

О.В. ТОКАРЕВА

**ЕКОЛОГО–ЕСТЕТИЧНІ АСПЕКТИ
ФОРМУВАННЯ ЛІСОПАРКОВИХ
ЛАНДШАФТІВ (НА ПРИКЛАДІ ЛІСІВ
ЗЕЛЕНОЇ ЗОНИ М. КИЄВА)**

**КИЇВ
2012**

УДК 630*27/228:504.54(477-25)

ББК 43.4

Т 51

Рекомендовано до друку як монографію вченою радою
Національного університету біоресурсів і природокористування України
(протокол № 4 від 28 листопада 2012 року)

Рецензенти:

Кузнецов С.І., доктор біологічних наук, професор;

Ковалевський С.Б., доктор сільськогосподарських наук, професор.

Відповідальний редактор: кандидат біологічних наук, доцент Зібцев С.В.

Токарева О.В.

Т 51 Еколого–естетичні аспекти формування лісопаркових ландшафтів (на прикладі лісів зеленої зони м. Києва). – К.: «ЦП КОМПРИНТ», 2012. – 180 с.

ISBN

На основі аналізу лісівничо-таксаційних та ландшафтних показників здійснена оцінка рекреаційного потенціалу лісопарків м. Києва. Встановлений видовий склад живого надґрунтового покриву та його проективного покриття у різних типах лісопаркових ландшафтів. Виявлена залежність природного формування крони *Pinus sylvestris* L. від інтенсивності освітлення у молодих насадженнях різних типів лісопаркових ландшафтів. Проаналізовані міжвидові та внутрішньовидові конкурентні властивості головних лісоутворюючих порід зеленої зони м. Києва. Узагальнені характерні властивості мікроклімату в різних типах лісопаркових ландшафтів. Обґрунтовані режим та організаційно-технічні показники рубок формування лісопаркових ландшафтів під час формування лісопаркових ландшафтів у молодих насадженнях.

Рекомендовано для фахівців лісового, садово-паркового господарства та ландшафтної архітектури, викладачів і студентів вищих навчальних закладів та аматорів.

ББК 43.4

Tokareva O.V. Ecological and esthetics aspects of forest-park landscape formation (judging by the example of the Kyiv city forest green zone): monograph. CP KOMPRINT, Kyiv, 2012.

The monograph is devoted to researches features formation of forest park landscapes by the example of young and middle age plantings of Kiev green zone. The assessment of recreational potential of Kiev forest park economies is carried out on the basis of the forestry-taxation and landscape parameters analysis. Features of species composition of ground cover and its projective covering are investigated in different types of forest park landscapes. Features of natural formation of *Pinus sylvestris* L. crones in young plantings are determined in different types of forest park landscapes. The analysis of competitive properties of Kiev green zone main wood breeds is lead. Prominent features of microclimate formation in different types forest park landscapes are generalized. The course of regime and organizational-technical parameters of landscapes formation felling in formation of forest park landscapes young plantings is proved.

Recommended for experts in the field of forestry gardening and landscape architecture, lecturers and students of higher educational institutions and amateurs.

ISBN

© О.В. Токарева, 2012

З М І С Т

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	5
ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ПИТАННЯ ВЕДЕННЯ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА В ПРИМІСЬКИХ ЛІСАХ.....	9
1.1. Значення приміських лісів України в контексті сучасних вимог до сталого управління лісами в світі	9
1.2. Екологічні особливості лісів зелених зон міст.....	15
1.3. Витоки вчення про рекреаційне лісівництво.....	22
1.4. Нормативно-правові аспекти ведення лісового господарства у лісах зелених зон міст України.....	30
РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ЗЕЛЕНОЇ ЗОНИ М. КИЄВА...	39
2.1. Рекреаційна оцінка лісів зеленої зони м. Києва.....	40
2.2. Основні напрямки покращення санітарного та естетичного стану лісів зеленої зони м. Києва.....	48
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	59
3.1. Методика дослідження.....	59
3.2. Характеристика об'єктів дослідження	62
РОЗДІЛ 4. ФОРМУВАННЯ СТІЙКИХ ДО РЕКРЕАЦІЙНОГО НАВАНТАЖЕННЯ ЛІСОСТАНІВ.....	67
4.1. Горизонтальна та вертикальна структури лісостанів різних типів лісопаркових ландшафтів.....	67
4.2. Міжвидова та внутрішньовидова взаємодія деревних порід у молодняках.....	69
4.3. Фіторізноманіття як фактор привабливості лісопаркового ландшафту.....	75

4.4. Особливості природного формування крон дерев у лісостанах різних типів лісопаркових ландшафтів.....	81
РОЗДІЛ 5. МІКРОКЛІМАТ ЛІСОПАРКОВИХ ЛАНДШАФТІВ І ОЦІНКА КОМФОРТНИХ УМОВ ВІДПОЧИНКУ В НИХ.....	90
5.1. Особливості мікроклімату в різних типах лісопаркових ландшафтів.....	92
5.2. Оцінка мікроклімату лісопаркових ландшафтів з позицій комфортності умов для відпочинку.....	98
РОЗДІЛ 6. РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПРОВЕДЕННЯ ЛАНДШАФТНИХ РУБОК.....	104
6.1. Передумови проведення, способи та методи ландшафтних рубок	104
6.2. Класифікація та відбір дерев у рубку.....	108
6.3. Особливості проведення ландшафтних рубок у різних типах лісопаркових ландшафтів.....	113
6.4. Особливості проведення ландшафтних рубок у лісостанах із різним породним складом.....	117
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	122
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	126
ДОДАТКИ.....	145

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

Умовні скорочення деревних видів:

Бп – береза повисла
Вбк – верба козяча
Дз – дуб звичайний
Дчр – дуб червоний
Клг – клен гостролистий
Сз – сосна звичайна
Яле – ялина європейська

Умовні скорочення типів лісорослинних умов:

А₁ – сухий бір
А₂ – свіжий бір
А₃ – вологий бір
В₁ – сухий субір
В₂ – свіжий субір
В₃ – вологий субір
В₄ – сирий субір
В₅ – мокрий субір
С₂ – свіжа судіброва
С₃ – волога судіброва
С₄ – сира судіброва
D₂ – свіжа діброва
D₃ – волога діброва
D₄ – сира діброва

Інше:

ДП – державне підприємство
ЖНП – живий надґрунтовий покрив
ЗЗ – зелена зона
ЛГ – лісове господарство
ЛК – Лісовий кодекс України
ЛПГ – лісопаркове господарство
ПП – пробна площа
РН – рекреаційне навантаження
ТЛЛ – тип лісопаркового ландшафту
ТЛУ – тип лісорослинних умов

ВСТУП

Одним із важливих суспільних питань сьогодення є стан навколишнього середовища, зокрема екологічний стан міст. Особливо це стосується урбанізованих міст із великою кількістю підприємств, розвинутою транспортною мережею. Екологічний стан таких об'єктів формується не лише під впливом факторів середовища власне міста, а і його зовнішньої смуги – зеленої зони. В Україні ліси зелених зон населених пунктів і промислових підприємств займають понад 1,5 млн. га, що становить 15 % загальної площі лісового фонду [53].

За функціональним призначенням та екологічними особливостями ліси зелених зон міст суттєво відрізняються від лісів інших категорій захисності і виконують захисні, санітарно-гігієнічні, рекреаційно-оздоровчі, соціальні функції. Лісогосподарські заходи у цих лісах повинні бути спрямовані на посилення їхніх основних функцій. Головною метою ведення господарства у лісах зелених зон міст має бути формування лісостанів, стійких до рекреаційних навантажень, із високими декоративно-естетичними властивостями, придатними для рекреації.

Проте, низка питань щодо особливостей ведення лісового господарства у лісах зелених зон міст відповідно до сучасних вимог рекреаційного лісівництва та у зв'язку з посиленням урбанізаційних процесів не дістала достатнього відтворення у тематичній науковій літературі. В дослідженнях не повною мірою відображено окремі теоретичні та практичні питання, пов'язані з формуванням лісопаркових ландшафтів та створенням комфортних умов для рекреації.

Нині, у лісах зелених зон міст України проводять стандартні (класичні) лісогосподарські заходи, які полягають у вірному та своєчасному проведенні головних рубок, рубок догляду та санітарних рубок. Однак ці заходи не сприяють посиленню основних функцій лісів

зелених зон міст і не відповідають цілям лісового господарства у лісах рекреаційного призначення.

Санітарний та естетичний стан лісових насаджень зеленої зони м. Києва, який є незадовільним та малоприсадним для рекреаційного користування, можливо покращити завдяки цільовому веденню лісового господарства, спрямованому не лише на підвищення очисних та захисних властивостей, а й на формування лісопаркових ландшафтів.

Одним із важливих заходів, що сприяє формуванню лісопаркових ландшафтів у лісах рекреаційного призначення, є ландшафтні рубки, метою яких є покращення породного складу, санітарного стану та естетичних властивостей лісостанів, просторової структури дерев у лісовому насадженні. Серед комплексу лісівничих заходів ландшафтні рубки мають особливе значення як процес, який сприяє створенню стійких до рекреаційних навантажень, естетично привабливих лісостанів.

Необхідно зауважити, що досвід проведення ландшафтних рубок в Україні практично відсутній. Тому постає нагальна потреба встановлення режиму та організаційно-технічних показників цих рубок на основі експериментальних досліджень.

Актуальність обраної теми дослідження підсилюється практичною відсутністю законодавчої, нормативно-правової, методичної та наукової бази для організації та ведення лісового господарства у лісах зелених зон міст. Тому концептуально нового осмислення та вивчення потребують питання, які стосуються законодавчого забезпечення ведення лісового господарства в лісах рекреаційного призначення, посилення екологічної і соціальної ролі лісових біоценозів у рамках завдань сталого управління лісами.

Мета дослідження полягає в обґрунтуванні екологічних та естетичних особливостей формування лісопаркових ландшафтів на прикладі лісів зеленої зони м. Києва, а також концептуальній розробці

принципів проведення ландшафтних рубок як основного заходу щодо створення рекреаційно-придатних лісостанів.

В результаті проведених досліджень було оцінено рекреаційний потенціал лісопаркових господарств м. Києва; встановлено особливості внутрішньовидових та міжвидових конкурентних взаємодій основних лісоутворюючих порід зеленої зони м. Києва; визначено видовий склад живого надґрунтового покриву та його проективного покриття у різних типах лісопаркових ландшафтів; встановлено особливості природного формування крони *Pinus sylvestris* L. у молодих деревостанах різних типів лісопаркових ландшафтів; визначено особливості формування мікроклімату в різних типах лісопаркових ландшафтів; розроблено організаційно-технічні показники ландшафтних рубок при формуванні лісопаркових ландшафтів у молодих деревостанах; модифіковано класифікацію дерев за їх роллю у формуванні лісопаркового ландшафту та обґрунтовано доцільність її використання; запропоновано формули якісного складу деревостану з визначенням одиниць участі категорій дерев.

Автор щиро вдячна за консультативну допомогу і цінні поради науковому керівникові кандидату біологічних наук, доценту кафедри лісівництва С.В. Зібцеву, директору ННІ ЛіСПГ НУБіП України, доктору сільськогосподарських наук, професору П.І. Лакиді, декану факультету СПГ та ЛГ НУБіП України, завідувачу відділу дендрології і паркознавства Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка, доктору біологічних наук, професору С.І. Кузнецову, доктору сільськогосподарських наук, професору С.Б. Ковалевському, кандидату сільськогосподарських наук, доценту кафедри лісівництва Є.О. Кременецькій.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ПИТАННЯ ВЕДЕННЯ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА В ПРИМІСЬКИХ ЛІСАХ

1.1. Значення приміських лісів України в контексті сучасних вимог до сталого управління лісами в світі

Головне питання сьогодення полягає в усвідомленні проблем навколишнього середовища та визначення оптимальних шляхів їх розв'язання. Центральною ланкою у вирішенні екологічних проблем міст можуть бути тільки приміські ліси. Лише вони серед усіх природних комплексів є основним фактором захисту та стабілізації міського середовища.

Аналіз світової наукової літератури доводить, що значення приміських лісів набуває нового змісту. У зв'язку із цим існує необхідність переосмислення стратегії ведення лісового господарства і у приміських лісах відповідно до вимог сучасності. Актуальність питання обумовлена також невизначеністю стратегічних цілей, принципів та системи ведення лісового господарства у приміських лісах України. Тому існує нагальна потреба у вирішенні завдань, які пов'язані з особливостями ведення лісового господарства у приміських лісах, в контексті завдань сталого розвитку.

На думку автора, до першочергових завдань у вирішенні питання значення приміських лісів належать такі:

1. Визначення місця і ролі приміських лісів в контексті сучасних тенденцій розвитку соціально-економічної системи в Україні та з огляду на завдання переходу до сталого управління лісами.
2. Визначення основних пріоритетів сталого управління приміськими лісами в контексті сталого розвитку держави.

3. Визначення основних цілей та принципів ведення лісового господарства у приміських лісах.

Потреба суспільства у рекреаційних, санітарно-оздоровчих, захисних та інших функціях лісу зростає порівняно із стабільними потребами в інших ресурсах лісу, зокрема, у деревині. Якщо раніше у суспільній свідомості ліси були лише джерелом матеріальних благ, сьогодні вони розглядаються також як вагома соціально-культурна цінність – гарантія сталого розвитку людства у зв'язку з виконанням ними глобальних екологічних функцій. Особливого значення при забезпеченні екологічних та соціальних потреб суспільства набувають ліси рекреаційного призначення, зокрема приміські. Тому постає потреба у визначенні ролі та місця приміських лісів світу і України з метою встановлення основних пріоритетів ведення лісового господарства в них.

В умовах широкомасштабних процесів урбанізації останніми десятиліттями, роль та значення приміських лісів була суттєво переоцінена у економічно розвинених державах. Приміські ліси виконують специфічні функції, до яких належать стабілізація мікрокліматичних умов міського середовища, створення рекреаційного потенціалу міста та ін. Багато уваги в світі приділяється визначенню лісистості міських та приміських ландшафтів, що дає змогу сформулювати пріоритети управління цими лісами. Лісистість того чи іншого міста пов'язана із природно-кліматичними умовами місцезосташування і варіює дуже суттєво: м. Братислава (Словаччина) – 60 %, м. Копенгаген (Данія) – 23 %, м. Мадрид (Іспанія) – 5 %, м. Мехіко (Мексика) – 2,2 % [200]. Підтримка необхідного екологічного стану приміських лісів полягає у підвищенні їхньої біологічної стійкості, покращенні санітарного стану та визначенні їхньої функціональної ефективності.

Доведено, що за останні 30-40 років життєздатність приміських лісів Центральної Європи суттєво знизилась [158]. Така ситуація є результатом нецільового лісокористування та помилок у

лісоуправлінні [198]. Так, однією з причин незадовільного екологічного стану приміських лісів світу є їхнє природне старіння, оскільки вагому частку цих лісів більшості країн світу, у тому числі і України, становлять стиглі та перестійні деревостани [199].

Підвищення життєстійкості приміських лісів можливе завдяки усвідомленню їхньої ключової біосферної ролі, яка була сформована в контексті міжнародних процесів і ініціатив наприкінці минулого століття, що обумовило формування нової парадигми лісоуправління на засадах сталого розвитку.

Стале управління лісами передбачає збалансоване управління та використання їх в такий спосіб і з такою інтенсивністю, щоб забезпечувалось біологічне різноманіття, продуктивність, здатність до поновлення, життєздатність, а також здатність виконувати нині і в майбутньому відповідні екологічні, економічні та соціальні функції на місцевому, національному чи глобальному рівнях без заподіяння шкоди іншим екосистемам [40].

