункти, зокрема «Берізка», «Тростянець», «Дубки» та «Здоров'я», розміщені в межах або поблизу густонаселених районів, де спостерігається значний тиск на лісові екосистеми. Така інформація є важливою для подальшого планування зонування, облаштування інфраструктури та запровадження обмежувальних заходів на чутливих ділянках.

Таблиця 2.4

Рекреаційні пункти Дарницького ЛПГ та їх розташування

№	Назва	Місце розташування, лісництво та № кварталу	Координати
1	2	3	4
1	«Пухівська»	Броварське лісництво, кв. 1 – уздовж автодороги Пухівка–Калинівка, поблизу села Пухівка	50.588761, 30.723955
2	Калинівка	Броварське лісництво, кв. 49 – ліва сторона траси Київ–Чернігів перед селом Калинівка	50.559482, 30.801375
3	Придорожня	Броварське лісництво, кв. 74 – права сторона траси Київ–Чернігів перед селом Калинівка	50.541012, 30.805713
4	Березовий гай	Броварське лісництво, кв. 71–73 – вулиця Променева, поблизу адмінбудівлі лісництва	50.532560, 30.785933
5	Зелена галявина	Броварське лісництво, кв. 83 – межі міста Бровари, вулиця Ялинкова	50.518974, 30.764688
6	Затишок	Білодівровне лісництво, кв. 78 – уздовж траси Київ–Чернігів	50.478603, 30.692188
7	Біла дібровна	Білодівровне лісництво, кв. 65 – вулиця Радистів, на південному заході лісництва	50.486048, 30.665574
8	Веселка	Дніпровське лісництво, кв. 26 – уздовж траси Київ–Чернігів (центральна частина лісництва)	50.470420, 30.668717
9	Здоров'я	Дніпровське лісництво, кв. 53, 51, 55, 57, 58 – в межах житлового масиву по вулиці Жукова	50.482223, 30.638328
10	Берізка	Дніпровське лісництво, кв. 40, 41, 42, 47, 48 – у межах вулиці Братиславської	50.487207, 30.613403
11	Хутір	Микільське лісництво, кв. 52 – біля станції метро «Червоний хутір»	50.407910, 30.694163
12	Ялинка	Микільське лісництво, кв. 34–37 – поблизу платформи «Лісництво», територія адмінбудівлі	50.427656, 30.712178
13	Микільська (Памяті загиблих ВВВ) у	Микільське лісництво, кв. 21, 31, 32, 39, 40 – вздовж вулиці Зрошувальної	50.434412, 30.693005
14	Тростянець	Дарницьке лісництво, кв. 16, 23, 31, 32, 37, 38 – уздовж траси Київ–Бориспіль, на 23-му км (у напрямку Борисполя)	50.397216, 30.757976
15	Дубки	Дарницьке лісництво, кв. 17, 18, 19, 24, 25, 26 – уздовж траси Бориспіль–Київ, 23-й км	50.397216, 30.757976
16	Демидівка	Дарницьке лісництво, кв. 32 – обабіч Бориспільського шосе, рекреаційний пункт у межах ділянки підвищеного рекреаційного навантаження	50.388096, 30.757277

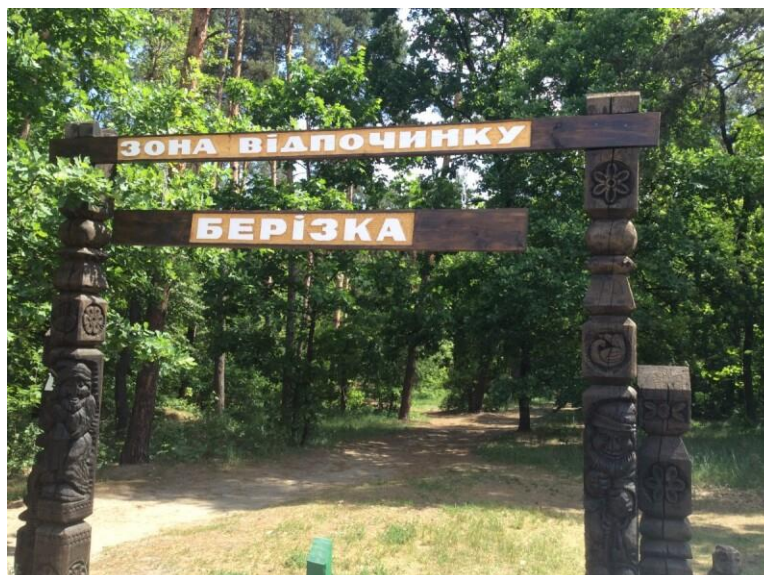


Рис. 2.3. Зона відпочинку «Берізка»

Більшість пунктів мають інформаційні стенди, навіси, лавки, урни для сміття, дитячі ігрові зони, місця для вогнищ. Така інфраструктура дає змогу сконцентрувати рекреаційний потік на відносно невеликій площі, зменшуючи неорганізоване витоштування й пошкодження підліску в інших частинах лісу.

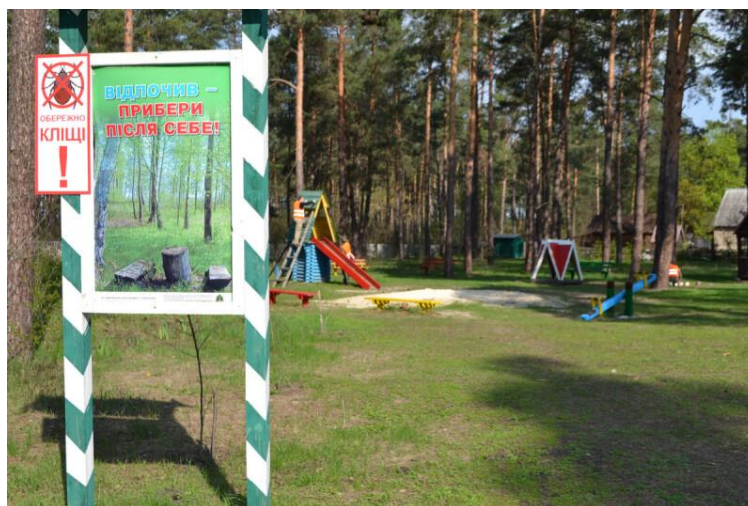


Рис. 2.4. Рекреаційна зона з дитячим майданчиком

Разом із тим, деякі ділянки, хоч і облаштовані, демонструють ознаки деградації – наявність оголеного ґрунту, ущільнення, зниження трав'яного покриву, наявність слідів вогнищ поза відведеними місцями. Це свідчить про потребу в моніторингу та зонуванні ділянок із різним рівнем навантаження.



Рис. 2.5. Територія рекреаційного пункту зі слідами надмірного антропогенного навантаження

Таким чином, мережа рекреаційних пунктів Дарницького ЛПГ є важливим інструментом реалізації соціальної функції лісу, але потребує постійного вдосконалення з урахуванням екологічного навантаження, динаміки відвідуваності та принципів сталого лісокористування.

Висновки до розділу 2. Природні умови території, що перебуває в межах діяльності комунального підприємства «Дарницьке лісопаркове господарство», сприятливі для формування високопродуктивних насаджень, передусім соснових. Завдяки помірно континентальному клімату, наявності дерново-підзолистих ґрунтів та достатнього зволоження більшість лісових масивів мають потенціал для сталого розвитку. Аналіз динаміки структури лісового фонду показав поступове підвищення площ, вкритих лісовою рослинністю, насамперед за рахунок лісових культур, що свідчить про ефективність лісовідновлення в межах підприємства.

Функціонально територія підприємства поділена на ліси рекреаційного, захисного та експлуатаційного призначення, що зумовлює різноманітність цілей

лісокористування. Наявність розгалуженої мережі рекреаційних пунктів робить ліси Дарницького ЛПГ важливим елементом міської інфраструктури, однак водночас підвищує ризики антропогенного впливу. Пункти відпочинку потребують подальшого вдосконалення, системного моніторингу та зонування територій залежно від стійкості лісових екосистем і інтенсивності використання.

Загалом, отримані дані засвідчують, що раціональне управління лісовими ресурсами в умовах урбанізації можливе лише за умови інтеграції природоохоронних, лісівничих і соціальних підходів. Це особливо важливо для забезпечення стійкості та довгострокової продуктивності лісів у межах міста.

РОЗДІЛ 3

ОЦІНКА СУЧАСНОГО СТАНУ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ У ЗОНІ АНТРОПОГЕННОГО ВПЛИВУ

3.1. Вікова та бонітетна структура насаджень

Лісові насадження являють собою динамічну екосистему, зміни в якій відображаються через коливання основних таксаційних показників. Вивчення цих змін дає змогу проаналізувати стан лісового фонду, оцінити результативність проведених лісогосподарських заходів і виявити основні тенденції у формуванні якісної та кількісної структури деревостанів. У дослідженні розглянуто динаміку таких показників, як видовий склад, вікова структура, бонітет, повнота, запас деревини та приріст лісових насаджень на основі матеріалів лісовпорядкування за декілька ревізійних періодів. Для аналізу були використані дані трьох ревізій, що охоплюють тривалий часовий відрізок, достатній для виявлення суттєвих змін у структурі та стані деревостанів.

Окремий акцент зроблено на змінах, спричинених як природними чинниками, так і антропогенним впливом, зокрема проведенням рубок догляду, лісовідновлювальних робіт та коливаннями кліматичних умов. Додатково здійснено оцінку того, як зазначені зміни позначаються на довготривалій продуктивності та стійкості лісових насаджень.