Отже, головні пріоритети ведення лісового господарства у приміських лісах мають враховувати їхнє функціональне призначення та базуватись на принципах сталого управління лісами.

Ключовим пріоритетом ведення лісового господарства у приміських лісах є забезпечення їх екологічних функцій. Основними критеріями Гельсінського процесу (1998 р., Resolution L2) є підтримка здоров'я та життєздатності лісових екосистем, зміцнення захисних функцій лісів [202]. Особливою вимогою до ведення лісового господарства у приміських лісах має бути збереження та покращення природної краси ландшафтів.

Одним з основних питань збереження екологічної рівноваги приміських лісів є дослідження та підтримання їх видового різноманіття. Підтримка, збереження і відповідне поліпшення біологічного різноманіття

у лісових екосистемах є невід’ємним показником ефективності ведення лісового господарства та головною умовою сталого управління лісами.

Доцільно зазначити, що дослідження видового різноманіття у лісах рекреаційного призначення завжди посідали важливе місце у ботанічних дослідженнях як у світі, так і в Україні [106; 107; 197; 204]. Багаторічні дослідження динаміки біорізноманіття, які проводилися у приміських лісах багатьох країн світу, свідчать про негативні тенденції, зокрема зменшення та антропогенні зміни видового складу фіторізноманіття, зникнення рідкісних видів. Також помічено, що видове різноманіття у міських та приміських лісах за кількісним та якісним складом суттєво відрізняється від менш доступних для рекреації лісів. Склад та стан видового різноманіття є важливими показниками для визначення ступеня дигресії лісових ценозів.

Особливості кількісного та якісного стану біорізноманіття у лісах рекреаційного призначення визначають екологічні та естетичні якості лісових біоценозів. Високий рівень видового різноманіття з одного боку забезпечує стійкість лісових ценозів до рекреаційного навантаження, з іншого – підвищує їх декоративно-естетичні властивості.

Сучасні потреби населення у лісовій рекреації диктують необхідність забезпечення та посилення соціальних аспектів сталого управління лісами рекреаційного призначення.

Функціональні особливості приміських лісів в контексті сталого розвитку передбачають необхідність підтримки та розвитку нематеріальних, зокрема рекреаційних, аспектів користування лісами. Так, третьою резолюцією, затвердженою у м. Відні, визначено потреби щодо сприяння соціально-культурного розвитку лісів [205]. З огляду на викладене, ведення лісового господарства у приміських лісах повинно бути спрямоване на підтримку та розвиток культурних цінностей з метою забезпечення цивілізованого відпочинку в них.

З метою задоволення суспільних потреб особливим пріоритетом ведення лісового господарства у приміських лісах має бути підтримка комплексних соціально-економічних корисностей довготривалого характеру. Так, серед затверджених у м. Монреалі (1994 р.) критеріїв та індикаторів сталого лісокористування в рамках пункту „рекреація і туризм” акцентовано питання територіальних особливостей лісів рекреаційного призначення, рівень їх благоустрою, особливості та переваги рекреаційного користування [57]. Вирішення питання розвитку соціально орієнтованого напрямку ведення лісового господарства у приміських лісах надасть можливість створити в них відповідну рекреаційну базу. За рахунок коштів, що будуть отримані від рекреаційного користування, буде частково вирішено економічні проблеми відтворення рекреаційних ресурсів.

Отже, основними пріоритетами ведення лісового господарства у приміських лісах повинні бути екологічні, соціально-культурні та соціально-економічні потреби міста. Тому цілі ведення лісового господарства у приміських лісах повинні передбачати вирішення екологічних проблем міст та забезпечення основних потреб суспільства щодо лісової рекреації.

Парадигма сталого лісоуправління встановлює необхідність створення та формування лісів майбутнього, в тому числі рекреаційного призначення. Зокрема, існує необхідність регулярного формування лісопаркових ландшафтів як для сучасного використання, так і з огляду на майбутнє. Ця мета досягається за допомогою вірно та своєчасно проведених лісівничих заходів, які гарантують формування лісового насадження, стійкого до рекреаційного навантаження, естетично привабливого та довговічного, що найбільшою мірою відповідає цілям створення приміських лісів. Формування лісопаркових ландшафтів, проведення лісогосподарських та організаційних заходів в усіх ланках повинно базуватись на принципах сталого, невиснажливого управління.

В Україні, як і в більшості розвинених країн світу, вирішення проблеми сталого розвитку приміських лісів можливе завдяки встановленню стратегічних цілей, визначення парадигми ведення лісового господарства у лісах рекреаційного призначення, розробки відповідних критеріїв та індикаторів сталого управління ними. Водночас необхідно зауважити, що кожна країна є унікальною та відрізняється кількісними і якісними характеристиками лісів, які їй належать. Лісівничі заходи змінюються відповідно до географічного району та зумовлюються локальними чи національними традиціями. Тому кожна країна може розробляти особливе наповнення загальносвітової парадигми сталого розвитку лісів. Україна перебуває на початковому етапі цього шляху. Нині, в Україні критерії та індикатори сталого управління лісами законодавчо не затверджені, хоча їх проекти розроблені [55; 114; 194]. Розробка та впровадження критеріїв та індикаторів для окремих категорій лісів (в тому числі рекреаційних), а також для регіонів є наступним кроком після затвердження національної стратегії та політики сталого управління лісами.

На основі аналізу світового досвіду управління та використання приміських лісів можна сформулювати такі висновки:

1. Приміські ліси як складова лісів світу є вирішальним чинником стабілізації екологічного середовища міст, соціального розвитку, фактором формування рекреаційного середовища урбанізованих ландшафтів. Їхня роль полягає у вирішенні екологічних проблем, формуванні мікроклімату та забезпеченні рекреаційного потенціалу міст.

2. Основні пріоритети ведення лісового господарства у приміських лісах полягають у розвитку та підтримці їх біосферних функцій, задоволенні екологічних, соціально-культурних та соціально-економічних потреб населення.

3. Розробка стратегічних цілей в системі ведення лісового господарства у приміських лісах повинна враховувати їх функціональні особливості та базуватися на принципах сталого управління.

1.2. Екологічні особливості лісів зелених зон міст

Ліси є однією із складових природних комплексів. Їх екологічні особливості формуються під впливом факторів як зовнішнього, так і внутрішнього середовища. З одного боку, ліси створюють характерні кліматичні умови не тільки на території зростання, а й за її межами, з іншого – піддаються впливу чинників негативної дії, які можуть суттєво змінити їх екологічні особливості.

Окремим видом лісових насаджень є ліси зелених зон (33), які включають територію за межами міста, зайняту лісами та іншими зеленими насадженнями, не залежно від того, кому вони підпорядковуються [152]. Зовнішня межа цих лісів встановлюється потребою певного міста чи промислового центру в площі зелених насаджень і залежить від чисельності населення, промислової потужності населеного пункту та інших чинників.

У зв'язку із місцезнаходженням та призначенням екологічні особливості лісів зелених зон міст відрізняються від особливостей лісів інших категорій [188].

З метою визначення пріоритетів ведення лісового господарства у лісах зелених зон міст автором було досліджено екологічні особливості останніх у таких аспектах:

- обґрунтування основних функцій лісів зелених зон;
- аналіз негативної дії факторів, які впливають на санітарний, естетичний стан та функціональну ефективність цих лісів;
- визначення результатів негативного впливу антропогенних факторів на компоненти лісових ценозів.

Ліси зелених зон міст є багатофункціональними природними об'єктами, характерна особливість яких виявляється у стабілізуючому впливі на міське середовище. Вони є важливим фактором формування і регулювання міського та позаміського довкілля, що здійснюється шляхом впливу на температурний, іонізаційний режим повітря, а також на його вологість та хімічний склад (у тому числі поглинання вуглекислого газу з подальшим виділенням кисню) [83; 161]. Позитивний вплив цих лісів на довкілля виявляється у зволоженні повітря, затриманні пилу та інших шкідливих домішок, зменшенні сили вітру та шуму, поліпшенні якості водних ресурсів [66].

Ліси зелених зон мають особливий лікувально-відновлювальний ефект на організм людини, позитивно впливають на її психоемоційний стан та сприяють естетичному розвитку [71]. Виділення деякими деревними та кущовими породами фітонцидів сприяє знищенню хвороботворної бактеріальної флори повітря [163]. Особливості міських та приміських лісів створюють базу для оздоровлення та організації масового відпочинку населення [13].

Функції, які виконують ліси зелених зон міст, об'єднують у групи [58]:

- екологічні (середовищеутворювальні або кліматорегулювальні, санітарно-гігієнічні, захисні, зокрема ґрунтозахисні, протиерозійні, водоохоронні);
- соціальні (рекреаційні, оздоровчі, естетичні);
- економічні (розвиток зон відпочинку, задоволення потреб населення у деревині).

Залежно від особливостей місцезосташування міста, його розмірів, існуючої потреби населення у лісових ресурсах позитивна дія лісів має різний соціально-екологічний ефект. Функціональна придатність лісів 33 великих промислових міст у відсотковому співвідношенні суттєво різниться.

Так, згідно з генеральним планом розвитку м. Києва на 2000-2020 рр. за функціональною придатністю приміські ліси зеленої зони м. Києва розподілені так [29]:

- ліси, які виконують переважно екологічні функції (65 % земель лісового фонду);
- ліси, де ведеться систематична заготівля деревини (29 % земель лісового фонду);
- ліси, що використовуються для активного відпочинку відвідувачів (6 % земель лісового фонду).

Тобто цільове призначення лісів м. Києва передбачає виконання ними насамперед екологічних функцій. Основне завдання цих лісів полягає в регулюванні, а також стабілізації ґрунтово-кліматичних та гідрологічних умов на території зеленої зони міста та поза її межами. Тому ведення лісового господарства у лісах м. Києва передовсім повинно бути спрямоване на забезпечення максимального ефекту від виконання ними екологічних функцій.

Ліси м. Києва характеризуються значними рекреаційними можливостями та створюють відповідну базу для лісової рекреації. Визначено, що площа рекреаційного опанування лісів м. Києва з кожним роком збільшується. Таким чином, значення рекреаційно-оздоровчих властивостей щодалі зростає.

Задоволення потреб населення у деревині в лісах м. Києва має другорядний характер. Внаслідок історичних особливостей формування та призначення приміських лісів вони не можуть бути суттєвим джерелом якісної деревної продукції. Нині економічний прибуток від усіх видів діяльності у приміських лісах не відповідає їхнім потенційним можливостям. Економічну користь приміських лісів можна збільшити переважно за рахунок розвитку індустрії лісової рекреації.

Поряд із виконанням зазначених функцій ліси 33 міст піддаються дії низки чинників. Ефективність виконання лісами їх основних функцій

знижується під впливом факторів негативного характеру [22; 196]. За характером негативного впливу на лісові ценози зовнішні фактори об'єднують у групи:

- абіотичні (клімат та ґрунтово-гідрологічні умови);
- біотичні (хвороби та шкідники лісу);
- антропогенні – вплив соціальної (рекреація, пожежі) та технічної (забруднення довкілля, трансформація екологічних умов) підсистем урбоекосистеми.

Ліси 33 міст, як і інших територій, постійно зазнають негативного впливу зазначених факторів. У зв'язку з особливостями місцезнаходження та призначенням цієї категорії лісів найвпливовішим чинником є антропогенний. Створені як буферні та рекреаційні середовища навколо міст, ліси зелених зон міст піддаються широкому спектру дії антропогенних факторів. За даними Національної доповіді про стан навколишнього середовища в Україні у 1998 р. [90] до головних антропогенних чинників, які негативно впливають на біоекологічну стійкість, адаптованість та основні функції лісів, належать такі:

- забруднення атмосфери та ґрунтів промисловими викидами;
- кислотні дощі;
- застосування недосконалих способів і технологій рубок;
- штучне відновлення лісу без врахування типу лісорослинних умов (ТЛУ);
- нерегульована рекреація;
- неконтрольований випас худоби.

Серед антропогенних факторів вагоме місце за масштабами та небезпекою впливу посідає промислове забруднення атмосфери, яке негативно впливає на природне середовище, зокрема, лісові ценози. Техногенне хімічне забруднення атмосфери це антропогенний фактор, дія якого зумовлює пригнічення росту та розвитку лісової рослинності.

Дослідження, здійснені в різних країнах світу, свідчать про негативну дію певних хімічних сполук на лісові масиви [17; 44].

Ця глобальна проблема не тільки лісів, а й людства потребує вирішення насамперед за рахунок технологічного вдосконалення джерел забруднення. Підвищення стійкості лісових біоценозів до промислового забруднення можливе завдяки впровадженню цільових лісогосподарських заходів. На основі отриманих результатів досліджень (1980-1984 рр.), пов'язаних з вивченням причин та динаміки всихання лісових насаджень у районах промислових підприємств, які забруднюють атмосферу аміаком, сірчистим ангідридом, окисами азоту в лісостеповій та степовій зонах України, було розроблено комплекс лісогосподарських заходів, спрямованих на підвищення стійкості лісових біоценозів до техногенного забруднення атмосфери [128]. В основу розроблених рекомендацій було покладено діагностику стану лісових насаджень, ушкоджених техногенним забрудненням атмосфери. Серед основних заходів, які сприяють підвищенню стійкості лісових насаджень до промислових викидів, визначено такі: підбір асортименту деревних видів, стійких до атмосферних забруднень, внесення добрив та мікроелементів, регулярне проведення санітарних рубок, боротьба з шкідниками та хворобами лісу.

Одним із характерних антропогенних факторів, який негативно впливає на компоненти лісового ценозу в лісах зелених зон міст, є рекреація. За даними Ю.М. Позивайла [104], кожний відпочиваючий відвідує приміські ліси м. Києва в середньому 8-10 разів протягом року та проводить у лісі 3-4 години. Особливо популярними для відвідувачів є стиглі та перестійні деревостани природного походження, які утворюють мальовничі лісопаркові ландшафти [60]. Загалом середньорічне рекреаційне навантаження (РН) одного гектара лісового фонду приміських лісів становить 300-400 людино-годин. З аналізу виконаного соціологічного дослідження з питань рекреаційного лісокористування лісами м. Києва випливає, що 88,2 % населення відвідують їх з метою

відпочинку. Більшість відпочиваючих відвідують ліси групами у складі 2–5 осіб (65 % відвідувань) або 6–10 осіб (19,6 %). Основними заняттями відвідувачів є збирання грибів, ягід, квітів та лікарських рослин (40,2 %), прогулянки (26,6 %), відпочинок на берегах водоймищ (20 %) [103].

Відвідування лісопаркових насаджень часто зумовлюють негативні зміни у компонентах лісу. Значний рівень РН впливає на ґрунтові властивості, лісову підстилку, травостій, деревостан та інші елементи лісу.

У працях В.Н. Дядко, Т.А. Полякової визначено, що при значних РН порушується структура ґрунту, підвищується його твердість, загальна щільність, ємність повітря [39], знижується вологість, наявність гумусу та потужність гумусового шару [108].

Рекреаційне лісокористування призводить до порушення структури лісової підстилки: зменшується її запас, товщина, збільшується об'ємна маса. В результаті відбуваються зміни процесу біокругообігу елементів живлення [56; 74].

Визначено, що особливо чутливим компонентом лісової екосистеми до рекреаційного використання є живий надґрунтовий покрив (ЖНП) [54; 147]. Тому більшість досліджень з вивчення біологічного різноманіття у лісах рекреаційного призначення мають фітоценотичне спрямування. Зміни у травостої, викликані РН, найпомітніші. Зі збільшенням рекреаційної діяльності збіднюється видовий склад, знижується фітомаса та проективне покриття, що призводить до відмирання передусім лісових підпологових видів. Поряд із зменшенням типових лісових видів збільшуються рясність та проективне покриття лісових рудерантів [48; 99].

Надмірне поширення рекреаційного лісокористування погіршує санітарний стан лісів, у зв'язку з чим їхня стійкість до посиленого РН знижується. В певний момент РН набуває критичного значення, за якого в лісових екосистемах відбуваються зміни, що можуть спричинювати відмирання компонентів фітоценозу. При інтенсивному рекреаційному лісокористуванні змінюються окремі таксаційні показники деревостану:

знижується повнота, зменшуються густота, зімкненість крон [108; 132] та приріст деревостану, що є характерною ознакою рекреаційної дигресії фітоценозів [7; 161]. Водночас знижується радіальний приріст, що є безпосереднім індикатором рекреаційної дигресії лісостану.

Лісові насадження характеризуються різною стійкістю до рекреації, тобто по-різному реагують на однакове РН. Стійкість до рекреації залежить від типу лісу, лісоутворювальних порід, рельєфу, санітарного стану та рівня організації благоустрою [18; 84; 88]. Вітчизняними дослідниками, зокрема І.Н. Падун [99], досліджено особливості дії рекреації на біорізноманіття, які полягають в тому, що толерантність фітоценозу щодо рекреації залежить від толерантності його видів та екотопу. Стійкість певного насадження безпосередньо залежить від трофності та вологості екотопу його місцезростання. Найбільш стабільними є фітоценози, які мають ґрунти середньої родючості в свіжих умовах; меншою толерантністю характеризуються фітоценози сухіших та вологіших екотопів. Так, в результаті досліджень було визначено, що найбільш вразливими до дії рекреації у лісах м. Києва є лишайникові бори [99]. Загалом під впливом рекреації змінюються екотопічні умови, порушується флористична та ценотична структура угруповань (знижується зімкнутість деревостану та підліску, спостерігається синантропізація травостою).

На швидкість зникнення лісових видів найбільшою мірою впливають деградація і фрагментація лісів, а також порушення місцезростання внаслідок ерозії ґрунту. Антропогенний вплив на природне середовище не загрожує всім видам однаковою мірою. Найбільшому ризику піддаються невеликі популяції, а також види, які мають малу швидкість росту.

Внаслідок комплексної негативної дії антропогенних факторів спостерігається послаблення основних функцій лісових насаджень, що призводить до поступової деградації лісових біоценозів. Тому існує

необхідність вибору оптимальної стратегії ведення лісового господарства у лісах 33 міст з метою посилення їх основних функцій та попередження негативних змін.

Отже проаналізувавши екологічні особливості лісів зелених зон, доходимо таких висновків:

1. Ліси зелених зон міст як окрема категорія лісового комплексу виконують низку функцій, пріоритетними з яких є екологічна та рекреаційно-оздоровча.

2. Ефективність виконання приміськими лісами функцій зменшується внаслідок негативної дії низки чинників, серед яких найхарактерніший антропогенний.

3. Рекреаційне навантаження як один із факторів антропогенного впливу на лісові екосистеми призводить до значних змін всіх компонентів лісового біогеоценозу та деградації лісопаркових ландшафтів.

4. Зменшення негативної дії РН на елементи лісових екосистем у лісах рекреаційного призначення можливе завдяки впровадженню системи відповідних лісогосподарських та інших заходів цільового призначення.

1.3. Витоки вчення про рекреаційне лісівництво

Прискорена урбанізація значних територій (зростання міст і селищ міського типу) призвела до збільшення техногенних ландшафтів, скорочення площі природних лісів [152]. Це зумовило потребу в організації позаміського відпочинку населення – рекреації, одним з поширених видів якої є лісова рекреація. Останніми десятиріччями спостерігається широкомасштабне рекреаційне освоєння приміських лісів.

Початок вивчення рекреаційних особливостей приміських лісів припадає на 30-ті роки XX сторіччя, що пов'язано з початком масового лісопаркового будівництва у республіках колишнього СРСР [137; 139]. Ще у довоєнні роки в Україні приміські ліси почали розглядатися як один з

вагомих факторів впливу на екологічний стан міст [69; 138]. Особливі санітарно-гігієнічні властивості приміських лісів, їх соціальне значення як місця для відпочинку жителів міста призвело до необхідності виділення зелених зон.

Із зростанням рекреаційного значення міських та приміських лісів, формуванням ЗЗ починає розвиватися рекреаційне лісівництво, в основу якого покладено класичне лісівництво. Рекреаційне лісівництво відрізняється від класичного тим, що ведеться із врахуванням вимог ландшафтного мистецтва і спрямоване на поліпшення декоративно-естетичних властивостей лісів рекреаційного призначення [137]. На відміну від заходів класичного лісівництва, де ведення господарства спрямоване на формування високопродуктивних деревостанів, рекреаційне лісівництво має на меті формування лісостанів, привабливих для відпочиваючих та стійких до масового відвідування [152].

Багатофункціональне значення та багатоцільове використання лісів ЗЗ міст потребують диференційованої організації і ведення в них господарства. Важливою передумовою для такої організації господарства є функціональний поділ лісів. З метою ефективного ведення лісового господарства ліси рекреаційного призначення поділяють залежно від господарського призначення, функціональних зон лісових ділянок, а також просторової структури деревостану [120; 161; 169].

Крім того, лісове господарство в лісах ЗЗ міста має проводитись відповідно до рекреаційної придатності, національного або історико-культурного значення, санітарного та декоративно-естетичного стану кожної лісової ділянки. Нині диференціація лісових ділянок за господарським та функціональним призначенням, а також поділ лісів рекреаційного призначення за типами лісопаркових ландшафтів мають лише теоретичне обґрунтування на рівні проектних робіт, які на виробництві не реалізуються.

Диференційоване ведення лісопаркового господарства не дістало відтворення на практиці. Існуючий поділ приміських лісів за господарським та функціональним призначенням передбачає різні підходи при веденні в них лісового господарства. Але заходи, які застосовують у лісах різного господарського призначення та функціональних зон, однакові, тобто не мають цільового спрямування.

В історичному розвитку рекреаційного лісівництва як прикладної науки розрізняються такі напрямки досліджень: проектування лісопарків; рекреаційне лісовпорядкування та ландшафтна таксація; рекреаційне лісівництво; рекреаційне лісокористування; економіка рекреаційного лісокористування.

Питання проектування та створення лісів рекреаційного призначення займалися як лісоводи, так і ландшафтні архітектори. Проблема освоєння лісових масивів з метою створення в них відповідного рекреаційного середовища висвітлені у працях І.Д. Родічкіна [136], І.В. Тарана, А.М. Агапова [160]. Аналізом особливостей переформування та реконструкції лісопарків займалися М.О. Хауке, К.М. Булгаков [183].

Лісівниками визначено, що при створенні або відтворенні лісів рекреаційного призначення важливими є лісівничо-екологічні аспекти, тобто збереження існуючих природних лісових ландшафтів [140; 170].

Відомо кілька успішно реалізованих проектів відтворення лісопарків, які раніше перебували у незадовільному стані [36; 122]. Так, на базі лісопаркових господарств м. Санкт-Петербурга було розроблено та впроваджено у виробництво комплексний метод освоєння лісових територій під зони відпочинку [42; 153]. Сутність цього методу полягає у здійсненні необхідних заходів з реконструкції лісопарків за основними маршрутами відпочиваючих. Впровадження цього методу в лісопарках міста дало позитивні результати: стан лісового масиву залишився задовільним незважаючи на різке збільшення відвідувачів.

Були досягнуті успіхи в розробці питань рекреаційного лісовпорядкування та ландшафтної таксації. Так, дослідники В.Д. Пряхін та В.Т. Ніколаєнко [123] вказували на необхідність проведення лісовпорядкування у лісах 33 міст (особливо у лісопарковій господарській частині) ділянковим методом, який полягає в організації постійних господарських ділянок, які формуються в межах кварталів із суміжних таксаційних виділів на основі ідентичності ґрунтово-типологічних груп та цільових деревних порід.

Інвентаризація лісового фонду у лісах рекреаційного призначення відмінна від інвентаризації лісів інших категорій та включає крім звичайної таксації ландшафтну таксацію, що враховує ландшафтно-архітектурні та декоративні властивості лісу.

Питаннями ландшафтної таксації з використанням методу комплексної інвентаризації лісового фонду при вивченні лісостану як елемента географічного ландшафту із виокремленням і описом усіх його компонентів та з оцінкою для рекреаційного використання займалися такі лісівники, як В.С. Моїсєєв [82] і М.М. Тюльпанов [171]. Методики визначення ландшафтно-таксаційних показників та показників рекреаційного призначення були розроблені та запропоновані для використання С.А. Генсіруком, М.С. Нижник, Р.Р. Возняком [30], які було реалізовано при ландшафтній таксації у лісах 33 міст України.

Передпроектне, ландшафтно-архітектурне та біотехнічне вивчення лісових ділянок, оцінка території з позицій можливості рекреаційного використання були запропоновані М.І. Гальперіним [27] і Є.А. Репшасом [131].

Особливості ведення лісового господарства у лісах рекреаційного призначення, зокрема 33 міст, привертали увагу багатьох дослідників, що сприяло розвитку наукової думки в цій сфері. Проблематика рекреаційного лісівництва дістала відтворення в працях М.М. Тюльпанова [169-173], В.П. Кучерявого [64; 65], В.Д. Бондаренка

[14], В.Д. Пряхіна [121-123], Г.В. Бондарука [15], А.С. Тіхонова [161], В.Є. Свириденка [151; 152], М.Н. Проніна [119; 120].

Виходячи з цільового призначення приміських лісів нині перед лісовим господарством постало завдання, що полягає у розробці системи заходів лісівництва, застосування яких сприяло б максимальному покращенню ландшафтних, мікрокліматичних, гігієнічних та архітектурно-художніх властивостей лісових насаджень, убезпеченню лісових масивів від пожеж, шкідників та хвороб, поліпшенню умов зростання лісових насаджень та створенню ефективного благоустрою.

Так, дослідники Ф.Й. Іончис та В.П. Ковтунов визначили основні завдання при організації та веденні лісового господарства у приміських лісах [47; 51], що охоплювали такі положення: реалізація комплексу заходів, які забезпечують формування довговічного здорового та привабливого лісу, який максимально сприятливо впливає на стан повітряного басейну населених пунктів та їхній мікроклімат; формування стійких лісостанів до несприятливих умов навколишнього середовища, зумовлених близькістю розташування населеного пункту, значним РН, стихійними явищами природи, лісовими пожежами, шкідниками та хворобами лісу; підтримка рівноваги лісових екосистем в цілому; створення належних умов для масового відпочинку населення на лоні природи в усі пори року.

Оскільки у приміських лісах відповідно до зазначених завдань необхідний суворіший режим ведення лісового господарства, ніж в експлуатаційних, спектр заходів рекреаційного лісівництва доволі широкий та різноплановий [133; 134] і включає архітектурно-планувальні, лісокультурні, лісівничі, лісомеліоративні, будівельні роботи, а також заходи запобігання та боротьби з ентомошкідниками і хворобами лісу, лісовими пожежами.

У зв'язку із підвищеними рекреаційними та декоративними властивостями пристигаючих, стиглих та перестійних деревостанів у лісах

33 міст було підвищено вік головної рубки [95]. Зазначено, що старші насадження використовуються для відпочинку значно інтенсивніше, ніж молоді деревостани. Великі дерева мають особливі декоративно-естетичні властивості. Санітарно-гігієнічні властивості у старших деревостанів майже не змінюються, оскільки вони більшою мірою залежать від загального стану лісових насаджень, ніж від віку.

Переважає більшість представників лісівничої науки світу визначає, що основними способами лісовідновних рубок у лісах рекреаційного призначення по можливості повинні бути довгострокові поступові, групово-вибіркові та інші добровільно-вибіркові рубки у комбінації із створенням складних мішаних за складом культур або з орієнтацією на попереднє природне поновлення [16; 175; 192]. Проблеми формування лісопаркових ландшафтів великих міст шляхом відповідних рубок досліджувались у працях В.Г. Рубцова [142], О.М. Рунової [143], А.Д. Волкова, К.А. Андрєєва [20]. Так, щодо лісів зеленої зони Мінська, Санкт-Петербурга, Петрозаводська було розроблено та запропоновано до впровадження ландшафтні рубки, а також ландшафтні лісові культури. На жаль, ці заходи допоки не застосовувались на практиці у лісах 33 міст України.

Рекреаційне лісокористування включає питання рекреаційних ресурсів та можливості їх використання. До рекреаційних ресурсів насамперед зараховують санітарно-гігієнічні якості лісів, які полягають у стабілізуючій дії, підтримуючи на необхідному рівні вміст кисню та вуглецю в складі атмосферного повітря. У зв'язку з аварією на Чорнобильській АЕС та викидами радіонуклідів побічне користування у лісах радіаційно-забруднених територій, у тому числі лісах 33 м. Києва, обмежене діючими нормами радіаційної безпеки. Збирання ягід, грибів, лікарських трав, лісового насіння в таких регіонах може здійснюватись за умов їх радіологічного контролю [34].

Серед численних питань рекреаційного лісівництва дослідників дедалі більшою мірою турбує проблема оцінки рекреаційних ресурсів, яка має надзвичайну практичну значущість. Як стверджує дослідник Л.І. Ільєв [4], рекреаційні та санітарно-оздоровчі функції лісів для суспільства набагато цінніші, ніж лісові матеріали.

Загальновизнано, що продукуюча властивість природи повинна мати належну економічну оцінку. Принципово хибним є погляд на рекреаційні якості лісів як безкоштовні дари природи, оскільки для створення відповідних умов відпочинку необхідно вжити комплекс лісівничих заходів, які сприятимуть покращенню санітарно-гігієнічних та оздоровчих властивостей лісу. Нині спостерігається переоцінка соціально-культурного значення лісів, які є важливим засобом підтримки життя людини та екологічної рівноваги у біосфері. З економічних та соціальних позицій сучасне лісове господарство, продовжуючи залишатись галуззю матеріального виробництва, є також сферою обслуговування. Необхідно враховувати, що цей специфічний аспект лісового господарства може суттєво вплинути на його економіку, оскільки будь-яке масове відвідування лісів пов'язане з певними збитками та їх відшкодуванням [93]. Так, за підрахунками американських вчених, масове відвідування лісів туристами заподіює збитків у розмірі 13 % загального лісового прибутку [23].

На сучасному етапі розвитку суспільного виробництва взаємовідносини суспільства та природи необхідно розглядати також і з економічних позицій. З огляду на це постає потреба в економічній оцінці природних ресурсів. Питання економічної оцінки лісових ресурсів, зокрема рекреаційних, вивчали науковці різних країн [3; 12; 162; 168]. Однак до поки ще не розроблено жодної методології чи конкретних методик економічної оцінки природних ресурсів, які могли б претендувати на роль загальновизнаних. У цьому зв'язку, економічна оцінка лісових

ресурсів продовжує залишатися важливою науково-теоретичною та практичною проблемою.

Незважаючи на ґрунтовні праці з розвитку теоретичної та наукової бази рекреаційного лісівництва в літературі залишається не висвітленим комплекс проблем, які стосуються ведення лісового господарства у лісах рекреаційного призначення в контексті сучасних вимог рекреаційного лісівництва. В дослідженнях не повною мірою відображені теоретичні та практичні питання, які стосуються формування просторової структури лісостану, формування комфортності умов відпочинку залежно від типів лісопаркових ландшафтів. Крім того, існує потреба в удосконаленні оцінки негативних змін, екологічного нормування антропогенних навантажень, підвищення стійкості лісових екосистем та збереження біорізноманіття лісів, зокрема видового фіторізноманіття.