Як бачимо з даних, відображених на рис. 3.1, прослідковуються певні зміни у розподілі площ за класами бонітету. Частка найвищого бонітету (I^a) зменшилася: з 42,5% у 2004 році до 38,4% у 2024 році. Така динаміка може свідчити про поступове погіршення умов росту високопродуктивних насаджень внаслідок несприятливих кліматичних або екологічних чинників.

У той же час площі, що належать до I класу бонітету, демонструють відносну стабільність, коливаючись у межах 54,6% (2004 рік), 56,6% (2014 рік) та 55,1% (2024 рік). Це може вказувати на збереження сприятливих умов для росту переважної частини хвойних деревостанів.

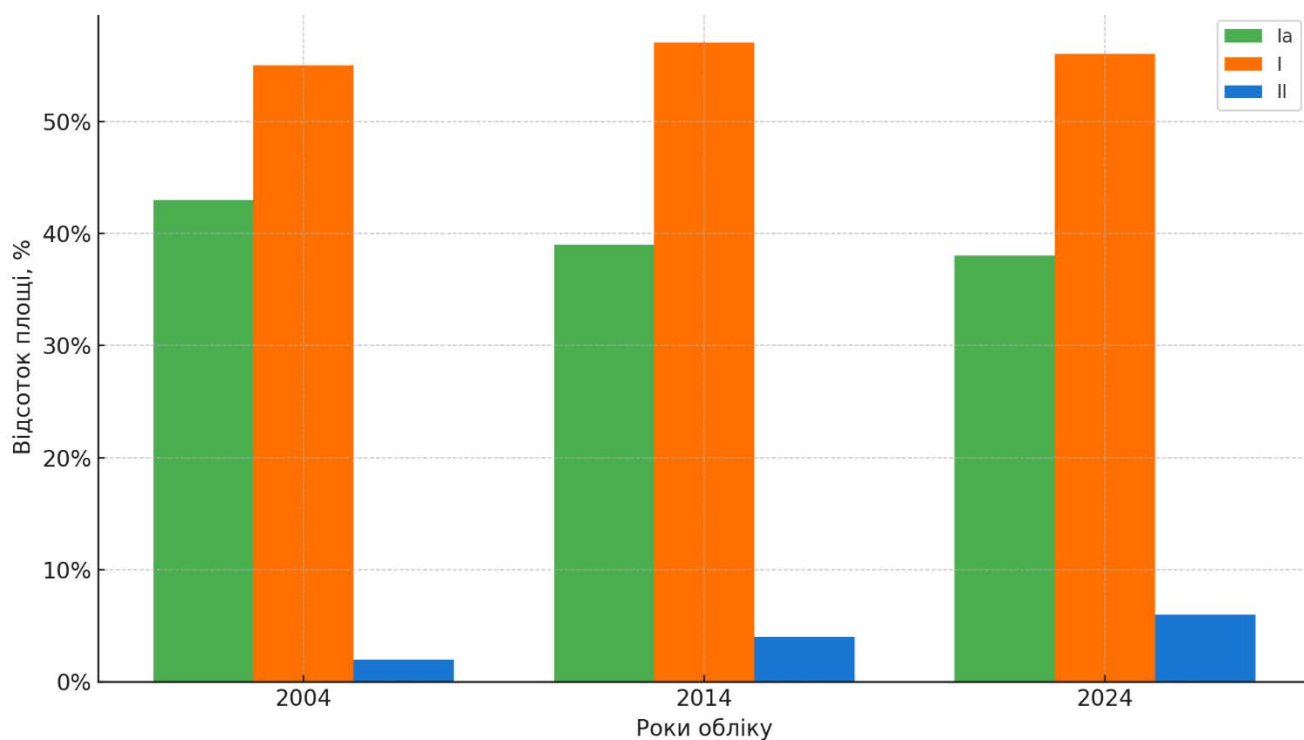


Рис. 3.1. Динаміка розподілу соснових насаджень за класами бонітету протягом 2004–2024 рр.

Найпомітніше збільшення площ спостерігається для насаджень II класу бонітету – з 2,9% у 2004 році до 6,5% у 2024 році. Така тенденція, ймовірно, пов’язана з деградаційними процесами на окремих територіях, що можуть бути спричинені погіршенням ґрунтових характеристик, змінами клімату або антропогенним навантаженням. Загальне скорочення площ високопродуктивних лісів та підвищення частки менш продуктивних ділянок свідчить про необхідність перегляду та адаптації лісогосподарських стратегій відповідно до актуальних екологічних умов.

Згідно з даними, поданими на рис. 3.2, простежується чітка тенденція до підвищення частки лісових насаджень із меншою повнотою (0,6 та 0,7). Зокрема, площі з повнотою 0,6 збільшилися з 14,1% у 2004 році до 19,8% у 2024 році, а з повнотою 0,7 – з 29,7% до 32,4% відповідно. Така тенденція може свідчити про загальне зменшення густоти насаджень, що, ймовірно, пов’язано з природними змінами або негативним впливом шкідників. У той же час насадження з повнотою 0,8 демонструють іншу динаміку: у 2004 та 2014 роках вони становили

найбільшу частку – 37,6% і 40,9% відповідно, однак до 2024 року цей показник знизився до 36,2%. Це може свідчити про перехід частини таких насаджень до категорії менш повнотних у результаті природного або антропогенного впливу.

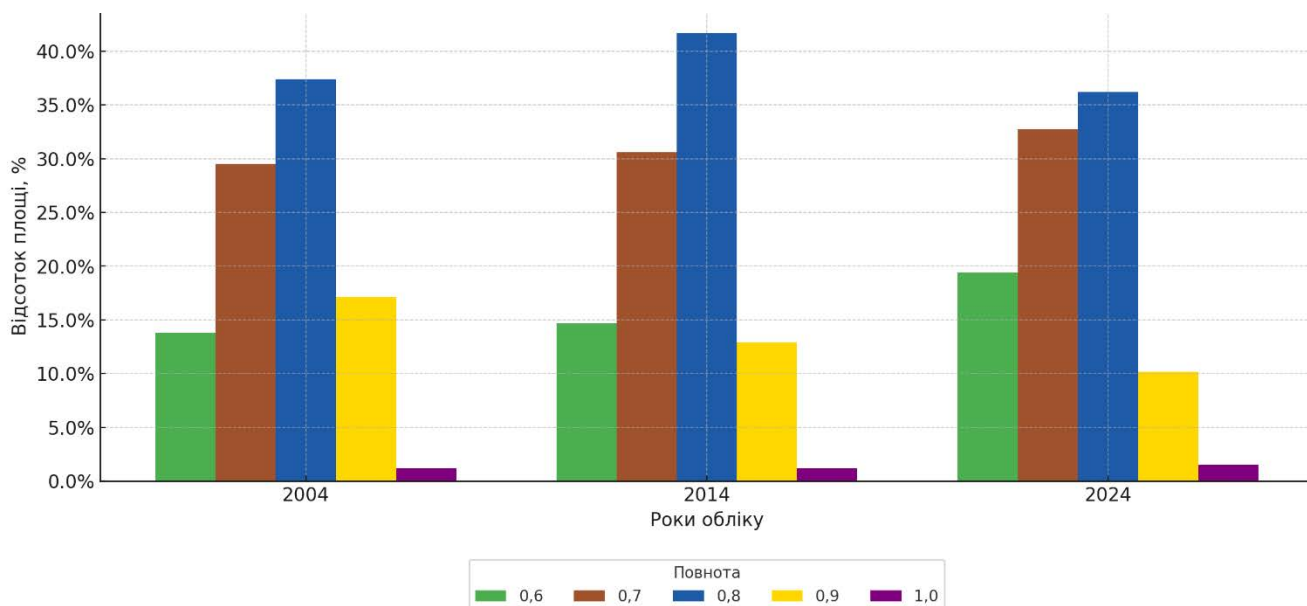


Рис. 3.2. Зміни структури соснових насаджень за повнотою у 2004–2024 роках

Упродовж досліджуваного періоду спостерігається чітка тенденція до скорочення частки високоповнотних насаджень із повнотою 0,9: якщо у 2004 році вона становила 17,5%, то у 2024 році знизилася до 10,4%. Щодо насаджень із повнотою 1,0, то їхня частка залишається стабільно незначною – лише злегка зросла з 1,1% до 1,2%, що свідчить про постійно низьку присутність повноцінно зімкнутих деревостанів. Такі зміни загалом вказують на тенденцію до зменшення повноти лісів, що ймовірно пов'язано з інтенсифікацією антропогенного навантаження.

3.2. Динаміка продуктивності та запасу деревини

Таблиця 3.1 відображає динаміку змін площі та запасів соснових лісів у різні роки. У період з 2004 по 2024 рік загальна площа насаджень сосни звичайної зросла з 12737,9 га до 13063,1 га, що становить приріст на 3,7%. Найбільше

збільшення спостерігається серед молодих насаджень (вікові класи 1–6), що є свідченням результативного природного поновлення та проведених лісовідновлювальних заходів. Підвищення простежується у більшості вікових груп, що підтверджує загальну позитивну тенденцію до розширення площ соснових лісів.