Серед нагальних питань рекреаційного лісівництва, які потребують вирішення, можна виокремити такі:

1. Розробка та впровадження критеріїв для поділу території лісів ЗЗ міст за господарським призначенням та функціональною зональністю, які є оптимальними для використання у лісогосподарському виробництві.

2. Визначення чіткої, диференційованої концепції ведення лісового господарства відповідно до функціонального зонування території лісів рекреаційного призначення.

3. Вдосконалення існуючих теоретичних та практичних розробок та впровадження в систему ведення лісового господарства основних заходів рекреаційного лісівництва, зокрема ландшафтних рубок, та створення ландшафтних лісових культур.

4. Розробка та вдосконалення системи економічної оцінки лісових рекреаційних ресурсів та впровадження плати за користування ними.

1.4. Нормативно-правові аспекти ведення лісового господарства у лісах зелених зон міст України

Одним з важливих чинників ефективного ведення лісового господарства у лісах 33 міст України є його законодавче забезпечення. Основним нормативно-правовим актом, який регулює правові відносини у сфері діяльності лісового господарства, є Лісовий кодекс України (ЛК).

У відповідності з ЛК [73] ліси України, залежно від їх функціонального призначення, поділяються на чотири категорії. Такий поділ регламентується «Порядком розподілу лісів на категорії та виділення особливо захисних ділянок». Цей Порядок встановлює єдині вимоги до поділу лісів на категорії, умови та ознаки віднесення їх до таких категорій, а також виділення особливо захисних лісових ділянок з режимом обмеженого лісокористування.

Ліси, залежно від основних виконуваних ними функцій, поділяють на такі категорії [73]:

- 1) ліси природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення;
- 2) рекреаційно-оздоровчі ліси;
- 3) захисні ліси;
- 4) експлуатаційні ліси.

Отже, відповідно до сучасного поділу лісів на категорії захисності приміські ліси міст належать до рекреаційно-оздоровчих лісів.

Зазначеним Порядком також встановлено, що ліси, які зростають на одній території і відповідають умовам і ознакам віднесення до різних категорій, відносяться до тієї з них, для якої у визначеному законодавством порядку встановлених режим більш обмеженого лісокористування.

Межі лісів, визначених для віднесення до однієї з категорій, проводяться уздовж природних меж, квартальних просік, ліній зв'язку і електромереж та інших чітко визначених на місцевості розмежувальних

ліній – залізниць та автомобільних доріг, канав, каналів, газо- та нафтопроводів, візирів, протипожежних розривів і вододільних ліній.

Критерієм вирізнення рекреаційно-оздоровчих лісів є передусім їхня здатність очищати навколишнє природне середовище, сприяти оздоровленню населення та його естетичному вихованню, крім того такі лісостани мають екологічну спрямованість, яка полягає у здатності зменшувати вплив негативних природних явищ, захищати ґрунт від ерозії, регулювати стік води.

До рекреаційно-оздоровчих лісів відносяться лісові ділянки, що виконують рекреаційну, санітарно-гігієнічну та оздоровчу функції, використовуються для туризму, зайняття спортом, санаторно-курортного лікування та відпочинку населення і розташовані:

- 1) у межах міст, селищ та інших населених пунктів;
- 2) у межах округів санітарної охорони лікувально-оздоровчих територій і курортів;
- 3) у межах поясів зон санітарної охорони водних об'єктів;
- 4) у лісах зелених зон навколо населених пунктів;
- 5) поза межами лісів зелених зон, що виділяються за нормативами.

Відповідно до категорій захисності лісів визначається необхідний режим їх експлуатації та ведення лісового господарства. Головною метою ведення лісового господарства у лісах зелених зон міст є посилення кліматорегулювальних, захисних, водоохоронних, санітарно-гігієнічних та інших корисностей лісів з метою охорони здоров'я людей і поліпшення навколишнього природного середовища.

Дослідження положень законодавства зумовлене недостатньою урегульованістю питань ведення лісового господарства у лісах 33 міст, що безпосередньо відбивається на ефективності господарства [166]. З аналізу положень ЛК щодо цих лісів випливає такий комплекс проблем, які потребують перегляду та доопрацювання:

- Лісовий кодекс не містить визначення важливих лісогосподарських термінів від формулювання яких залежить екологічний та економічний зміст положень, а також характер реалізації їх на практиці;

- проведення рубок, які спрямовані на формування лісопаркових ландшафтів, передбачені лісовим законодавством не мають чітко визначених організаційно-технічних показників. Таке положення знижує ефективність ведення лісового господарства у лісах рекреаційного призначення, яка значною мірою залежить від вірно та своєчасно реалізованих заходів;

- зелена зона включає у себе лісопаркову та лісогосподарську частини. Кожна з них виконує специфічні функції і вирізнена за критерієм різного ступеня РН [173]. Ведення господарства повинно бути спрямоване на збереження цих функцій. У чинній нормативно-правовій базі не визначено специфіку цілей і методів ведення господарства у лісопарковій та лісогосподарській частинах;

- у комплексі з лісівничими заходами визначено необхідність організації благоустрою земельних ділянок лісового фонду і культурно-побутового обслуговування відпочиваючих у лісах 33 міст та інших лісах рекреаційного призначення. Відсутність необхідних елементів благоустрою призводить до неконтрольованого РН, результатом якого є деградація лісових насаджень. Передбачений ЛК благоустрій лісових насаджень не має відповідної нормативної бази для його реалізації.

Більшість практиків та науковців наголошують на недосконалості загальних принципів сучасного законодавства у сфері лісового господарства [2; 9; 49; 72; 109-111; 157; 178].

Одна з причин недосконалої законодавчої та нормативної бази ведення лісового господарства у рекреаційно-оздоровчих лісах полягає в тому, що сучасне лісове законодавство України було сформовано на основі лісового законодавства радянських часів, а внесені зміни не включили комплексну оцінку сучасних рекреаційно-оздоровчих лісів, а також

режиму та норм проведення в них відповідних заходів. Нині ведення господарства у міських та приміських лісах регламентується Лісовим кодексом України (2006), Правилами рубок головного користування (2007), Правилами поліпшення якісного складу лісів (2007). Але у цих офіційних документах майже не відтворено особливості ведення господарства в лісах рекреаційного призначення, зокрема у лісопаркових частинах 33 міст. Якщо у господарських частинах цих лісів діють правила класичного лісівництва, то для лісів рекреаційного призначення повинні існувати інші правила – рекреаційного лісівництва. В Україні не розроблено офіційних документів, які б регламентували ведення лісового господарства в міських та приміських лісах. Єдиними нормативно-методичними матеріалами, що стосувалися проблем ведення лісового господарства в лісах 33 міст, були Основні положення по організації та веденню лісового господарства у зеленій зоні, затверджені наказом Держкомлісу СРСР від 24 вересня 1970 р. [121]. Незважаючи на певні переваги та недоліки цього документу, положення останнього відображення у сучасному законодавстві не повною мірою.

Соціально-економічні зміни останнього десятиліття потребують конкретного визначення змісту поняття «ліси зелених зон міст», «приміські ліси», «міські ліси», «лісопаркова госпчастина» та «лісогосподарська госпчастина», а також відповідного ведення господарства у лісах рекреаційного призначення.

Встановлене визначення поняття „зелена зона” має узагальнений характер, що полягає в умовному об’єднанні всіх міських та приміських лісових насаджень, які позитивно впливають на екологічний стан міста. Так, згідно з Генеральним планом м. Києва лісові насадження 33 міста включають міські насадження, лісопарки та частину лісів приміської зони [115]. Ведення лісового господарства передбачається у лісопарках і приміських лісах. На наш погляд, лісове законодавство потребує таких

визначень, які будуть характерні не лише для лісового, а й для лісопаркового господарства.

Оскільки ліси ЗЗ навколо населених пунктів і промислових підприємств виконують відмінні від інших категорій лісових земель санітарно-гігієнічні, оздоровчі функції та зазнають значного рекреаційного навантаження, то ведення лісового господарства у цих лісах повинно бути спрямовано на посилення їхніх основних функцій.

Правила поліпшення якісного складу визначають основні вимоги до здійснення лісогосподарських заходів, спрямованих на підвищення стійкості та продуктивності деревостанів, збереження біорізноманіття лісів, їх оздоровлення і посилення захисних, санітарно-гігієнічних, оздоровчих та інших функцій шляхом проведення рубок формування та оздоровлення лісів.

Під час проведення рубок формування і оздоровлення лісів застосовуються такі рубки: догляду, санітарні, лісовідновні, переформування, пов'язані з реконструкцією, ландшафтні.

Всі перераховані рубки можуть бути використані у лісах рекреаційного призначення. Але саме ландшафтні рубки проводяться з метою формування лісопаркових ландшафтів і підвищення їх естетичної, оздоровчої цінності та стійкості в рекреаційно-оздоровчих лісах, лісах, що мають історико-культурне призначення, а також у рекреаційних зонах національних природних та регіональних парків.

Відповідно до Правил поліпшення якісного складу лісів ландшафтні рубки можуть бути таких видів:

- ландшафтні рубки догляду;
- ландшафтні реконструктивні рубки малоцінних лісів;
- ландшафтні рубки регулювання співвідношення типів ландшафтів;
- пейзажні рубки;
- ландшафтні рубки планування території.

Ландшафтні рубки догляду проводяться з метою поліпшення естетичних, декоративних, санітарно-оздоровчих властивостей лісів та посилення їх рекреаційних функцій. Вони спрямовані на формування породного складу і структури лісів та поліпшення просторового розміщення дерев.

Ландшафтні реконструктивні рубки малоцінних лісів проводяться з метою заміни існуючих лісів на більш цінні, довговічні та декоративні. Проведення таких рубок може поєднуватися із здійсненням лісокультурних заходів.

Ландшафтні рубки регулювання співвідношення типів ландшафтів проводяться з метою створення оптимальної площі різних типів ландшафтів (закритих, напіввідкритих та відкритих) залежно від природних зон.

Пейзажні рубки проводяться з метою розкриття мальовничих перспектив і пейзажів ландшафту, створення нових оглядових місць, виділення декоративних груп і окремих дерев.

Ландшафтні рубки планування території проводяться у зв'язку з необхідністю будівництва інженерних споруд, створення штучних водойм, дорожньо-стежкової мережі, будівельних майданчиків тощо.

Визначені види ландшафтних рубок не мають обґрунтованих організаційно-технічних показників, методів та способів їх проведення. Вдосконалення законодавства у цьому напрямку має дістати своє продовження у нормативних актах, які включають нормативно-методичні матеріали та вказівки з ведення лісового господарства різного специфічного спрямування у лісових та лісопаркових насадженнях.

Невід'ємною складовою ведення господарства у лісах зелених зон міст є їхній благоустрій. Тому існує також нагальна потреба у розробці нормативно-методичних документів з організації благоустрою, які включатимуть будівельні та архітектурно-планувальні вимоги з урахуванням ступеня рекреаційного навантаження. Система базових

нормативних документів та методичних матеріалів, які сприятимуть цільовому веденню лісового господарства та благоустрою рекреаційних лісів, представлена на рисунку 1.1.

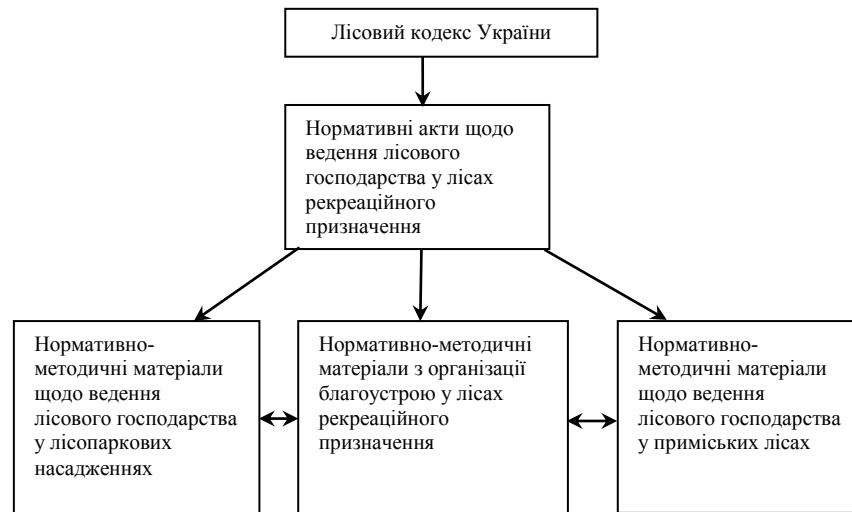


Рис. 1.1. Базові нормативні документи та методичні матеріали щодо ведення лісового господарства у лісах рекреаційного призначення

На наш погляд, вирішення поставлених завдань можливе завдяки розвитку та вдосконаленню також положень лісового законодавства:

1. Визначення у ЛК основних лісогосподарських термінів, які стосуються системи лісових насаджень рекреаційного призначення та відповідних їм заходів, спрямованих на збереження та посилення виконуваних ними функцій.

2. Відображення у відповідних нормативно-правових актах проблеми цільового ведення лісового господарства у лісах рекреаційного призначення. Нормативно-правові документи щодо ведення лісового господарства у лісах рекреаційного призначення повинні бути диференційовані окремо для лісових та лісопаркових насаджень рекреаційних зон.

3. Розробка системи науково обґрунтованих методичних рекомендацій з благоустрою території рекреаційних зон у лісових насадженнях.

Проаналізувавши перший розділ можна зробити такі висновки.

Приміські ліси, в тому числі і ліси 33 міст, є складовою земель лісового фонду світу. Їх функціональне призначення полягає у стабілізації міського середовища та створенні рекреаційного потенціалу для відпочинку на природі. У зв'язку із призначенням та місцезнаходженням приміські ліси виконують важливу роль у вирішенні соціальних, а також екологічних проблем великих міст та промислових центрів.

Ведення лісового господарства у лісах зелених зон міст повинно ґрунтуватися на лісівничо-екологічних особливостях та передбачати формування здорового, високодекоративного, стійкого до антропогенного навантаження рекреаційно придатного лісового середовища.

Упродовж історичного розвитку рекреаційне лісівництво як розділ лісівничої науки сформулювало певні теоретичні та практичні концепції ведення лісового господарства у лісах рекреаційного призначення, в тому числі 33 міст. Проте більшість концепцій перебуває на початковій стадії узагальнення і майже не використовується на практиці. Низка лісівничих та організаційних питань та проблем потребує розробки нових підходів з урахуванням вимог сучасності.

Однією з основних передумов ефективного ведення лісового господарства у приміських лісах є визначення їх місця та ролі у контексті сталого розвитку. Парадигма ведення лісового господарства у приміських лісах полягає у виборі ефективної стратегії ведення лісового господарства з урахуванням принципів рекреаційного лісівництва. Реалізація законодавчих норм та правил ведення лісового господарства у приміських лісах повинна базуватись на засадах сталого управління лісами.

Безпосередній вплив на ефективність заходів у системі лісового господарства має його законодавче забезпечення. Основні принципи ведення лісового господарства у приміських лісах мають бути відображені у відповідних нормативно-правових та методичних документах.

Отже, ефективне та раціональне ведення лісового господарства у лісах ЗЗ міст передбачає врахування їхніх лісівничо-екологічних особливостей, вдосконалення законодавчої бази та системи заходів у сфері рекреаційного лісівництва.

РОЗДІЛ 2

ХАРАКТЕРИСТИКА ЗЕЛЕНОЇ ЗОНИ м. КИЄВА

Зелена зона м. Києва розміщується у центральній частині Київської області. До її складу входить система зелених насаджень території міської забудови міст Києва (площею 78409 га), Борисполя (1853 га), Броварів (2158 га), Василькова (1248 га), Ірпеня (1596 га), Вишгорода (873 га), Боярки (830 га), Вишневого (135 га), Обухова (135 га), Українки (126 га), а також селищ міського типу Глевахи (8 га), Калинівки (119 га), Ворзеля (780 га), Гостомеля (149 га), Бучі (970 га), Коцюбинського (87 га), Клавдієво-Тарасового і Немішаєвого (108 га), Козина (180 га) та зовнішнього поясу (території за межами міської забудови), до якого включені адміністративні райони Бориспільський (101206 га), Бородянський (26098 га), Броварський (83545 га), Васильківський (61865 га), Вишгородський (203112 га), Києво-Святошинський (72655 га), Макарівський (32570 га), Обухівський (52858 га), Фастівський (9181 га).

Загальна площа ЗЗ м. Києва становить 727,3 тис. га. Діаметр зеленої зони у напрямку з півночі на південь сягає 105 км, із заходу на схід – 98 км. На півночі межа зеленої зони м. Києва проходить селами Сухолуччя, Рудня-Димерська, Катюжанка, Жукін, Летки, на сході – селами Рудня, Богданівка, Жердова, Гоголів, Сеньківка, Іванків, Рогозів, Галавурів, на заході – селами Литвинівка, Луб'янка, Микуличі, Козинці, Колонщина, Копилів, Ясногородка, Новосілки, Яблунівка, Дорогинка, на півдні – селами Велика Салтанівка, Порадівка, Кодаки, Барахти, Велика та Мала Вільшанка, Дерев'яна, Жуковці, Витачів, Верем'є [115].

За особливостями розміщення Київська рекреаційна система належить до радіального типу. Це зумовлює можливість її розвитку в багатьох напрямках, особливо вздовж р. Дніпро [29].

Основним принципом архітектурно-планувального рішення зеленої зони є функціональна організація її території. Структурними елементами

ЗЗ є територія міської забудови, лісопарковий пояс, який її оточує, та зовнішній пояс приміських лісів [64]. Лісопарковий пояс – це сукупність фізико-географічних комплексів, лісових ландшафтів, біогеоценозів, які займають доволі велику територію [97]. Цільове призначення лісопаркового поясу полягає у виконанні екологічних та соціальних функцій. Головною метою ведення лісового господарства у лісопарковому поясі є сприяння покращенню захисних, гігієнічних та естетичних властивостей лісу.

До зовнішнього поясу приміських лісів належать всі цінні в природному та гігієнічному плані території, його основна функція – оздоровча [33].

2.1. Рекреаційна оцінка лісів зеленої зони м. Києва

З метою визначення придатності лісів ЗЗ м. Києва для використання їх в цілях рекреації автором було досліджено особливості рекреаційних лісових ресурсів. Під рекреаційними ресурсами розуміють сукупність компонентів лісу, які можуть бути використані для задоволення рекреаційних потреб населення [129]. Результати досліджень, а також аналіз рекреаційних лісових ресурсів зеленої зони м. Києва дали можливість визначити основні напрямки ведення в них лісового господарства.

Аналіз рекреаційних ресурсів ЗЗ м. Києва охоплював детальну характеристику природного та рекреаційного потенціалу об'єкта дослідження. При цьому під природним потенціалом слід розуміти особливості лісостанів, пов'язані з природно-кліматичними та історичними умовами розвитку.

Рекреаційний потенціал є похідним від природного і визначає можливості виконання лісом рекреаційних функцій [97]. Рекреаційний потенціал визначається за допомогою таксаційних показників

рекреаційного призначення, які відображають рівень організації лісових насаджень для проведення лісової рекреації.

Ліси зеленої зони м. Києва займають значну площу і характеризується досить широким спектром умов місцезростання, типів лісу, вікової структури тощо. Отже, рекреаційні лісові ресурси на всій території ЗЗ м. Києва різні.

Лісові насадження ЗЗ м. Києва мають високий природний потенціал щодо можливості використання їх з метою рекреації і є суттєвим еколого-стабілізуючим чинником у регіоні м. Києва. Основними позитивними чинниками, що покращують рекреаційні властивості лісопарків м. Києва, є такі:

- висока лісистість регіону (37,8 %);
- територіальне розміщення охоплює Північний Лісостеп та Південне Полісся, що є передумовою широкого спектру лісорослинних умов та лісових угруповань;
- значна частка середньовікових та середньоповнотних насаджень, які мають найпридатніші умови для відпочинку.

Серед факторів, які негативно впливають на рекреаційні властивості лісопарків м. Києва, виявлено такі:

- клас пожежної небезпеки вищий за середній (2,39);
- значна площа лісостанів уражена хворобами та пошкоджена шкідниками (16 %).

Підвищення потреб населення у відпочинку на природі зумовлює порушення та зменшення площ, зайнятих природними лісами і малопорушеними рослинними угрупованнями, що формувались тривалий період. З кожним роком збільшуються масштаби та інтенсивність рекреаційного лісокористування, що призводить до негативних наслідків – зниження захисних функцій лісу, зменшення його естетичної привабливості та поступової деградації лісового біоценозу. Для того щоб послабити дію РН на лісове насадження та водночас створити необхідні

для відпочинку умови, потрібно визначити рекреаційний потенціал усіх ділянок, а також їх стійкість до антропогенного впливу [167].

В основу рекреаційного лісокористування має бути покладена комплексна оцінка рекреаційного потенціалу лісових насаджень з урахуванням їх цільового призначення та походження. Це дасть можливість оцінити переваги та недоліки рекреаційних властивостей лісостану, а також визначити оптимальний режим ведення в них лісового господарства [146]. Отже, встановлення особливостей рекреаційного лісокористування певної лісової ділянки передбачає оцінку її рекреаційного потенціалу та рекреаційної придатності. Дотепер такої оцінки лісів 33 міст України не здійснювалось.

Наукові праці, які присвячені вивченню екологічного стану лісів 33 м. Києва, стосуються переважно дослідження змін, що відбуваються у результаті дії антропогенних факторів. Виконані дослідження стадій рекреаційної дигресії лісопарків м. Києва свідчать про локалізацію ділянок відмирання біоценозів у місцях масового відпочинку [56; 99], де основна частина дерев належить до категорії значно ослаблених і тих, що всихають. Встановлено що зміни, які спостерігаються у лісостанах 33 міст, зумовлені як невідповідною системою господарських заходів, так і негативним впливом антропогенного навантаження [59; 60].

Загалом у приміських лісах міст України вирізняються такі функціональні зони: природних резерватів, екстенсивної рекреації, інтенсивної рекреації та масового відпочинку.

Визначення рекреаційної придатності тісно пов'язане з вивченням рекреаційного потенціалу та ступеня його використання. Визначення ступеня використання рекреаційного потенціалу лісів 33 м. Києва можливе завдяки проведенню аналізу показників рекреаційного призначення.

Характеристика рекреаційного потенціалу та ступінь використання його ресурсів вивчались на базі даних, отриманих під час проведення

ландшафтної таксації, яка охоплювала такі показники рекреаційної характеристики земель лісового фонду [30]:

- тип ландшафту;
- ступінь стійкості природних комплексів до РН;
- стадія рекреаційної дигресії;
- рекреаційна оцінка;
- естетична оцінка;
- оцінка пішохідної доступності;
- додаткова оцінка.

Перші чотири показники характеризують основні ознаки природних комплексів щодо можливого їх використання з метою рекреації. Останні три показники крім того, що мають самостійну суттєву інформативність, використовуються також як складові при здійсненні рекреаційної оцінки.

Тип лісопаркового ландшафту – це загальний вигляд лісової ділянки з певною структурою деревостану та зімкненістю його пологів, рівнем заповнення площі ділянки деревно-чагарниковою рослинністю та її розташуванням, встановлений відповідно до класифікації, розробленої М.М. Тюльпановим [172]. Ця класифікація передбачає вирізнення семи типів ландшафту в межах таких трьох груп: закритого ландшафту (з горизонтальною або вертикальною зімкнутістю), напіввідкритого ландшафту (з рівномірним або нерівномірним розташуванням дерев) та відкритого ландшафту (рідколісся з рівномірним розташуванням дерев на площі, ділянки з поодинокими деревами, ділянки без дерев і чагарників).

У лісопарковому поясі м. Києва переважає група ландшафтів закритого простору (майже 80 % загальної площі земель лісового фонду. Напіввідкриті та відкриті групи ландшафтів становлять відповідно 11 та 5 %. Згідно з нормативами [127; 128] для Лісостепової зони оптимальним встановлено такий розподіл лісопаркової території приміських лісів України за групами ландшафтів: закриті, напіввідкриті та відкриті ландшафти повинні становити відповідно 62, 20 та 18 % загальної площі

земель лісового фонду. Для Полісся площа закритих типів лісу повинна становити 55 %, а напіввідкритих та відкритих - відповідно 20 та 25 %. Отже, наявна незначна площа напіввідкритих типів ландшафтів на території лісопаркової зони м. Києва.

Цей недолік суттєво погіршує естетичні властивості лісових насаджень з позицій використання їх з метою рекреації, оскільки доведено, що напіввідкриті ландшафти є найбільш ефектними завдяки неодноманітному куртинному та груповому розміщенню, що підсилює контрастність та об'ємне сприйняття ландшафтів [151]. Напіввідкритий тип лісопаркового ландшафту найбільш привабливий для відпочиваючих. Збільшення площі напіввідкритих типів ландшафтів з нерівномірним розміщенням дерев і кущів до рекомендованої норми надасть також можливість розподілити потоки відпочиваючих та зменшити РН на інших, не бажаних для інтенсивного відвідування частинах території лісопарку.

Не менш важливим показником природного рекреаційного потенціалу лісопаркових насаджень є стійкість до РН. Цей показник встановлюється за п'ятибальною шкалою, в основу якої покладено біологічні властивості деревних порід та ґрунтово-гідрологічні умови, в яких вони ростуть. Враховуються також вік насаджень, крутість схилів. Аналіз розподілу площі лісових земель за ступенем стійкості до рекреаційних навантажень свідчить про те, що більшість ділянок, вкритих лісовою рослинністю, оцінюється у два (40 % площі) або три (52 % площі) бали. Це означає, що майже вся площа лісопарків має середній ступінь стійкості до РН. Виправлення існуючої ситуації можливе завдяки покращенню санітарного стану насаджень, збільшенню площі напіввідкритих ландшафтів та ландшафтних полян.

Інтегральним показником, який відображає процес зміни біогеоценозу в результаті рекреаційного впливу, є стадія рекреаційної дигресії лісового насадження. З метою оцінки рекреаційної дигресії біогеоценозу визначимо стадію рекреаційної дигресії в балах залежно від

коефіцієнта рекреації. Коефіцієнт рекреації, в свою чергу, визначає відношення площі стежок, ґрунтових доріг, ущільненої та витоптаній поверхні до загальної площі ділянки.

Розподіл лісових насаджень за стадіями дигресії у 33 м. Києва майже однаковий, що дає змогу стверджувати про рівномірне використання лісових ресурсів у межах лісопарків. На 96 % площі лісопарків м. Києва визначено першу (71 %) та другу (25 %) стадії дигресії, де коефіцієнт рекреації становить 0,05-0,1. Отже, видовий склад деревостану, підросту та підліску відповідає лісорослинним умовам, вони не пошкоджені, перебувають в доброму або задовільному стані. При цьому зазначимо, що визначення цього показника на великій площі не відтворює локалізації деградованих насаджень. Так, в зоні інтенсивної рекреації та масового відпочинку стадія рекреаційної дигресії на 40 % площі має найбільший бал – 5, що означає незадовільний санітарний стан лісових насаджень та майже повну відсутність підросту та підліску.

Естетична оцінка так само визначається за п'ятибальною шкалою. Для встановлення цього показника використовувались такі критерії: склад та вік насаджень, повнота, лісорослинні умови, експозиція та крутість схилів. Шкала визначення естетичної оцінки враховує, що позитивний естетичний вплив лісу на відпочиваючого зростає зі збільшенням кількості супутніх порід, особливо інтродуцентів, створюючи привабливу контрастність пейзажів. При цьому з основних лісоутворювальних порід 33 м. Києва найнижчі естетичні якості мають чисті соснові насадження. Середній бал естетичної оцінки насаджень у лісопарковому поясі 33 становить 2,5. Найвищий бал естетичної оцінки мають лісові насадження, які займають менше 5 % загальної площі земель лісового фонду. В зоні масового відпочинку середній бал естетичної оцінки становить 2,6. Це свідчить про доволі низькі естетичні властивості лісових насаджень в місцях найбільшого відвідування.

Важливе значення при використанні насаджень з метою рекреації має їхня пішохідна доступність. При визначенні пішохідної доступності ділянки враховується відстань від неї до меж населених пунктів, автобусних зупинок, шляхів загального користування. Майже половина площі лісових насаджень ЗЗ м. Києва (43 %) характеризується високою пішохідною доступністю, тобто лісові ділянки розміщуються на відстані до 500 м від одного із вказаних місць загального користування. Середній бал пішохідної доступності лісових ділянок лісопарків становить 2,3. Отже, лісові ділянки ЗЗ м. Києва мають доволі зручне для відвідування місцезнаходження.

Необхідно зазначити, що наявність елементів благоустрою є важливою умовою створення комфортних умов для відпочиваючих, а також суттєвим фактором, що сприяє регулюванню РН. Тому в систему оцінок введено також п'ятибальну шкалу визначення додаткової оцінки, яка комплексно враховує наявність на ділянці елементів рекреаційного впорядкування (благоустрою), значних пам'яток (природи, архітектури тощо), ягідників, можливості огляду близьких, середніх і деяких перспектив. За матеріалами останнього лісовпорядкування встановлено, що на 76 % площі лісопаркового поясу зазначених елементів немає. Середній бал додаткової оцінки у лісопарках м. Києва становить 4,5. Лише на 3,5 % площі зон масового відпочинку існує належний благоустрій території.

Для узагальнення показників, що відображають виконання лісовими насадженнями ЗЗ м. Києва рекреаційних функцій, використовують рекреаційну оцінку, яка визначається за трибальною шкалою. Рекреаційна оцінка є похідною естетичної та додаткової оцінок, а також пішохідної доступності ділянок. Встановлений клас рекреаційної оцінки є середнім (1,8), що свідчить про порівняно низький рівень організації лісопарків м. Києва для рекреації.

З аналізу показників рекреаційного призначення лісопарків м. Києва доходимо таких висновків:

- найефектнішим типом лісопаркового ландшафту є напіввідкритий з куртинним та груповим розміщенням деревних порід, який займає порівняно невелику площу (3,3 %);

- більша половина насаджень лісопаркового поясу характеризується відносно низьким ступенем стійкості до РН;

- у зонах з найбільшим відвідуванням стадія рекреаційної дигресії досягає максимальних балів, що відображається не тільки на стані лісових насаджень, а й на їх естетичних якостях;

- розподіл площі за балами естетичної оцінки дає змогу стверджувати про низький рівень привабливості зон масового відпочинку;

- лише на 2 % території лісових насаджень наявний відповідний благоустрій;

- визначена оцінка виконання лісовими насадженнями рекреаційних функцій становить майже 2 бали (середня), тоді як природний потенціал лісового фонду м. Києва з позицій використання його для відпочинку населення є високим.