Таблиця 3.1

Зміни у площі та середньому запасі насаджень сосни звичайної за віковими класами у 2004–2024 роках

Клас віку	2004 рік		2014 рік		2024 рік	
	Площа, га	Запас на 1 га, м ³	Площа, га	Запас на 1 га, м ³	Площа, га	Запас на 1 га, м ³
I	71,7	9	262,6	12	284,3	11
II	20,1	56	215,1	35	262,6	34
III	48	151	14,9	123	215,1	120
IV	418,1	279	46,1	243	14,9	235
V	2867,6	331	426,2	356	46,1	346
VI	2337,8	376	2964,8	412	421	400
VII	2195,6	415	2258,6	445	2928,9	423
VIII	1191,7	411	2449,1	484	2231,3	460
IX	1006,7	412	961,5	454	2419,4	431
X	649,5	404	1044,9	440	949	418
XI	305,7	406	629,2	78	1032,1	74
XII	146,2	352	307,1	277	621,5	263
XIII	264	359	128,7	379	303,3	360
XIV	268,1	401	230,6	369	127,1	351
XV	338,1	398	267,1	372	227,8	353
XVI	209,6	385	256,4	386	263,9	367
XVII	317,2	412	160,7	367	253,3	349
XVIII	74,7	434	232	360	158,8	342
XIX	3,6	247	69,7	424	229,2	403
X	3,9	321	1,3	315	68,8	300
XXI	–	–	2,2	273	1,3	259
XXII	–	–	–	–	2,2	245
Всього	12737,9	376	12928,8	396	13063,1	365

Упродовж аналізованого періоду середній запас деревини на 1 га зазнав певних коливань: з 376 м³/га у 2004 році він зріс до 396 м³/га у 2014 році, що свідчить про покращення продуктивності соснових насаджень. Проте вже у 2024 році цей показник знизився до 365 м³/га, що становить падіння на 7,8%. Така тенденція може бути пов'язана з низкою чинників, серед яких – проведення санітарних рубок, природне старіння деревостанів або інші впливи, що негативно позначилися на загальній продуктивності лісів.

Щодо розподілу площі за віковими класами, то в молодих насадженнях (1–4 класи віку) спостерігається поступове збільшення площ, що є наслідком ефективного природного поновлення. У середньовікових і пристигаючих деревостанах (5–10 класи віку) динаміка площ є нерівномірною: зокрема, 6-й клас віку продемонстрував значне збільшення з 2 337,8 га у 2004 році до 2 964,8 га у 2014 році, однак до 2024 року площа зменшилася. Стиглі та перестійні насадження (класи віку 11–22) поступово втрачають площу, що, ймовірно, зумовлено проведенням рубок головного користування або поступовою трансформацією старих лісів у молодші вікові групи в результаті лісовідновлювальних процесів.

У вікових класах 1–6, які охоплюють молоді насадження, простежується підвищення запасу на 1 га, що свідчить про сталий приріст деревної маси та активний розвиток деревостанів. Натомість у перестиглих насадженнях (14–22 класи віку) показники запасу на 1 га характеризуються нерівномірною тенденцією, проте в цілому спостерігається динаміка до його зменшення. Це зниження, ймовірно, пов'язане як із природним старінням дерев, так і з впливом лісогосподарських заходів, які можуть змінювати структуру і щільність деревостанів.

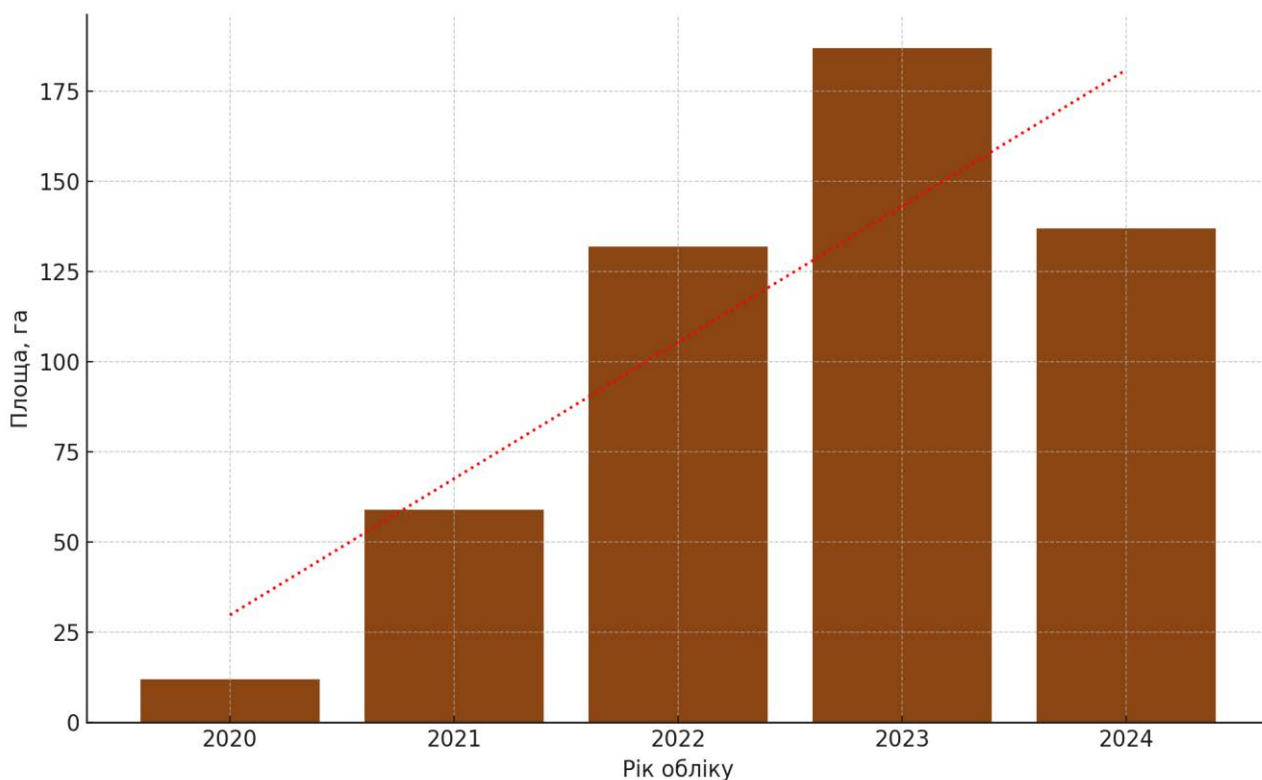


Рис. 3.3. Динаміка уражень соснових лісів унаслідок негативних чинників

Згідно з даними, наведеними на рисунку 3.3, у період з 2020 по 2024 рік зафіксовано суттєві зміни у площах пошкоджених лісових насаджень. У 2020 році вони становили лише 12 га, однак уже у 2021 році відбулося різке збільшення до 60 га – тобто площа збільшилася майже у п'ять разів. Такий стрибок може вказувати на раптовий масовий спалах шкідників або негативний вплив несприятливих екологічних факторів.

У наступні роки тенденція до підвищення пошкоджень зберігалася: у 2022 році площа досягла 133 га, а у 2023 році – максимальної позначки в 187 га. Це свідчить про посилення чинників, що сприяли поширенню уражень лісів.

Водночас у 2024 році площа пошкоджених насаджень скоротилася до 137 га. Ймовірно, таке зменшення є наслідком вчасного та ефективного проведення захисних заходів, природного зниження активності шкідників або впливу кліматичних умов, що негативно позначилися на їхньому розвитку.

У загальному спостерігається тенденція до збільшення площ пошкоджень до 2023 року з подальшим зменшенням. Для поглибленого аналізу ситуації

необхідно враховувати не лише погодні умови та втручання людини, а й конкретні види шкідників і засоби боротьби, які застосовувалися в ці роки.