Аналіз показників рекреаційної характеристики земель лісового фонду лісопаркових господарств м. Києва свідчить про неефективне використання існуючого природного потенціалу.

Відсутність належних умов для відпочинку населення негативно впливає на культуру відпочинку, і як результат – естетичний, санітарний стан лісових біоценозів та їх рекреаційну придатність.

2.2. Основні напрямки покращення санітарного та естетичного стану лісів зеленої зони м. Києва

З аналізу ландшафтно-таксаційних показників лісових насаджень ЗЗ м. Києва випливає, що лісопарковий пояс міста малопридатний для організації відпочинку, хоча й має великий природний потенціал.

Причина існуючого незадовільного стану лісів ЗЗ м. Києва криється в невідповідності сучасної господарської діяльності лісопаркових господарств їхньому цільовому призначенню. Тут переважно впроваджують заходи класичного лісівництва без врахування їх рекреаційного призначення. Обсяги й інтенсивність рубок у лісах рекреаційного призначення (доглядових та санітарних рубок) не забезпечують повною мірою санітарно-гігієнічного та естетичного ефекту. Ландшафтні рубки та ландшафтні посадки не мають місця у лісівничій практиці лісопаркових господарств України. Догляд за підростом і підліском, а також роботи з благоустрою території проводяться в недостатніх обсягах і не мають наукового обґрунтування.

Отже, нині постала нагальна потреба у підвищенні рекреаційного потенціалу приміських лісів, зокрема, покращенні їх санітарного стану, декоративно-естетичних якостей, просторової структури дерев у лісостанах, породного складу, рівня благоустрою.

Як засвідчує аналіз, для створення належного рекреаційного середовища у лісах ЗЗ м. Києва необхідно вжити відповідних лісогосподарських заходів у таких обсягах:

- проведення ландшафтних рубок на 30 % площі лісопаркового поясу;
- створення ландшафтних посадок на 25 % площі лісопаркового поясу;
- застосування протипожежних заходів на 40 % площі лісопаркового поясу;

- застосування заходів боротьби з шкідниками та хворобами лісу на 16 % площі лісопаркового поясу;

- проведення благоустрою на 85 % площі зон масового відпочинку.

Для забезпечення ефективності запропонованих заходів необхідно застосовувати комплексний підхід, який ґрунтується на архітектурно-планувальних, будівельних та лісівничих концепціях, а саме:

- виконання архітектурно-планувального комплексу робіт у лісопарковій зоні, які включають зонування території за функціональним призначенням, проектування дорожньо-стежкової мережі та місць масового відпочинку;

- проведення основних лісогосподарських заходів відповідно до існуючих потреб із застосуванням прийомів класичного і рекреаційного лісівництва, які включають санітарні та ландшафтні рубки, а також рубки догляду, ландшафтні посадки, догляд за підростом та підліском, протипожежні заходи та заходи боротьби із шкідниками та хворобами лісу;

- виконання будівельних робіт, що передбачають створення дорожньо-стежкової мережі, облаштування та благоустрою місць відпочинку;

- залучення до рекреаційного користування ділянок, які раніше меншою мірою відвідувалися рекреантами, з метою рівномірного розподілу рекреаційного навантаження по всій території лісопаркових господарств;

- виділення зон охорони, збереження та суворого контролю біотопів на території резерватів, еталонних, унікальних об'єктів, рідкісних та зникаючих угруповань видів рослин та тварин. До зон особливої охорони лісових ценозів можна включити також ділянки відновлення.

Головною метою ведення лісового господарства у лісах рекреаційного призначення є формування високодекоративних стійких лісових насаджень, що створюють сприятливі умови для відпочинку населення. Це завдання можна розв'язати шляхом впровадження

комплексу лісогосподарських заходів без порушення природного лісового середовища [27; 100]. Для досягнення цього в межах державного лісового фонду необхідно впровадити диференційовану систему організації та ведення лісового господарства, яка має враховувати багатофункціональне призначення та багатоцільове використання лісових насаджень ЗЗ м. Києва [35].

Успішне вирішення проблеми раціонального розподілу лісових ресурсів можливе завдяки вдосконаленню його архітектурно-планувальної структури. Це питання розглядалося містобудівниками та лісівниками протягом останніх років [26; 37]. Проте проблему організації лісових територій ЗЗ м. Києва досі не вирішено. За ландшафтно-естетичною структурою, породним складом та іншими лісівничими показниками ліси рекреаційного призначення не відповідають соціально-культурним вимогам майже на всій території приміських лісів м. Києва. Функціональне зонування цих лісів за призначенням умовне, що зумовлює спонтанну локалізацію відвідувачів на лісових ділянках, які для рекреації непридатні або небажані.

Звісно, відпочинок у лісопарках повинен бути вільним, без обмежень, проте його необхідно розумно спрямувати та організувати, використовуючи для цього планувальні заходи і відповідне обладнання. В такому разі відвідувачі лісопарків зможуть максимально скористатися природними чинниками для відновлення своїх сил з найменшим впливом на лісові біоценози.

Організація архітектурно-планувальної структури лісопарків м. Києва можлива завдяки проведенню комплексної лісової та ландшафтної таксації. Аналіз отриманих результатів комплексної лісової та ландшафтної таксації надасть змогу визначити найпридатні, а також небажані для лісової рекреації ділянки. Це дозволить провести розподіл площі лісів ЗЗ м. Києва за функціональним призначенням з урахуванням характеру розташування, розмірів, лісівничих особливостей лісостанів,

ємності рекреаційного комплексу та наявністю елементів благоустрою [183], а також сформулювати попередні рекомендації щодо особливостей ведення в них лісового господарства.

Основні принципи оптимізації лісів рекреаційного призначення повинні базуватись на визначенні оптимальної структури біоценозів, які формуються. У цьому зв'язку постає необхідність розробки основних положень теорії формування лісових угруповань та оптимізації структури лісостанів. Передумовою ведення лісового господарства у приміських лісах є визначення їх оптимального породного складу. Можливість створення різних за складом і формою лісових насаджень залежить від ґрунтово-кліматичних і лісорослинних умов [62; 70; 80]. Найбільш придатними для певної лісорослинної зони вважаються деревостани такого породного складу, повноти та типу територіального розміщення дерев, що максимально використовують наявний природний потенціал [26]. Оптимальними лісовими насадженнями щодо їх стійкості до рекреації вважаються такі, що якнайповніше відповідають породному складу та структурі корінних лісостанів залежно від ТЛУ [130]. Що повніше враховуються природні особливості регіону, то раціональніше організовується ландшафт і значно скорочуються витрати на його формування.

Комплекс лісогосподарських заходів щодо покращення рекреаційних властивостей приміських лісів полягає у проведенні санітарних та ландшафтних рубок, а також рубок догляду, створенні ландшафтних посадок, забезпеченні протипожежних заходів, а також заходів боротьби зі шкідниками і хворобами лісу.

В лісах 33 міст санітарні та ландшафтні рубки, а також рубки догляду повинні проводитися з метою поліпшення складу та санітарного стану насаджень, декоративних якостей, просторового розміщення дерев, формування ландшафтних груп, куртин, галявин, підросту та підліску. Стійкі високодекоративні насадження за допомогою цих рубок

формуються за кілька етапів залежно від структури та загального стану насаджень. Зазвичай реконструкція лісових насаджень та формування лісопаркових ландшафтів передбачає два етапи: покращення видового складу насаджень та їх санітарного стану; покращення декоративно-естетичних властивостей лісостанів та їх просторового розміщення, формування ландшафтних груп.

При проведенні першого етапу комплексних рубок особливу увагу приділяють формуванню оптимального видового складу насаджень та покращенню їхнього санітарного стану. Догляд ведеться в усіх ярусах, а також за підростом та підліском. Вирубуються засохлі, суховершинні, відсталі в рості, ушкоджені дерева та кущі, які перебувають у незадовільному стані [5; 31; 164].

Другий етап полягає у підкресленні декоративних якостей, просторового розміщення та зімкнутості лісостанів шляхом проведення відповідних рубок [6]. Особливе значення має формування різних типів лісопаркових ландшафтів (відкритих, напіввідкритих, закритих), що вибираються залежно від переважаючої породи, повноти та зімкнутості крон наявних насаджень [14]. За допомогою рубок формують ландшафтні групи, покращують їх структурні та декоративно-естетичні властивості [46]. При цьому дерева диференціюються за їх декоративними властивостями на акценти, фонові та зайві. Видаленню підлягають дерева та кущі, які не мають декоративної цінності, і такі, що погіршують вигляд ландшафтних груп та сприйняття лісопаркового ландшафту в цілому [94].

Інтенсивність комплексних рубок залежить від таксаційних показників деревостану (склад, повнота, запас, наявність підросту, підліску) та виду рубок. Але зазвичай на першому етапі формування лісопаркових ландшафтів ступінь зрідження лісостанів не повинен перевищувати 5-10 % загального запасу, на другому-третьому – 15 %. Періодичність рубок в середньому становить 4-7 років [164].

В окремих випадках постає потреба в реконструкції послаблених насаджень. Це здійснюється з метою підвищення біологічної стійкості послаблених насаджень шляхом їх заміни молодими, стійкими до РН, пошкоджень ентомошкідниками та фітозахворюваннями. При цьому можна використовувати види як місцевої флори, так і інтродуковані.

Формування лісопаркових ландшафтів в комплексі з рубками потребує ландшафтних посадок. Останні є особливим заходом рекреаційного лісівництва і передбачають формування естетично привабливих лісостанів за умови забезпечення стійкості до РН. Крім того, оптимально підібраний склад деревно-чагарникових порід відповідно до певного типу лісорослинних умов може суттєво вплинути на ґрунтові умови, покращуючи їх механічний склад, сприяючи відновленню фізичних властивостей ґрунту, посиленню мінералізації підстилки, збагаченню ґрунту гумусом. Отже, можливе підвищення стійкості та довговічності лісових насаджень. Більшість дослідників пропонують сприяти розселенню типових напівкущових видів (*Rubus caesius* L., *R. idaeus* L.), опад яких багатий на зольні речовини. Наприклад, завдяки наявності ожини лісове насадження додатково отримує 200-400 кг сухого листяного опаду, зольність якого становить 8,5-12,0 % [56]. Зокрема, Є.О. Кременецька [56] пропонує у вікнах пологу, на галявинах та узліссях висаджувати *Rosa canina* L. у суборових умовах, *Crataegus monogyha* Jacq. – у судібровних, *Prunus spinosa* L. – у дібровних. З метою покращення ґрунтових умов у суборових та судібровних умовах доцільно вводити *Caragana arborescenc* Lam., *Sambucus nigra* L. та *S. racemosa* L. Такі посадки сприятимуть покращенню декоративного виду лісостанів, а також позитивно вплинуть на ґрунтозахисні властивості лісових фітоценозів. З часом розростання коренів висаджених кущів сприятиме розпушуванню ґрунту, листяний опад сприятиме активізації біокругообігу азоту та зольних елементів, плодами підгодовуватиметься лісова фауна.

Разом з тим зауважимо, що від санітарного стану приміських лісів залежить ефективність виконання ними основних функцій. Тому для забезпечення здорового та естетично привабливого рекреаційного лісового насадження серед комплексу лісогосподарських заходів обов'язковим має бути запобігання пошкоджень та уражень шкідниками та хворобами лісу [94]. Враховуючи функціональні особливості лісів 33 міст, ці заходи повинні проводитись лише із застосуванням механічних та біологічних способів боротьби.

Серед заходів, які сприяють формуванню лісопаркових об'єктів, стійких до РН, обов'язковим є комплекс архітектурно-будівельних заходів з благоустрою місць відпочинку, що включає будівництво дорожньо-стежкової мережі, водойм, обладнання місць відпочинку лісовими меблями [8].

Певний рівень благоустрою повинен проектуватися залежно від місця проведення відпочинку та його тривалості. Встановлено три типи відпочинку: короткочасний (1-4 год.), тривалий (1-2 дні), довготривалий (понад 2 дні). Для оптимальної організації лісів рекреаційного призначення необхідно, щоб дорожньо-стежкова мережа становила 3-5 % їх загальної площі. В місцях масового та інтенсивного відвідування лісових насаджень площа доріг може збільшитися до 10-15 % [10; 11]. Влаштування дорожньо-стежкової мережі сприяє обмеженню РН на лісові масиви, збереженню лісових фітоценозів, стабілізації маршрутів руху пішоходів та запобігає надмірному ущільненню ґрунту [180]. У лісопарках з упорядкованою дорожньо-стежковою мережею з'являється самосів, покращується стан підросту, збільшується надземна фітомаса трав'яного покриву. Ширина доріжок повинна коливатися в межах від 1 до 2,5 м. В більшості випадків вони створюються за існуючими пішохідними стежками. Необхідно також обмежувати в'їзд приватного автотранспорту шляхом створення автостоянок у спеціально відведених місцях.

Благоустрій території передбачає влаштування та обладнання місць відпочинку. Досвід лісоводів з проведення благоустрою місць відпочинку у лісах зеленої зони міст Росії, України та Білорусії виявив позитивні результати [14; 42; 47; 130]. Відповідний благоустрій у лісах рекреаційного призначення забезпечує концентрацію відпочиваючих у певних місцях (до 80 % відпочиваючих на стежках, пляжних та спортивно-ігрових ділянках, туристичних маршрутах), що значно знижує ймовірність виникнення пожежі у лісі, підвищує культуру відпочинку людей на природі, сприяє зниженню захаращеності лісових ділянок, дає змогу більш планомірно розподіляти напрямки руху відпочиваючих територією лісопарку. Отже, запропонований благоустрій сприяє підтриманню інтенсивності рекреаційного впливу на лісові екосистеми на рівні припустимих норм [135; 191].

В генеральному плані м. Києва та його приміських зон на період до 2020 року передбачений розвиток та благоустрій 33 міста [29]. Проте незважаючи на актуальність проблеми, ліси рекреаційного призначення потребують поліпшення благоустрою майже на всій площі зон масової та інтенсивної рекреації.

При веденні лісового господарства існує проблема відтворення у приміських лісах своєрідності та краси лісостанів. Покращення їх природного вигляду можливе за рахунок збереження та збагачення флористичної насиченості видового складу типових та рідкісних рослин. У зв'язку з тим, що на території 33 м. Києва вже створено кілька заказників, можна рекомендувати такі заходи щодо викладеного питання: тимчасово вилучити із користування деградовані лісові ділянки; заборонити збирання зникаючих лікарських та декоративних рослин; відновити та культивувати рідкісні, зникаючі та вже зниклі види ЖНП.

Тимчасова ізоляція ділянок, уражених хворобами та шкідниками, а також ділянок лісу, послаблених внаслідок антропогенного впливу, є вимушеною, але необхідною умовою для успішного виконання

реконструктивних та лісовідновних робіт в лісопаркових господарських частинах. Ділянки ізолюються терміном на 4-5 років, протягом якого щодо них вживаються заходи, спрямовані на відтворення початкового лісового середовища, покращення декоративних та санітарно-гігієнічних якостей лісостанів. Окрім доглядових та санітарних рубок на ізольованих ділянках розпушують поверхневий шар ґрунту і водночас вносять мінеральні добрива висівають насіння лісових видів ЖНП, здійснюють реконструкцію насаджень, створюють живі огорожі по периметру ділянок.

В результаті впровадження зазначених заходів на огорожених ділянках можливе ефективне відтворення ЖНП, покращення стану та декоративних якостей насаджень, поява самосіву деревних порід, збільшення приросту дерев, збереження довговічності лісостанів.