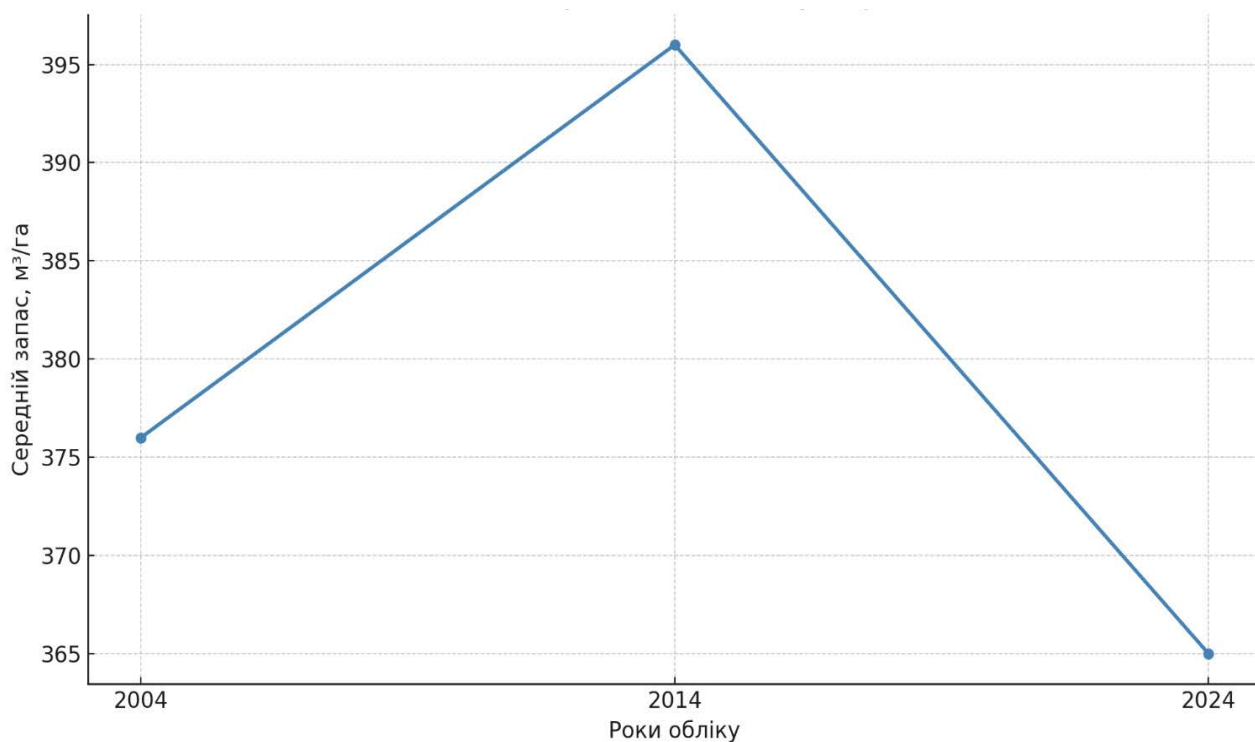


Рис. 3.4. Динаміка середнього запасу соснових насаджень

Результати, відображені на рис. 3.4, дозволяють виділити кілька ключових тенденцій. У 2004 році середній запас деревини на 1 га становив 376 м³, що можна розглядати як базовий рівень на той момент. Протягом наступного десятиліття, до 2014 року, цей показник зріс до 396 м³/га, що свідчить про покращення стану соснових лісів. Таке підвищення, ймовірно, стало наслідком як природного приросту деревини, так і вдалого лісогосподарського управління – зокрема, проведення рубок, що сприяли збільшенню запасу.

Однак у період між 2014 і 2024 роками спостерігається спад середнього запасу до 365 м³/га, що означає зниження на 31 м³/га. Така тенденція може бути зумовлена низкою чинників: погіршенням санітарного стану деревостанів через шкідників чи хвороби, змінами кліматичних умов або значним антропогенним впливом, зокрема інтенсивними рубками, проведеними з метою структурного покращення насаджень.

Спостерігається збільшення площ соснових лісів, що пояснюється господарською діяльністю. Водночас зменшення запасу на одиницю площі у 2024 році потребує ретельного аналізу причин, серед яких важливо врахувати як природні, так і господарські чинники. Для підвищення продуктивності насаджень доцільно посилити заходи догляду та оптимізувати ведення лісового господарства в пристигаючих насадженнях.

3.3. Вплив природних і антропогенних факторів на продуктивність лісових насаджень

Оцінюючи стан і продуктивність лісових насаджень, необхідно враховувати як природні, так і антропогенні чинники, що суттєво впливають на розвиток лісових екосистем. Кліматичні умови, зокрема зміни середньорічної температури, належать до природних чинників, які можуть значно змінювати ріст деревостанів та їхню продуктивність. У межах господарства ці кліматичні зміни мають особливо помітний вплив, адже здатність дерев адаптуватися до нових температурних умов є вирішальною для збереження їх господарської та екологічної цінності.

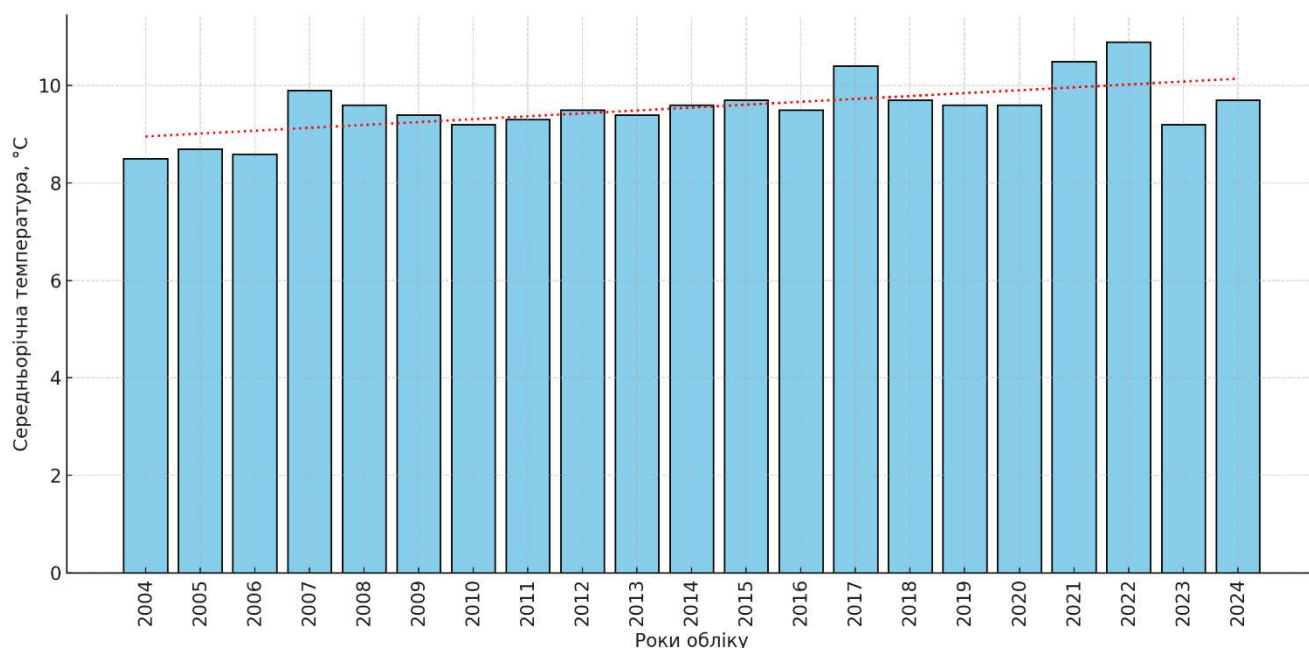


Рис. 3.5. Зміни середньорічної температури в межах регіону дослідження

Як бачимо з рисунка 3.5, у період з 2004 по 2024 рік у місті Києві спостерігається загальна тенденція до підвищення середньорічної температури. Цей кліматичний чинник суттєво впливає на продуктивність і стан лісових насаджень, зокрема в межах комунального підприємства. Середнє значення температури за вказаний період становить $9,4\text{ }^{\circ}\text{C}$, при цьому найнижча температура зафіксована у 2003 році ($8,2\text{ }^{\circ}\text{C}$), а найвища – у 2020 році ($10,9\text{ }^{\circ}\text{C}$). Загалом за час аналізу температура підвищилася на $0,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ і досягла $9,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ у 2022 році. Особливо виразним є підвищення температурних показників після 2015 року, коли значення почали часто перевищувати позначку $10\text{ }^{\circ}\text{C}$, що свідчить про явний вплив кліматичних змін.

Аналіз рисунка 3.6 дозволяє відзначити помітні коливання річної кількості опадів у Києві за 2013–2024 роки. Такі зміни, зокрема на території діяльності підприємства свідчать про порушення водного режиму, що негативно позначається на продуктивності та загальному стані лісових екосистем.

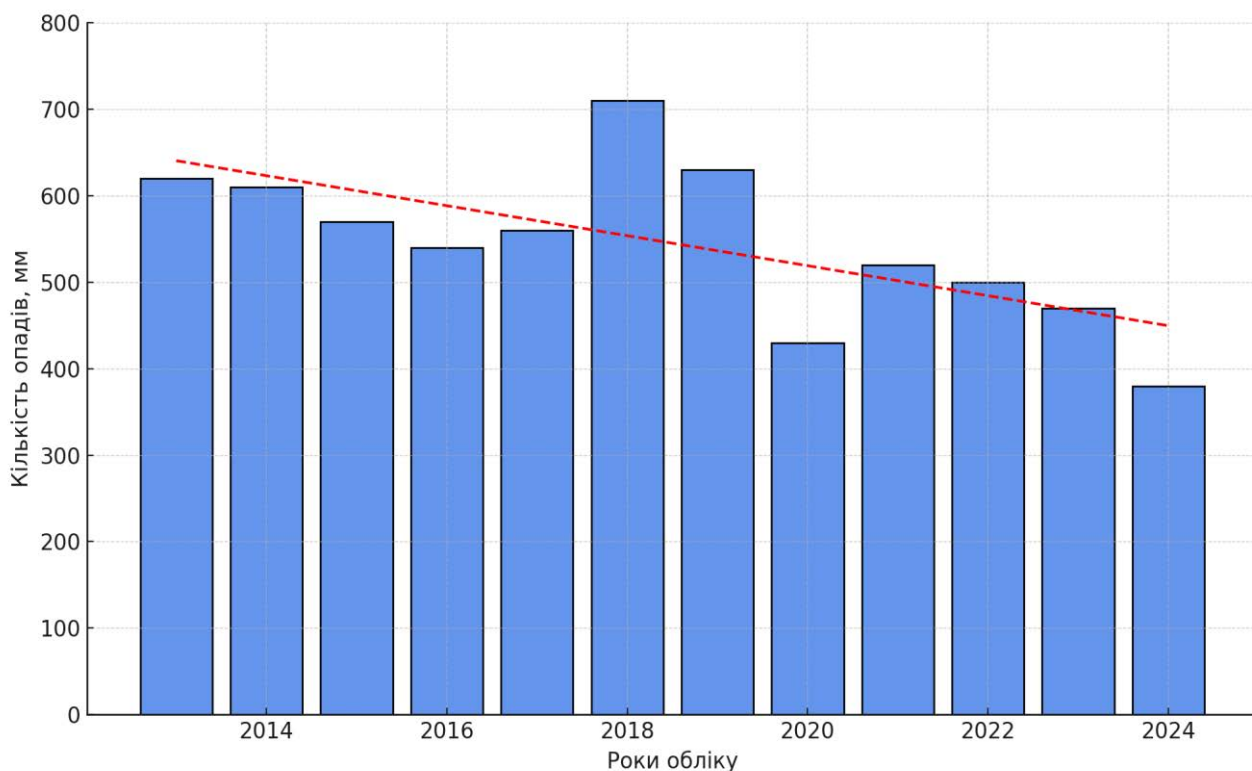


Рис. 3.6. Зміни середньорічної кількості опадів в межах регіону дослідження

Упродовж цього періоду спостерігається поступове зменшення середньорічної кількості опадів – від максимальної позначки 710 мм у 2018 році до мінімальної 379 мм у 2024 році. Така динаміка спричиняє нестачу вологи в ґрунтовому шарі, що негативно впливає на ріст дерев і знижує їхню біологічну продуктивність. У посушливих умовах дерева, особливо дуб звичайний, втрачають стійкість, що виявляється у зниженні річного приросту, передчасному опаданні листя та загальному погіршенні стану деревостанів.

Крім того, тривалі посухи створюють сприятливі умови для активного розмноження шкідників, зокрема короїдів, які переважно уражають ослаблені дерева. У цей час також зменшується чисельність природних ворогів шкідників, таких як хижі комахи, через зміну середовища проживання та нестачу вологи. Це призводить до масового ураження деревостанів, що ще більше погіршує їхню продуктивність. Окрім того, дефіцит вологи негативно впливає на поживний баланс ґрунту, знижуючи його родючість і ускладнюючи засвоєння елементів живлення рослинами.

Підвищення середніх температур, у поєднанні з іншими кліматичними змінами, такими як зменшення кількості опадів у вегетаційний період і збільшення частоти посушливих періодів, має прямий вплив на таксаційні характеристики лісових насаджень підприємства. Такі умови спричиняють погіршення ростових показників, скорочення приросту деревини, зниження бонітету деревостанів і зменшення їх стійкості до хвороб і шкідників. Особливо від цих змін страждають хвойні деревні види, які є вразливими до водного дефіциту та високих температур. Це виражається у всиханні насаджень, зменшенні запасів деревини, а також у потребі проведення санітарних рубок на раніше продуктивних ділянках.

Кліматичні зміни разом із нестабільністю водного режиму становлять серйозну загрозу для екологічної та господарської цінності лісів, що входять до складу комунального підприємства. Щоб зменшити негативний вплив цих факторів, необхідно вживати комплексних адаптаційних заходів. До таких

належать контроль і поліпшення санітарного стану насаджень, впровадження зрошувальних систем у періоди тривалої посухи, а також застосування біологічних методів регулювання чисельності шкідливих організмів. Реалізація цих дій сприятиме підвищенню стійкості та збереженню продуктивності лісових екосистем у межах регіону.

Зміна кліматичних умов, зокрема підвищення середньорічної температури, ускладнює ведення лісового господарства та потребує нових підходів до управління лісовими ресурсами. Актуальним стає застосування технологій, що дозволяють ефективніше утримувати вологу в ґрунті, впровадження адаптованих до посух видів дерев, а також перегляд традиційних схем лісовідновлення з урахуванням змінених кліматичних умов. Такі дії необхідні для підтримки життєздатності та стабільного функціонування лісових екосистем Дарницького лісопаркового господарства.

Розташоване на південному сході Києва КП «Дарницьке ЛПГ» відіграє важливу роль як у збереженні природного середовища, так і в забезпеченні умов для відпочинку населення. Близькість до щільно заселених мікрорайонів, зокрема Дарницького та Дніпровського, у поєднанні з хорошою транспортною доступністю, перетворює цю територію на одне з найбільш відвідуваних місць дозвілля киян. Проте постійне та надмірне рекреаційне використання спричиняє низку екологічних проблем, які погіршують стан лісових насаджень і знижують їхню господарську ефективність.

Інтенсивне використання лісових територій у періоди підвищеної відвідуваності під час свят, вихідних чи теплої пори року, спричиняє значне антропогенне навантаження. Унаслідок цього хаотично формуються численні стежки та несанкціоновані маршрути, які не передбачені чинною інфраструктурою. Постійне витопування поверхні ґрунту призводить до його ущільнення, що, у свою чергу, має кілька негативних наслідків для екосистеми.

Зокрема, ущільнений ґрунт втрачає здатність ефективно пропускати повітря, що обмежує надходження кисню до коренів дерев, погіршуючи їхній стан. Одночасно погіршується водоутримувальна здатність ґрунту, що критично

впливає на молоді насадження та рослинність трав'яного покриву. В умовах недостатньої аерації й вологості знижується активність ґрунтової біоти: мікроорганізмів, які забезпечують розкладання органіки та формування гумусового шару. Це негативно позначається на родючості ґрунту.

Дерева, що ростуть поблизу зон масового відпочинку, особливо потерпають від механічних пошкоджень кореневої системи. Нерідко це пов'язано з несанкціонованим розміщенням мангалів або створенням відкритих вогнищ, що спричиняє перегрів і руйнування ґрунту. В окремих місцях інтенсивного використання верхній шар ґрунту або змивається, або повністю знищується, що призводить до оголення коренів, підвищуючи ризик їх ураження шкідниками й хворобами.

Активне використання території підприємства з рекреаційною метою суттєво впливає на стан природного середовища. Одним із найпомітніших наслідків людської присутності є накопичення сміття, що включає пластик, скло, харчові відходи та металеві предмети. Такі забруднювачі не тільки порушують зовнішній вигляд лісопарку, але й становлять реальну загрозу для довкілля. У процесі повільного розкладання ці матеріали виділяють токсичні речовини, які потрапляють у ґрунт і воду, отруюючи мікрофлору й негативно впливаючи на рослинні угруповання.

Наявність сміття становить також небезпеку для тваринного світу: дикі тварини та птахи можуть випадково спожити або поранитися об відходи, що нерідко призводить до отруєнь чи фізичних травм. Окрім цього, засміченість території знижує рекреаційну привабливість лісу та створює негативне враження про стан догляду за територією.

Ще одним серйозним наслідком надмірного рекреаційного навантаження є деградація рослинного покриву. У місцях, де часто відпочивають люди – біля пікнікових зон, уздовж неофіційних стежок, інтенсивно витоптуеться трав'яний шар і знищуються чагарники. Це порушує природні функції рослинності, яка відіграє ключову роль у захисті ґрунту від ерозії, підтриманні його структури та збереженні родючості.

Надмірний рівень шуму та штучного освітлення, що його створюють відвідувачі, зокрема за допомогою гучної музики чи нічного освітлення, негативно впливає на фауну лісопаркової зони. Таке антропогенне навантаження викликає дезорієнтацію та стрес у диких тварин, змушуючи їх залишати свої звичні ареали проживання. Особливо чутливими до таких змін є види, що залежать від стабільного природного середовища.

Для зниження рівня негативного впливу на екосистему необхідно впроваджувати цілісну систему заходів регулювання відвідуваності. Варто створювати спеціально облаштовані рекреаційні ділянки з наявністю інфраструктури – лавок, контейнерів для сміття, стаціонарних місць для розведення вогню. Це сприятиме впорядкуванню потоків людей та зменшенню хаотичного навантаження на природне середовище.

Також доцільно впроваджувати й підтримувати екостежки, які будуть визначати маршрути для прогулянок і окреслювати території з обмеженим доступом, що потребують особливої охорони. Проведення інформаційно-просвітницьких кампаній допоможе сформувати у громадян екологічно свідоме ставлення до природи. Додатково необхідно розширити штат персоналу, відповідального за нагляд за територією: своєчасне прибирання, контроль дотримання правил та реагування на порушення сприятимуть кращому збереженню природного балансу лісопаркової зони.

Забезпечення сталого функціонування лісопаркової екосистеми Дарницького лісопаркового господарства значною мірою залежить від ефективного регулювання інтенсивності рекреаційного використання території. Раціональне управління відвідуваністю дозволяє не лише зменшити навантаження на лісові насадження, а й сприяє збереженню природного балансу. Реалізація комплексу відповідних заходів дає змогу одночасно зберігати біорізноманіття та створювати зручні, безпечні умови для відпочинку населення. У такий спосіб підвищується як екологічна, так і суспільна значущість лісопарку, що є важливою передумовою для його довготривалого функціонування.

Висновки до розділу 3. Оцінка сучасного стану лісових насаджень КП «Дарницьке ЛПГ» засвідчила, що підприємство функціонує в умовах високого антропогенного навантаження, що суттєво впливає на продуктивність, стійкість і просторову структуру деревостанів. Аналіз бонітету, повноти та запасів соснових насаджень за трьома ревізійними періодами виявив тенденцію до зниження частки високобонітетних та високоповнотних насаджень, що свідчить про поступове ослаблення лісів і потребу в оновленні системи лісогосподарських заходів.

Водночас спостерігається збільшення площі молодняків і загальна позитивна динаміка природного поновлення, що підтверджує ефективність частини відновлювальних заходів. Однак зниження середнього запасу деревини у 2024 році, зростання площ пошкоджених насаджень та зменшення показників стійкості вимагають підвищеної уваги до даного впливу.

До ключових чинників, що впливають на стан лісів, належать кліматичні зміни (підвищення середньорічної температури, дефіцит опадів у вегетаційний період), а також рекреаційне навантаження, що призводить до ущільнення ґрунтів, деградації трав'яного покриву та засмічення територій.