Обов'язковим заходом ведення лісового господарства у приміських лісах є роз'яснювальна робота серед населення, яке полягає в агітаційно-масовій пропаганді збереження лісів від пожеж, поясненні наслідків проведення самовільних рубок, пошкодження підросту, підліску, трав'яного покриву та іншого негативного впливу людини на компоненти лісових ценозів.

Отже, підвищення рекреаційного потенціалу лісів ЗЗ м. Києва та відповідно покращення умов відпочинку населення, на наш погляд, можливі завдяки забезпеченню таких умов:

1. Вирішення проблеми архітектурно-планувальної структури приміських лісів із врахуванням соціально-культурних вимог з метою раціонального розподілу лісових рекреаційних ресурсів.

2. Диференційоване ведення лісопаркового господарства відповідно до визначених функціональних зон: природних резерватів, обмеженого рекреаційного користування, інтенсивної рекреації та екстенсивної рекреації.

3. Впровадження у систему лісопаркового господарства комплексу цільових заходів, які полягають насамперед у створенні рекреаційного

середовища шляхом формування лісопаркових ландшафтів. Система лісопаркового господарства повинна включати заходи класичного та рекреаційного лісівництва, а також архітектурно-будівельні роботи. Обсяг визначених заходів має встановлюватись щорічно відповідно до існуючих потреб.

4. Процес формування лісопаркових ландшафтів у зв'язку з постійно існуючою необхідністю відтворення лісових ресурсів має бути безперервним.

Підсумовуючи викладений у другому розділі матеріал можна зробити наступні висновки.

Ліси ЗЗ м. Києва порівняно з лісами цієї категорії інших міст України займають найбільшу площу та характеризуються великим природним потенціалом. Особливості місцезростання ЗЗ м. Києва забезпечують широкий спектр типів лісорослинних умов та лісових угруповань. Неоднакова повнота та вікова структури, видовий склад та походження лісових ділянок створюють різні умови для лісової рекреації. Природні умови ЗЗ м. Києва придатні для формування різних типів лісопаркових ландшафтів з різноманітними мікрокліматичними та декоративно-естетичними властивостями.

Поряд із великим природним потенціалом лісів ЗЗ м. Києва існує проблема їх низької рекреаційної придатності. Незадовільний рівень благоустрою, санітарний та естетичний стан, та протипожежна необлаштованість лісових ділянок негативно впливають на їхній рекреаційний потенціал, знижуючи рекреаційні властивості лісостанів. Ліси м. Києва не відповідають сучасним потребам лісової рекреації. Через це, рекреаційна придатність лісопаркового поясу м. Києва не сприяє створенню оптимальних умов для формування рекреаційного середовища та забезпеченню достатнього рівня організації відпочинку населення.

Покращення рекреаційних властивостей лісів ЗЗ м. Києва передбачає у вирішенні проблеми рекреаційної придатності лісових

ділянок. Це можливо завдяки цільовому веденню в них лісового господарства, головною метою якого є формування високодекоративних лісопаркових ландшафтів, стійких до РН та забруднення повітря. Особливості ведення лісового господарства у лісах 33 міст передбачають застосування комплексу лісогосподарських заходів, що поєднують прийоми як класичного, так і рекреаційного лісівництва. Ці прийоми не дістали широкого застосування у лісівничій практиці, хоча належать до найефективніших заходів підвищення рекреаційних властивостей лісів. Соціально-екологічний ефект заходів рекреаційного лісівництва полягає у покращенні санітарного та естетичного стану лісопаркових насаджень, вирішення проблеми нерегульованого РН у лісах рекреаційного призначення, а отже, сприяє створенню відповідної бази для відпочинку населення у лісі.

Серед основних заходів рекреаційного лісівництва особливе значення має формування лісопаркових ландшафтів шляхом проведення ландшафтних рубок. Цей вид рубок забезпечує створення естетично привабливих лісопарків з різними декоративними та мікрокліматичними властивостями.

У зв'язку із зростанням рекреаційного опанування території лісів 33 м. Києва при веденні лісового господарства особливо доцільним є застосування ландшафтних рубок. Слід зазначити, що досвіду таких рубок не існує. У цьому зв'язку постає потреба у визначенні режиму та організаційно-технічних показників щодо проведення таких рубок. Їх особливості передбачають розробку проекту оптимальної просторової структури деревостану та відбору дерев до рубки.

Отже, основною метою дослідження є розгляд питань, пов'язаних із формуванням рекреаційного лісового середовища у лісах 33 м. Києва за умови застосування ландшафтних рубок.

РОЗДІЛ 3

МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1. Методика дослідження

Особливості формування різних типів лісопаркових ландшафтів вивчались на найбільш репрезентативних ділянках лісів зеленої зони м. Києва, характеристики яких були отримані шляхом аналізу лісового фонду лісопаркових господарств. За таксаційними описами і планами лісових насаджень підбиралися ділянки у молодих та середньовікових деревостанах. Закладені ПП включають ділянки лісостанів як штучного так і природного походження. Пробні площі закладалися у переважаючих ТЛУ зеленої зони м. Києва – А₂, В₂, В₃, С₂, С₃. Загалом було підібрано 26 ПП, які включали 13 ПП у закритих типах лісопаркових ландшафтів горизонтальної зімкнутості, 4 ПП у закритих типах лісопаркових ландшафтів вертикальної зімкнутості, 5 ПП у напіввідкритих типах лісопаркових ландшафтів з рівномірним розташуванням дерев по площі, а також 4 ПП у напіввідкритих типах лісопаркових ландшафтів з нерівномірним розташуванням дерев по площі.

Закладання ПП у молодих деревостанах здійснювалось за методиками, запропонованими В.С. Моїсєєвим та П.П. Ізюмським [43; 81]. У середньовікових деревостанах ПП закладалися за загальноприйнятими методиками з урахуванням практичних вказівок до закладання тренувальних ПП [113].

Встановлювалися основні таксаційні показники деревостану, отримані автором шляхом інструментальних таксаційних вимірювань за загальноприйнятими методиками [72] із застосуванням нормативно-довідкових матеріалів [95].

Лісотипологічні описи проводилися за методикою Д.В. Воробйова [21] із використанням загальноприйнятих у лісівництві методик [193]. Тип лісорослинних умов зазначався за методикою П.С. Погребняка [102]. Тип лісу встановлювався згідно з рекомендаціями І.П. Федця [176]. Назва асоціації надавалася за домінантними породами деревостану та характерними видами ЖНП.

Показники рекреаційної характеристики земель лісового фонду визначались за методиками ландшафтної таксації, запропонованими С.А. Генсіруком, М.С. Нижник, Р.Р. Возняком [30].

Картування розміщення дерев із нанесенням проєкцій крон на план-схему здійснювалось за методикою Є.І. Цурика [190].

Для встановлення особливостей першого прийому ландшафтних рубок у різних типах лісопаркових ландшафтів було закладено постійну ПП, яка складалася з двох дослідних та однієї контрольної секцій.

Геоботанічні описи здійснювалися на облікових геоботанічних площадках розміром 1х1м, які розміщувалися так, щоб охоплювалась будова всього насадження на ПП. Вони закладалися схематично по діагоналі. На кожній ПП обстежували 10 геоботанічних площадок. Загалом на всіх ПП досліджувалось 260 геоботанічних площадок.

За програмою геоботанічних досліджень встановлювались видовий склад лісового біогеоценозу, вертикальна структура рослинного покриву, рясність та проєктивне покриття ЖНП [125]. Для окомірної оцінки рясності та ступеня проєктивного покриття використовувалась шкала Браун-Бланке [55].

Видове різноманіття ЖНП оцінювали на основі індексів неоднорідності [203]. Міру домінування визначали використовуючи індекс Бергера-Паркера [76; 197] та Сімпсона [174]. Індекс Шеннона використовувався для обчислення різнорідності угруповання [19; 195].

В процесі досліджень нами було розраховано показник таксономічного багатства, що дорівнює сумі таксонів (видів, родів, родин, класів, відділів) рослин, представлених на дослідних ділянках [78].

Внутрішньовидова та міжвидова взаємодія порід на ПП вивчалися із застосуванням методик Д.Д. Лавриненка [67] та К.К. Висоцького [25].

Мікрокліматичні фактори досліджувалися на всіх ПП із використанням класичних методик лісової метеорології. Метою дослідження було вивчення особливостей мікрокліматичних умов у різних типах лісових ландшафтів. Температуру та вологість повітря вимірювали психрометром Августа (ГОСТ 6353-52), який було встановлено на висоті 1,3 м. Для визначення відносної та абсолютної вологості, а також поправок на отримані результати використовувались психрометричні таблиці.

Освітленість вимірювали люксометром Ю16 із фотоелементом Ф102 за методикою О.О. Молчанова [86; 87] безпосередньо на ґрунті, на висоті 1,3 м від ґрунту, першої здорової гілки, відмерлої гілки, заростаючого отвору після опадання гілки, а також на відкритому просторі (контроль).

Швидкість вітру вимірювали анеометром АРВ-953.

Мікрокліматичні спостереження проводилися протягом вегетаційного періоду. При вивченні погоди використано погоду моменту, під якою розуміється стан метеорологічних елементів та явищ у певний період спостережень [144].

Дослідження проводились у безморозну групу погодних умов відповідно до рекомендацій Є.Є. Федорова [177]. Комфортність умов за показниками тепловідчуттів людини оцінювалась за допомогою еквівалентно-ефективних температур [185]. Згідно з В.І. Русановим, еквівалентно-ефективні температури визначаються поєднанням трьох метеорологічних елементів – температури, відносної вологості повітря та швидкості вітру, від яких залежить тепловідчуття людського організму [144].

Погоду кожного конкретного терміну метеорологічних спостережень за ступенем її сприятливості для рекреаційної діяльності визначали за допомогою оціночної шкали, запропонованої Н.А. Даниловою [38].

3.2. Характеристика об'єктів дослідження

Одним із важливих аспектів лісової рекреації є формування лісопарків майбутнього. Для досягнення зазначеної мети найбільш придатними є лісові насадження I-IV класів віку. Визначення особливостей формування лісопаркових ландшафтів різних типів є передумовою для встановлення основних напрямків цільового ведення в них лісового господарства. В основу визначення особливостей формування різних типів лісопаркових ландшафтів покладено їхню лісівничо-таксаційну та рекреаційну характеристики.

Лісівничо-таксаційну характеристику об'єктів дослідження наведено у додатку А.

Закритий тип лісопаркового ландшафту найбільш поширений у 33 м. Києва. Молоді деревостани такого типу становлять 87 % їх загальної площі. Вказаний тип лісопаркового ландшафту може включати ділянки як горизонтальної (ПП № 2-10, 12, 15, 22, 24) так і вертикальної зімкнутості (ПП № 13, 20, 25, 26). Закриті типи лісопаркового ландшафту представлені середньо- та високоповнотними деревостанами. Лісостани закритих типів лісопаркових ландшафтів, у переважній більшості, мають високі класи бонітету. Підлісок у молодих деревостанах такого типу лісопаркового ландшафту відсутній в умовах А₂ або малорозвинений в умовах В₂, В₃, С₂, С₃. Проективне покриття сходів природного поновлення на ПП залежно від типу лісу сягає 5-10 %. Моховий та трав'яно-кущиковий ярус рідкий, площа його проективного покриття становить 10-40 % залежно від ТЛУ. У трав'яно-кущиковому ярусі переважають лісові підпологові та лугові види. Розташування ЖНП під пологом лісостану закритого типу лісопаркового

ландшафту як вертикальної, так і горизонтальної замкнутості відносно рівномірне. Висота ЖНП досягає 15 см.

Напіввідкритий тип лісопаркового ландшафту найменш поширений у 33 м. Києва. Молоді деревостани такого типу ландшафту не перевищують 13 % їх загальної площі. Вказаний тип може включати ділянки як із рівномірним (ПП № 1, 14, 17, 19, 23), так і нерівномірним розміщенням дерев по площі (ПП № 11, 16, 18, 21). У напівзакритому типі лісопаркового ландшафту переважають низькоповнотні лісостани. Деревостани напівзакритого типу ландшафту мають середні класи бонітетів. Підлісок у лісовому насадженні такого типу лісопаркового ландшафту розвинений. Наявність сходів природного поновлення на ПП із напіввідкритим типом лісопаркових ландшафтів рясна, його проективне покриття становить до 10 %. Моховий та трав'яно-кущиковий ярус щільний, площа його проективного покриття становить 50-110 %. Розташування ЖНП під пологом лісостану напіввідкритого типу лісопаркового ландшафту із рівномірним та нерівномірним розташуванням дерев по площі нерівномірне. Висота ЖНП досягає 50 см.

При оцінці лісопаркових лісостанів майбутнього одним із основних аспектів є їхня рекреаційна характеристика. На основі цієї характеристики можна визначити перспективність лісопаркових ділянок щодо їхнього використання для рекреації. Проведена ландшафтна таксація молодих та середньовікових деревостанів 33 м. Києва із встановленням основних показників рекреаційного призначення уможливила отримання таких результатів.

Особливість рекреаційної характеристики всіх ПП полягає в тому, що клас естетичної оцінки є середнім та нижчий від середнього і становить 3 та 4 бали (див. табл. 1).

Рекреаційна характеристика об'єктів дослідження

№ ПП	Показники рекреаційної характеристики земель лісового фонду					
	Естетична оцінка	Оцінка пішохідної доступності	Додаткова оцінка	Рекреаційна оцінка	Ступінь стійкості до рекреаційних навантажень	Стадія рекреа- ційної дигресії
1	3	1	5	2	2	3
2	4	1	5	2	4	3
3	4	2	5	2	4	3
4	4	1	5	2	4	3
5	3	2	5	2	3	3
6	3	2	5	2	3	3
7	2	2	5	2	2	2
8	4	1	5	2	4	3
9	4	1	5	2	4	3
10	3	3	5	2	3	3
11	4	3	5	2	3	2
12	2	1	5	2	2	2
13	2	2	5	2	3	2
14	3	4	5	2	3	2
15	3	4	5	2	3	2
16	3	2	5	2	3	3
17	3	2	5	2	3	3
18	3	3	5	2	3	2
19	4	1	3	2	3	3
20	3	2	3	2	3	2
21	4	1	5	2	3	3
22	4	2	5	2	3	3
23	3	3	5	3	3	2
24	3	3	5	3	3	2
25	2	1	3	1	2	2
26	2	1	3	1	2	2

Зокрема, клас естетичної оцінки лісопаркових ландшафтів закритого типу в більшості випадків нижчий від середнього і становить 4 бали. У лісопаркових ландшафтах напівзакритого типу цей показник середній і становить 3 бали. Клас естетичної оцінки залежить від віку лісових насаджень та кількості інтродуцентів або рідкісних видів у об'єкті. Звісно, із збільшенням віку лісових насаджень клас естетичної оцінки підвищуватиметься. Для досягнення максимальної естетичної привабливості необхідно вжити комплекс заходів, пов'язаних із формуванням лісопаркового ландшафту та поповненням породного складу ділянки.

Оскільки більшість ПП розташовано на відстані близько 1000 м до населених пунктів, клас пішохідної доступності об'єктів дослідження високий. Додаткова оцінка, яка комплексно враховує наявність на ділянці елементів рекреаційного впорядкування, низька. На ПП, закладених у закритому типі лісопаркового ландшафту, значних пам'яток та елементів благоустрою немає. Лише ПП № 19, 20, 25, 26 мають високий рівень додаткової оцінки завдяки наявності біля них лісових меблів. Незважаючи на те, що рекреаційна оцінка усіх ПП середня, їх можна визначити перспективними для рекреації після реалізації відповідних лісівничих заходів та заходів благоустрою.