Для збереження продуктивності та екологічної стабільності лісів Дарницького ЛПГ необхідним є впровадження адаптивного управління, що передбачає регулювання рекреаційного тиску, активний моніторинг таксаційних показників, вибір стійких деревних видів і реалізацію освітньо-інформаційних кампаній. Лише поєднання екологічного підходу з лісівничою доцільністю дозволить зберегти функціональність лісопаркових насаджень у довгостроковій перспективі.

РОЗДІЛ 4

ШЛЯХИ ОЗДОРОВЛЕННЯ ТА ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ

4.1. Застосування принципів наближеного до природи лісівництва в міських лісах

Оптимізація лісівничих практик є наріжним каменем збалансованого використання деревних лісових ресурсів. Це дає змогу збільшити ефективність використання насаджень, гарантувати їх екологічну стійкість та збалансованість. Для КП «Дарницьке ЛПГ», яке поєднує природоохоронні та рекреаційні завдання, надзвичайно важливим стає поліпшення методів догляду за насадженнями, враховуючи особливості місцевості. Застосування передових підходів у лісовій галузі сприяє не лише нарощенню обсягів деревини та збереженню розмаїття живих організмів, а й покращенню виконання природоохоронних зобов'язань лісу.

Одним із ключових векторів оптимізації є впровадження диференційованих методик до рубок догляду, враховуючи типи лісорослинних умов і властивості насаджень. У соснових лісах, які займають більшу частину території комунального підприємства, рекомендовано збільшити акцент на освітлення та прочищення в молодняках, що сприяє створенню високопродуктивних деревостанів. У дубових насадженнях особливу роль відіграють проріджування, які дозволяють усувати менш цінні дерева, підтримуючи потенціал домінантних екземплярів.

Аналіз даних таблиці 4.1 свідчить, що ландшафтні рубки у рекреаційно-оздоровчих хвойних лісах комунального господарства здійснюються з оглядом на забезпечення рівноваги між екологічною стабільністю лісових екосистем та розумним використанням лісоматеріалів.

Таблиця 4.1

Аналіз ландшафтних рубок за категоріями лісів

Категорія лісів	Господарство	Загальний обсяг		Термін проведення	Щорічний обсяг рубок			
		площа, га	стовбурний запас, що вирубується		запас деревини (тис.м ³)			
					площа, га	стовбурний	ліквідний	ділової
Рекреаційно-оздоровчі	хвойне	61,5	24,4 2,7	10	6,2	0,27	0,24	0,09
	Разом	61,5	24,4 2,7	10	6,2	0,27	0,24	0,09

Загальний обсяг робіт за ревізійний період становить 24,4 тисячі кубічних метрів на площі 61,5 га, тоді як щорічні рубки охоплюють 6,2 га з запасом деревини у 0,27 тисячі кубометрів, з яких 0,24 тисячі кубометрів належать до ліквідного запасу і 0,09 тисячі кубометрів – до ділової деревини. Це свідчить про поступове проведення рубок, що сприяє збереженню природного потенціалу лісів, їх рекреаційної цінності та продуктивності у довгостроковій перспективі.

Крім того, важливо зосередитися на вдосконаленні методів лісовідновлення. У КП «Дарницьке ЛППГ» активно застосовуються як природне, так і штучне відновлення лісів, проте їх ефективність часто залежить від технічних і організаційних аспектів. Для підвищення результативності штучного висаджування необхідно використовувати високоякісний посадковий матеріал місцевого походження, який пристосований до конкретних кліматичних і ґрунтових умов регіону. Посів насіння або висадка сіянців повинні супроводжуватися ретельним доглядом, що включає розпушування ґрунту, боротьбу з бур'янами та захист від шкідників.

Оптимізація способів боротьби з шкідниками та хворобами лісів є важливим напрямом у лісовому господарстві. У Дарницькому районі часто спостерігаються осередки ураження дерев комахами-шкідниками, зокрема верхівковим короїдом (*Ips acuminatus*), що спричиняє значні збитки сосновим

насадженням. Важливо впроваджувати комплексні заходи захисту, які включають систематичний моніторинг появи шкідників, вибіркові санітарні рубки та застосування біологічних методів боротьби, таких як використання ентомофагів. У разі потреби можливо використовувати хімічні засоби захисту, але в мінімальних кількостях, щоб запобігти негативному впливу на навколишнє середовище.

Ще одним важливим аспектом є запобігання деградації лісових екосистем під час рекреаційної діяльності. У комунальному господарстві поширені проблеми ущільнення ґрунтів, пошкодження рослинного покриву та накопичення сміття, що пов'язано з близькістю до густонаселених районів Києва. Для запобігання цим негативним явищам необхідно створювати спеціальні зони для відпочинку з відповідною інфраструктурою, запобігати пошкодженню кореневої системи дерев і регулярно контролювати стан рекреаційних територій. Важливим є також застосування комплексних заходів для збереження природної рівноваги в лісових масивах.

Впровадження сучасних технологій у лісогосподарські процеси є важливим аспектом їхньої оптимізації. Використання геоінформаційних систем (ГІС) та методів дистанційного зондування Землі дозволяє більш точно оцінювати стан лісових насаджень, планувати заходи з догляду та своєчасно виявляти проблемні ділянки. Зокрема, аналіз супутникових знімків допомагає ідентифікувати осередки всихання дерев або зони з підвищеним рекреаційним навантаженням.

Загалом, процес удосконалення лісогосподарських заходів у КП «Дарницьке ЛПГ» є багатогранним і включає покращення системи рубок догляду, ефективне відновлення лісів, заходи боротьби зі шкідниками та управління рекреаційними потоками. Інтеграція сучасних технологій і науково обґрунтованих методів дає можливість підтримувати функціонування лісових екосистем у стабільному стані, підвищувати їхню продуктивність і зберігати екологічну рівновагу.

4.2. Підвищення стійкості насаджень до антропогенних і біотичних впливів

У сучасних умовах зростаючого антропогенного впливу та зміни клімату застосування інноваційних технологій стає вирішальним для підвищення ефективності лісовідновлювальних заходів. В комунальному підприємстві впровадження сучасних підходів є перспективним для збільшення продуктивності основних лісоутворюючих деревних видів і забезпечення сталого розвитку території.

Особливу роль відіграють геоінформаційні системи (ГІС) та технології дистанційного зондування Землі (ДЗЗ), які надають можливість отримувати точні дані про стан лісових екосистем. За допомогою супутникових знімків і безпілотних літальних апаратів (БПЛА) здійснюється моніторинг території, що значно підвищує ефективність планування заходів з відновлення лісів. Такий підхід дозволяє швидко виявляти осередки деградації, зони всихання або пошкоджень, завданих шкідниками чи несприятливими кліматичними факторами. На основі отриманої інформації можна оптимізувати вибір ділянок для лісовідновлення та підбирати відповідні методи його реалізації.

Сучасні технології дають можливість значно покращити процес вирощування посадкового матеріалу. В багатьох розвинених країнах широко застосовуються автоматизовані системи у розсадниках, що включають теплиці, оснащені системами контролю температури, вологості та освітлення. Це дозволяє створювати ідеальні умови для розвитку сіянців, що сприяє підвищенню їхньої життєздатності та швидшій адаптації. У контексті дослідження базового підприємства перспективним є використання високоякісного посадкового матеріалу із закритою кореневою системою, що дає змогу швидко адаптуватися до природних умов і зменшує ризики їх загибелі.

Ще одним важливим напрямком є застосування біотехнологій у лісовідновленні. Зокрема, методи мікроклонального розмноження дозволяють

отримати генетично однорідний посадковий матеріал із цінними характеристиками, такими як підвищена стійкість до шкідників, хвороб або несприятливих умов навколишнього середовища. Такі підходи є особливо актуальними при відновленні головних лісоутворюючих деревних видів, зокрема сосни й дуба, які формують значну частину насаджень підприємства.

У лісовідновлювальних заходах зростає роль технологій точного землеробства, які вже активно використовуються у сільському господарстві. Для насаджень господарства, ці методи мають потенціал підвищити їхню родючість і створити сприятливі умови для росту і розвитку дерев. Крім того, сучасні інновації у сфері управління лісовідновленням включають застосування мобільних додатків та платформ для збору та аналізу інформації. Інтеграція польових даних із системами ГІС дає можливість швидко оцінити стан насаджень, виявити проблеми і оперативно коригувати плани догляду.

Застосування сучасних технологій у лісовідновленні відкриває нові перспективи для підвищення продуктивності лісових насаджень, збереження біорізноманіття та забезпечення екологічної стійкості. Впровадження цих інновацій у КП «Дарницьке ЛПГ» може стати важливим кроком до сталого розвитку, сприяючи ефективнішому управлінню лісовими ресурсами та підвищенню їхньої здатності протистояти зовнішнім викликам.

4.3. Зонування території і зменшення рекреаційного навантаження

У рамках дослідження динаміки продуктивності головних лісоутворюючих деревних видів комунального підприємства «Дарницьке лісопаркове господарство» були виявлені певні тенденції та проблеми, що вимагають комплексних заходів для збереження та підвищення ефективності лісових насаджень. Оскільки ці лісові масиви виконують важливі екологічні, рекреаційні та санітарно-гігієнічні функції для міського середовища, збереження їхньої продуктивності є одним із головних пріоритетів.

Перш за все, слід враховувати, що основними лісоутворюючими видами деревини на території господарства є сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.), дуб звичайний (*Quercus robur* L.) та береза повисла (*Betula pendula* Roth.), які мають значний вплив на загальну продуктивність лісових масивів. За динамікою запасів деревини цих видів, особливо сосни, спостерігаються певні коливання залежно від екологічних умов, віку насаджень та інтенсивності лісогосподарських заходів. Середній запас деревини сосни в цій зоні становить близько 370-420 м³/га, що є досить високим показником для міських лісів. Однак цей показник має тенденцію до зниження через зміни кліматичних умов і антропогенного навантаження.

Для збереження та підвищення продуктивності насаджень комунального господарства важливо впровадити комплекс заходів, націлених на поліпшення стану насаджень, оптимізацію практик лісогосподарства та зменшення негативного антропогенного впливу. По-перше, слід акцентувати увагу на збереженні природного водного режиму. Це передбачає підтримання рівня ґрунтових вод і забезпечення лісових масивів адекватним зволоженням, особливо в тих місцях, де відбувається їх висихання через зміни кліматичних умов. Для подолання цієї проблеми рекомендується запровадження систем дренажу та зрошення, а також вжиття заходів проти ґрунтової ерозії, що сприятиме стабілізації водного балансу.

Сосна звичайна, як основний лісоутворюючий вид, потребує особливої уваги в моніторингу стану своїх насаджень, адже вона стає більш вразливою до шкідників і захворювань при підвищених температурах і змінах вологості. Щоб підвищити продуктивність насаджень і їх стійкість до шкідливих організмів, необхідно використовувати адаптивні методи ведення лісового господарства. Серед таких методів слід виділити змішане лісовідновлення, що включає посадку більш стійких видів дерев, таких як дуб чи береза.

Підвищення продуктивності лісів вимагає оптимізації лісогосподарських заходів, зокрема рубок формування та оздоровлення. Важливо проводити рубки формування, враховуючи оптимальну густоту насаджень, що забезпечить

достатню площу для розвитку дерев. Це, в свою чергу, покращить їх фізичний стан і дозволить отримувати більше деревини з одиниці площі.

Крім того, для збереження та підвищення продуктивності лісів важливо боротися з шкідниками та хворобами, які значно знижують здоров'я дерев і їх ріст. У КП «Дарницьке ЛПГ» поширеними шкідниками є різноманітні види короїдів, вогнівок, а також грибкові захворювання, зокрема кореневі гнилі. Для контролю їх чисельності необхідно використовувати сучасні біологічні та хімічні методи боротьби, а також здійснювати своєчасні санітарні рубки для видалення ослаблених дерев.

З метою збереження та підвищення продуктивності лісів Дарницького лісопаркового господарства слід розробити низку рекомендацій. Одним з ключових аспектів є зменшення рекреаційного навантаження на лісові насадження. Оскільки цей лісопарк користується популярністю серед киян для відпочинку, важливо знайти баланс між екологічною роллю лісів і їх рекреаційним використанням. Для цього необхідно вводити обмеження на рух пішоходів і транспорту в окремих зонах, особливо під час найбільш активних періодів росту та відтворення лісових ресурсів.

Серед інших важливих заходів варто зазначити вдосконалення управління водними ресурсами, проведення робіт по формуванню та оздоровленню насаджень, враховуючи оптимальну густоту, а також боротьбу з лісовими шкідниками та хворобами. Впровадження цих ініціатив не тільки підтримує продуктивність лісів, але й сприяє їхній стійкості та розвитку в умовах змін клімату.

4.4. Роль екопросвітницької роботи у формуванні культури природокористування

В умовах змін клімату та зростаючого антропогенного навантаження інтеграція екологічних підходів у лісогосподарську діяльність є ключовим елементом забезпечення сталого розвитку лісових ресурсів. Для комунального

підприємства, яке виконує функції не лише з виробництва деревини, а й з підтримки екологічної рівноваги міського середовища, впровадження таких підходів є пріоритетним напрямом діяльності (рис. 4.1).



Рис. 4.1. Вхідна інфраструктура зони відпочинку як приклад лісу з соціальною функцією

У цьому контексті динаміка продуктивності основних лісоутворюючих деревних видів, зокрема сосни звичайної, дуба та берези, відображає не лише економічний потенціал лісів, а й їх здатність виконувати важливі екологічні функції, такі як поглинання вуглецю, збереження біорізноманіття та очищення повітря.

Збереження лісових екосистем і їх сталий розвиток значною мірою залежить від застосування сталих лісогосподарських методів, використання природних ресурсів та лісовідновлення – це основні елементи екологічного підходу. У межах Дарницького лісопаркового господарства продуктивність лісових насаджень, зокрема сосни звичайної, досягає приблизно 230-320 м³/га у віці 30-40 років, що є однією з найвищих у міському середовищі. Це відкриває можливості не лише для реалізації економічного потенціалу лісів, а й для забезпечення їх здатності виконувати важливі екологічні функції (рис. 4.2), зокрема збереження водного балансу та регулювання мікроклімату.



Рис. 4.2. Урбанізоване соснове насадження, яке поєднує екологічні та рекреаційні функції

Для збереження й підвищення продуктивності лісових насаджень необхідно враховувати такі екологічні чинники, як стан ґрунтів, режим води, біорізноманіття та адаптація до змін клімату. Одним із ключових компонентів екологічного підходу є адаптивне управління лісами, що включає постійний моніторинг і коригування лісогосподарських заходів з урахуванням змін навколишнього середовища. Наприклад, у межах Дарницького лісопаркового господарства, де значна частина лісів піддається антропогенним впливам, зокрема рекреаційного навантаження, важливо впроваджувати заходи, що сприяють збереженню ґрунтів, водних ресурсів і біологічного різноманіття. Сосна звичайна є досить чутливою до змін водного балансу, що вимагає ретельного контролю рівня ґрунтових вод і своєчасного вжиття заходів для підвищення здатності ґрунтів поглинати воду.

Збереження та відновлення біорізноманіття лісових екосистем є важливим аспектом інтеграції екологічних підходів у лісогосподарську діяльність. У межах Дарницького лісопаркового господарства особливо важливо здійснювати лісовідновлення з урахуванням природної різноманітності деревних видів. Хоча

сосна звичайна є основним лісоутворюючим деревом і домінує в насадженнях, для підтримки здоров'я лісу та підвищення його стійкості до шкідників і хвороб необхідно застосовувати змішане лісовідновлення, додаючи до насаджень дерева, більш стійкі до кліматичних змін, наприклад, дуб, ясен або береза. Це сприятиме збереженню лісових екосистем і підвищенню їх стійкості до негативних чинників, таких як посуха, шкідники або хвороби. Змішані насадження мають потенціал підвищити продуктивність лісів до рівня 450 м³/га, що є кращим результатом у порівнянні з монотипними сосновими насадженнями, де цей показник коливається від 370 до 420 м³/га.

Зменшення антропогенного впливу на лісові масиви є важливою складовою інтеграції екологічних підходів. Для цього необхідно зберігати рекреаційні функції лісів, мінімізуючи механічні навантаження, такі як рух транспорту та пішохідні маршрути, які можуть негативно впливати на структуру ґрунтів і стан лісових насаджень. Враховуючи великий потік відвідувачів у Дарницькому лісопарковому господарстві, потрібно впровадити контроль за рекреаційним навантаженням і обмежити доступ до найбільш вразливих ділянок лісу, щоб зберегти їх для майбутніх поколінь. Підвищення екологічної стійкості лісових екосистем також передбачає запровадження системи моніторингу та швидкого реагування на зміни, що дозволяє оперативно коригувати лісогосподарські заходи та адаптувати лісові масиви до нових умов.

Отже, впровадження екологічних підходів у лісогосподарську діяльність Дарницького лісопаркового господарства є ключовою умовою для досягнення сталого розвитку лісів, їхньої продуктивності та екологічних функцій. Для підтримки стабільного рівня продуктивності та забезпечення екологічної стійкості лісових екосистем у умовах змін клімату необхідно застосовувати адаптивне управління, змішані лісовідновлювальні методи, системи моніторингу стану насаджень та зменшувати антропогенний вплив. Це дозволить не лише зберегти баланс у лісових масивах, а й забезпечити їхню довгострокову стабільність і здатність адаптуватися до нових умов.

Висновки до розділу 4. Збереження та підвищення стійкості лісових екосистем Дарницького лісопаркового господарства потребує впровадження адаптивного, екологічно орієнтованого підходу до лісогосподарської діяльності. Ефективне поєднання принципів наближеного до природи лісівництва, зонування територій, використання сучасних технологій моніторингу та якісного посадкового матеріалу дозволяє не лише стабілізувати стан насаджень, але й підвищити їхню продуктивність. Зменшення рекреаційного навантаження та активна екопросвітницька робота є важливими складовими для досягнення балансу між збереженням екологічних функцій лісу та задоволенням потреб населення.

ВИСНОВКИ

Природні умови території КП «Дарницьке ЛПГ» є загалом сприятливими для росту продуктивних лісових насаджень, передусім сосни звичайної. Переважання дерново-підзолистих ґрунтів із помірним зволоженням, середньорічною температурою 8,1 °С та опадами близько 520 мм створюють потенціал для успішного відтворення лісів.

Структура лісового фонду свідчить про перевагу хвойних насаджень: понад 85% площі вкрито сосновими деревостанами, із них значна частина (55,7%) – це лісові культури. З 2004 по 2024 рік площа вкритих лісом ділянок зросла з 15 185,1 до 15 346,7 га, тоді як площа не вкритих зменшилася на близько 140 га, що вказує на поступове заліснення раніше деградованих ділянок.

Найбільшу площу займають пристигаючі й стиглі ліси (VI–X класи віку) – 74,6%, що свідчить про старіння деревостанів.

У розрізі таксаційних показників, у соснових насадженнях спостерігається:

- Зменшення частки високобонітетних лісів (Ia класу) з 42,5% до 38,4%;
- Збільшення площ із нижчими повнотами: повнота 0,6 зросла з 14,1% до 19,8%, а 0,7 – з 29,7% до 32,4%;
- Зниження середнього запасу деревини: з 396 м³/га (2014 р.) до 365 м³/га (2024 р.), що може бути наслідком кліматичних і біотичних факторів.

Площа пошкоджених насаджень у 2020-2023 роках зросла з 12 до 187 га, після чого у 2024 році скоротилася до 137 га, ймовірно, завдяки санітарним заходам. Основними загрозами залишаються спалахи шкідників та ослаблення насаджень через зміну клімату: підвищення температури (до 10,9 °С) і зменшення опадів до 379 мм у 2024 році.

Антропогенний вплив, зокрема рекреаційне навантаження, спричиняє деградацію ґрунтів, пошкодження корневих систем, ущільнення територій і витопування підліску. У 16 рекреаційних пунктах підприємства виявлено осередки надмірного навантаження, що вимагає зонування території та модернізації інфраструктури.

Результати аналізу свідчать про ефективне проведення заходів з лісовідновлення та підвищення частки молодих насаджень, однак, щоб уникнути в подальшому зниження запасу, погіршення бонітету й рекреаційної деградації потрібно удосконалювати процеси управління. Для підвищення продуктивності та стійкості лісів необхідне впровадження наближеного до природи лісівництва, технологій моніторингу та екологічного менеджменту.

ПРОПОЗИЦІЇ ПІДПРИЄМСТВУ

На основі проведеного аналізу динаміки продуктивності лісових насаджень, оцінки впливу природних та антропогенних факторів, а також з урахуванням сучасного стану лісового фонду комунального підприємства «Дарницьке лісопаркове господарство», було сформульовано низку практичних рекомендацій:

1. Оптимізувати систему рубок формування та оздоровлення, з особливим акцентом на молодняки та середньовікові насадження. Уникати періодів пікового рекреаційного навантаження під час виконання робіт.

2. Уникати створення монокультур, що підвищить біорізноманіття та екологічну стійкість лісів.

3. Розробити схему зонування території підприємства за рівнем допустимого рекреаційного навантаження з виділенням буферних зон, територій обмеженого доступу та зон посиленого захисту.

4. Облаштувати існуючі рекреаційні пункти інфраструктурою (контейнери для сміття, інформаційні стенди, огороження, екомаршрути), що зменшить неорганізований рух та втручання в чутливі лісові ділянки.

5. Посилити моніторинг та контроль за санітарним станом насаджень, зокрема щодо чисельності шкідників (*Ips acuminatus*, *Tomicus spp.*) та раннього виявлення хвороб.

6. Розвивати екопросвітницьку діяльність: проводити інформаційні кампанії серед відвідувачів, встановлювати стенди з правилами поведінки в лісі, підтримувати ініціативи щодо залучення громадськості до збереження зелених зон.

Впровадження запропонованих заходів дозволить не лише зберегти екологічну та соціальну цінність лісів Дарницького ЛПГ, але й забезпечить підвищення ефективності їх господарського використання в умовах сталого розвитку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Блистів В. І., Юрків З. М., Нейко І. С., Матусяк М. В. Практичні аспекти удосконалення лісонасінного районування. Сільське господарство та лісівництво. 2021. № 21. С. 140-157.
2. Галів М.О. Продуктивність деревостанів інтродукованих порід у заплаві р. Десни. Лісівництво України в контексті світових тенденцій розвитку лісового господарства : матер. наук.-практ. конф. Львів : РВВ НЛТУ України, 2006. – С. 94-95.
3. Кутя М.М. Науково-методичні аспекти вибіркової інвентаризації рекреаційно-оздоровчих лісів Вісник НУБіП України. 2011. Вип. 164, Ч. 3. С. 38–43.
4. Кутя М.М., Гірс О.А. Характеристика рекреаційних навантажень та рекреаційної місткості лісопаркових ландшафтів м. Києва. НЛТУ України, зб. наук. праць, с. 86–96.
5. Логінова С. О., Хаєцький Г. С. Порушення структури біоценозу лісу під дією стовбурових шкідників та методи контролю їх чисельності. Наукові горизонти. 2020. Том 23, № 12. С. 46-57.
6. Остапенко Б.Ф., Ткач В.П. Лісова типологія. Харків : ХДАУ, 2002. 204 с.
7. Полтавець А.М. Рекреаційний потенціал Київської області. Землеустрій, кадастр і моніторинг земель. 2015. №4. С. 72–81.
8. Полянський С.М. Рекреаційне навантаження в міських лісах Києва. Звіт ШПРЕ.
9. Романець О.М. Природоохоронна та рекреаційна характеристика соснових насаджень зони регульованої рекреації НПП «Голосіївський». Наукові доповіді НУБіП України, 2012, 7(36). URL: http://www.nbu.gov.ua/ejournals/Nd/2012_7/12rom.pdf. (дата звернення: 20.05.2024).

10. Туниця Ю.Ю. Економічні проблеми комплексного використання і охорони лісових ресурсів. Львів: Вища школа, 1976. 215 с.
11. Хомюк П.Г. Оцінка рекреаційного впливу на лісові насадження. Науковий вісник НЛТУ України. 2004. Вип. 14.8. С. 252–257.
12. Чемерис, І. А., Ключка, С. І. . Вміст фотосинтетичних пігментів у хвої сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) в умовах заповідних об'єктів міста Черкаси. Науковий вісник НЛТУ України. 2021. Вип. 31(4), С. 15-21.
13. Atic M., Sayan S., Karagusel O. Recreational trampling on vegetation in Termessos NP. *Tarim Bilimleri Dergisi*. 2009. 15(3), P. 249–258.
14. Brovko F. et al. The influence of anthropogenic trampling of gray forest soils on their physical properties. *Central European Forestry Journal*. 2023. 69(4). doi: 10.2478/forj-202-0017.
15. Dragan N. Productivity of oak plantations. *Taurian Scientific Bulletin*. – 2012. Vol. 80(2). P. 82–88.
16. Ferrero A., Lipiec J. Determining the effect of trampling on soils. *International Agrophysics*. 2000. Vol. 14. P. 9–16.
17. Henyk Ya., Dyda A., Marutyak S. Soil changes from recreation in urban parks. *Scientific Bulletin UNFU*. 2014. 24.10. С. 67–71.
18. Kalahroudi Z.H. et al. Tourist trampling and soil quality. *Soil Environ*. – 2023. 42(1), P. 77–88.
19. Kandziora – Ciupa, M., et al. (2016). Accumulation of heavy metals and antioxidant responses in *Pinus sylvestris* L. needles in polluted and non – polluted sites. *Ecotoxicology*, 25(5), 970–981.
20. Korkanç Y. Recreational trampling effects in Aladag Natural Park. *Catena*. 2013. Vol. 113. P. 219–225.
21. Lei S.A. Soil compaction from human trampling and vehicles. *Western North American Naturalist*. 2004. 64(1), P. 125–130.
22. Lenevych O., Banderych V., Kokhanets M. Trail impact on soils in Tustan. *UNFU*. 2021. Vol. 31(6), P. 62–67.

23. Lovynska, V. M. (2018). Local density of live biomass components of Scotch pine (*Pinus sylvestris* L.) within Northern Steppe of Ukraine. *Ukrainian Black Sea Region Agrarian Science*, 99(3), 73–78.
24. Mandzii, T. P. (2020). Дослідження макро – та мікроелементного складу листків *Pinus sylvestris* L. та *Pinus mugo* Turra. *Medical and Clinical Chemistry*, № 1, 112–117.
25. Matłok, N., et al. (2020). Influence of Drying Temperature on the Content of Bioactive Compounds in Scots Pine (*Pinus sylvestris* L.) Shoots as Well as Yield and Composition of Essential Oils. *Acta Universitatis Cibiniensis. Series E: Food Technology*, 24(1), 15–24.
26. Metsämuuronen, S., & Sirén, H. (2019). Bioactive phenolic compounds, metabolism and properties: a review on valuable chemical compounds in Scots pine and Norway spruce. *Phytochemistry Reviews*, 18(3), 623–664.
27. Saaty T.L. *Axiomatic Foundation of the Analytic Hierarchy Process*. *Management Science*. 1986. Vol. 32(7), P. 841–855.
28. Saaty T.L. *Decision making with the Analytic Hierarchy Process*. *Int. J. Services Sciences*. 2008. Vol. 1(1), P. 83–98.
29. Sable, I., et al. (2012). Properties of Wood and Pulp Fibers from Lodgepole Pine (*Pinus contorta*) as Compared to Scots Pine (*Pinus sylvestris*). *BioResources*, 7(2).
30. Selesa D., Cerda A. Soil erosion from recreation – literature review. *Journal of Environmental Management*. 2020. Vol. 271.
31. Telyuk P.M., Malenko Ya.V., Pozdnyy Ye.V. Effect of recreation on soil properties. *IOP Conf. Ser.: Earth and Environmental Science*. 2022. Vol. 1049. doi: 10.1088/1755 1315/1049/1/012066.
32. Wachowiak, W., Perry, A., Zaborowska, J., González – Martínez, S. C., & Cavers, S. (2022). Admixture and selection patterns across the European distribution of Scots pine, *Pinus sylvestris* (Pinaceae). *Botanical Journal of the Linnean Society*, 3(200), 416–432.