Клас стійкості природних комплексів ПП до рекреаційних навантажень середній, вищий від середнього та нижчий від середнього. Лісостани, які зростають в умовах A_2 , найменш стійкі до рекреаційних навантажень (ПП № 2, 3, 4, 8, 9). Порівняно високий клас стійкості до рекреаційних навантажень мають лісостани, які зростають в умовах C_2 , C_3 (ПП № 1, 7, 12).

Стадія рекреаційної дигресії лісостану залежить від інтенсивності його відвідування, що пов'язано із пішохідною доступністю. Оскільки ПП розташовані у безпосередній близькості до міста та доступні для

відвідування, стадія рекреаційної дигресії є середньою та нижчою від середньої.

Отже, ПП закладені у лісостанах із типовими для лісів 33 м. Києва ландшафтно-таксаційними та рекреаційними показниками. На основі аналізу досліджень, проведених на ПП, було надано об'єктивну лісівничу та рекреаційну характеристики молодих і середньовікових деревостанів 33 м. Києва.

РОЗДІЛ 4

ФОРМУВАННЯ СТІЙКИХ ДО РЕКРЕАЦІЙНОГО НАВАНТАЖЕННЯ ЛІСОСТАНІВ

4.1. Горизонтальна та вертикальна структури лісостанів різних типів лісопаркових ландшафтів

Лісові насадження у вигляді таксаційних ділянок (виділів) вважаються однорідними за таксаційними ознаками, але по суті вони є такими лише умовно, оскільки відрізняються від суміжних виділів за нормативно припустимими середніми величинами [189].

В межах лісових ділянок існує неоднорідність горизонтальної та вертикальної структур, що пов'язано насамперед із нерівномірним взаєморозташуванням дерев на лісових ділянках та ярусністю лісостанів.

Горизонтальна та вертикальна неоднорідність лісостану спричинена як ґрунтово-кліматичними умовами місця зростання, так і біоекологічними особливостями видів, відмінностями характеру їхнього поширення, розмноження, розростання тощо [190].

Горизонтальна та вертикальна структури деревостанів мають такі характерні ознаки: мозаїчність, рясність, зустрічність, ярусність. Вказані ознаки неоднорідності деревостанів визначають декоративні властивості лісопаркових ландшафтів та зумовлюють різноманітність, об'ємне сприйняття та контрастність елементів лісостану.

Під мозаїчністю розуміють загальну ознаку неоднорідності рослинності та наявність горизонтального розчленування рослинності всередині одного угруповання [189]. Закриті типи лісопаркових ландшафтів із вертикальною та горизонтальною зімкнутістю, а також напіввідкриті типи лісопаркових ландшафтів із рівномірним розташуванням дерев по площі мають плавну мозаїчність (див. дод. Б).

Напіввідкритий тип лісопаркового ландшафту із нерівномірним розташуванням дерев по площі характеризується контурною мозаїчністю.

Мозаїчність рослинності тісно пов'язана із зустрічністю рослин, яка відображає рівномірність їхнього розподілу і рясності. Деревостани закритого типу лісопаркового ландшафту із вертикальною та горизонтальною зімкнутістю мають високу рясність і зустрічність дерев на площі. Напіввідкриті типи лісопаркових ландшафтів із рівномірним розміщенням дерев по площі характеризуються середньою рясністю і значною зустрічністю, а з нерівномірним – низькою рясністю та низькою зустрічністю.

Мозаїчність, рясність та зустрічність може визначатися за особливостями розташування дерев у деревостані як без диференціації за породами, так і окремо за певними породами. У мішаних лісостанах всіх типів лісопаркових ландшафтів вказані ознаки мають вищі показники. У цьому зв'язку горизонтальна структура мішаних насаджень має вищі декоративні властивості, ніж чистих.

Ознака ярусності лісостанів характерна лише для закритого типу лісопаркових ландшафтів вертикальної зімкнутості. Вертикальна зімкнутість може мати плавні або строкаті переходи від одного ярусу до іншого. Із естетичних позицій строката вертикальна зімкнутість вважається більш ефектною з декоративної точки зору, ніж плавна [152; 170]. При формуванні вертикальної зімкнутості у лісопаркових ландшафтах рекомендується плавні переходи між ярусами перетворювати на ступінчасті. Такий лісогосподарський захід слід застосовувати з метою створення розчленованості пологу та підвищення декоративних якостей лісостану [151; 169; 172].

Необхідно зазначити, що одним із недоліків штучного лісорозведення є рівномірне та рядове розташування дерев на площі, що не властиво лісостанам природного походження. Лінійне розміщення дерев на площі знижує естетичні властивості лісостанів. Переформування лісових

насаджень із рівномірним рядовим розташуванням дерев на площі полягає у проведенні ландшафтних рубок, при яких залишені дерева дають змогу уникати візуального вигляду лінійних посадок.

Проаналізувавши горизонтальну та вертикальну структури лісопаркових ландшафтів та особливості їхнього формування, можна зробити такі узагальнення:

1. Горизонтальна та вертикальна неоднорідності лісостанів визначають типи лісопаркових ландшафтів та їх декоративних особливості.

2. Розташування дерев на площі у закритих типах лісопаркових ландшафтів характеризується плавною мозаїчністю, високою рясністю та зустрічністю. Горизонтальна структура напіввідкритих типів лісопаркових ландшафтів має середні та низькі показники вказаних ознак. Напіввідкриті ландшафти із нерівномірним розташуванням дерев по площі мають контурну мозаїчність, а із рівномірним – плавну.

3. Особливості формування горизонтальної та вертикальної структури лісостанів шляхом застосування рубок полягають у видаленні тих дерев, які підкреслюють лінійність посадок. Залишати необхідно дерева, що дають змогу уникати візуального сприйняття рядового розташування дерев у лісовому насадженні. Необхідно також створювати строкату вертикальну зімкнутість з метою підкреслення виразності декоративних елементів лісопаркових ландшафтів.

4.2. Міжвидова та внутрішньовидова взаємодія деревних порід у молодняках

Особливості взаємодії деревних порід в чистих та мішаних лісостанах вперше розкрито у працях Г.Ф. Морозова [89]. Численні типологічні дослідження збагатили лісівничий досвід великим обсягом фактичного матеріалу. У останньому відображено чітку залежність лісових

насаджень від лісорослинних умов, доведено провідну роль екологічної взаємодії порід у формуванні тих чи інших типів лісу [67].

Як визначив П.С. Погребняк [102], змістом екологічної взаємодії порід „є поглинання рослинами сонячної енергії, вологи, мінеральних поживних речовин та інші моменти відношення рослин до умов, які супроводжуються змінами останньої”, тобто взаємодія, яка виникає з обміну речовин між організмом та навколишнім середовищем.

Аналіз взаємодії деревних порід засвідчує що вплив однієї породи на іншу майже ніколи не відбувається безпосередньо, а здійснюється здебільшого опосередковано, інколи через доволі складні біологічні ланцюги. Взаємодія однієї породи з іншою при всьому їх різноманітті зводиться до двох категорій [67]:

1. Взаємодія, яка має прояв у конкуренції за світло, вологу, поживні речовини та інше.
2. Взаємодія, яка виникає в результаті впливу однієї породи на іншу через фітонциди та інші виділення, у тому числі кореневі.

Згідно з Г.Ф. Морозовим [89], у лісостанах спостерігається гостра міжвидова та внутрішньовидова боротьба, так і взаємодопомога порід. Така взаємодія становить конкретний результат окремих біологічних та екологічних якостей деревних та кущових порід в комплексі та існує не окремо від зовнішніх умов, а тісно пов'язана з місцезростанням.

Велика увага до пізнання взаємодії деревних та кущових порід є цілком виправданою, оскільки будь-який лісогосподарський захід у чистих або мішаних деревостанах повинен враховувати міжвидову та внутрішньовидову взаємодію порід, які входять до його складу. Знати особливості взаємодії деревних та кущових порід лісопаркових насаджень необхідно для того, щоб визначити раціональність складу в середньовіковому, пристиглому та стиглому віці, а також для встановлення, наприклад, доцільності введення тієї чи іншої супутньої породи або підліску у лісове насадження. Отже, вивчення взаємодії

деревних порід передбачає виявлення внутрішньовидової та міжвидової конкуренції чи взаємодопомоги з метою повного зневілювання чи послаблення негативних ознак або максимального використання переваг цієї взаємодії.

Проведені нами дослідження полягали у оцінці особливостей внутрішньовидової та міжвидової взаємодії пануючих деревних порід у лісопаркових насадженнях ЗЗ м. Києва, а також визначення пріоритетних таксаційних показників формування лісостанів із високою конкурентною здатністю. Крім того, на прикладі приміських лісів м. Києва були застосовані методики взаємодії деревних порід у лісостанах, запропоновані К.К. Висоцьким та Д.Д. Лавриненко [25; 67].

В результаті досліджень було встановлено, що основними показниками, які безпосередньо впливають на конкурентні властивості елементів лісу, є санітарний стан лісових насаджень; склад деревостану та його ярусність; наявність підросту та підліску; біологічні та екологічні особливості окремих деревних порід; повнота деревостану; вік насаджень; тип лісорослинних умов; особливості мікроклімату та мікрорельєфу.

З аналізу санітарного стану лісових ділянок ПП впливає, що ступінь конкурентної здатності лісових насаджень із високою кількістю усохлих або пошкоджених дерев значно нижчий, ніж у насадженнях із кращим санітарним станом. Цей факт зазначає і Д.Д. Лавриненко [67], який запропонував визначати конкурентну здатність лісових насаджень за середнім класом Крафта. Так, на ПП № 1, 2, 5, 10, 15, 17, 18 (див. дод. В.1) за допомогою методики К. К. Висоцького [25] зафіксовано високу напруженість росту дерев у лісостані. Середній клас Крафта дерев у лісостанах зазначених ПП становить від II,5 і нижче. Відповідно до методики Д.Д. Лавриненка насадження із таким середнім класом Крафта характеризуються середнім та слабким ступенем потенційної конкурентної

здатності. Отже, санітарний стан є індикатором певних конкурентних властивостей деревних порід, які зростають у лісостані.

Породний склад деревостанів визначає особливості конкурентної здатності як окремої породи, так і лісостану. Визначено, що породи-піонери та швидкокорослі породи у більшості випадків мають порівняно високий ступінь конкурентної здатності. Показник напруженості росту цих порід суттєво нижчий, ніж у інших. Нами встановлено, що в умовах 33 м. Києва *Pinus sylvestris* L., *Betula pendula* Roth., *Quercus robur* L. та *Quercus borealis* Michx. характеризуються найкращими конкурентними властивостями та високими декоративними якостями. Тому при створенні або формуванні лісопаркових ландшафтів ці види можуть бути використані не лише у якості фонових та супутніх дерев, а й можуть відігравати роль акцентів. Інші породи, в тому числі й інтродуценти, бажано призначати на роль акцентів та супутніх дерев.

Особливий вплив на взаємодію деревних порід чинять підріст та підлісок. Вони можуть впливати як позитивно, так і негативно на деревостан загалом або на окремі породи, які входять до його складу. Так, сосновий деревостан із щільним підліском, що розташований на ПП № 20 (див. дод. В.1) має підвищений показник напруженості росту. Цей факт, на нашу думку, пов'язаний з конкуренцією між деревами та кущами за поживні речовини, воду та світло.

Подібна ситуація спостерігається у багатоярусних деревостанах. Показник напруженості росту другого ярусу значно вищий, ніж першого. Особливості взаємодії деревних порід у двоярусному деревостані можна виявити на прикладі ПП № 13 (див. дод. В.1). Показник напруженості росту для другого ярусу із *Quercus borealis* Michx. у десять разів перевищує цей показник для першого ярусу із *Pinus sylvestris* L. Цей факт підтверджує нерівні умови зростання різних ярусів певного деревостану.

Нами досліджено також залежність особливостей конкурентної здатності та напруженості росту деревостану від його повноти та від типу

лісопаркового ландшафту. Так деревостани закритих типів характеризуються високим ступенем конкурентної здатності. У напіввідкритих типах лісопаркових ландшафтів показник напруженості росту найвищий величин. Конкурентна здатність дерев у такому типі ландшафту доволі низька.

Встановлену закономірність особливостей взаємодії деревних порід з віком можна чітко відстежити на прикладі ПП № 12 (див. дод. В.1), закладеної у різновіковому деревостані. У складі розглядуваного насадження поряд із тридцятирічним видами *Quercus borealis* Michx. та *Acer platanoides* L. зростають поодинокі сторічні дерева виду *Quercus robur* L., *Quercus borealis* Michx. та *Acer platanoides* L., які характеризуються майже однаковою напруженістю росту (відповідно 13,2 та 13,3). Напруженість росту дерев *Quercus robur* L. суттєво нижча (2,1). Конкурентна здатність сторічного *Quercus robur* L. є вищою, ніж у тридцятирічних дерев *Quercus borealis* Michx. та *Acer platanoides* L. Отже, молодняки мають високу напруженість росту та низьку конкурентну здатність. Напруженість росту деревних порід у деревостанах із віком послаблюється, а конкурентна здатність, навпаки, підвищується.

Конкурентні взаємовідношення деревних порід залежать від ТЛУ і підвищуються із збагаченням ґрунтових умов. Так, у борах та суборах показник напруженості росту яскраво виражена не лише за окремими породами, а й у лісостані в цілому. Деревостанам в судібровних умовах властивий вищий ступінь конкурентної здатності. Чисті соснові лісостани ПП № 4 та 8, які зростають в умовах бору, мають високу напруженість росту та низький ступінь конкурентної здатності порівняно із деревостанами судібровних умов ПП № 19 та 20 (див. дод. В.1).

Аналіз показників напруженості росту доводить, що навіть незначні зміни умов зростання (як ґрунтових, так і кліматичних) чинять певний вплив на конкурентну здатність деревних порід. Особливості росту лісостану ПП № 3, розташованого на невеликому пагорбі, суттєво

відрізняється від подібного лісостану ПП № 4, що знаходиться у мікропониженні. Напруженість росту першого вища (13,3), ніж того, який розміщується у пониженні рельєфу (11,9). Цей факт можна пояснити тим, що зміни мікрорельєфу призводять до змін мікроклімату. Лісові насадження, які зростають у різних мікрокліматичних умовах, піддаються впливу факторів середовища, що мають суттєві відмінності. Йдеться про різну інтенсивність освітлення, тепловий та вітровий режим. Лісостани, які зростають у пониженій частині рельєфу, матимуть сприятливіші умови мікроклімату та нижчий показник напруженості росту порівняно із іншими насадженнями.

Крім того, в умовах підвищеного та пониженого мікрорельєфу існує неоднакове забезпечення рослин поживними речовинами та вологою. Остання має велике значення при формуванні лісостанів з певною конкурентною здатністю. Так, порівняно з лісостаном ПП № 3 лісове насадження ПП № 4, яке зростає у пониженій частині рельєфу, краще забезпечено вологою завдяки близькому заляганню ґрунтових вод. ПП № 3 закладалася на пагорбі, де ґрунтові води залягають глибше. Цим пояснюється порівняно високий показник напруженості росту та внутрішньовидова конкуренція у лісостані.

Необхідно враховувати взаємодію порід у перші роки їх життя – на стадії хаші або жердняку, оскільки у цьому віці міжвидова конкуренція відбувається найбільш гостро. Тому одним із пріоритетних напрямків ведення лісового господарства у молодих деревостанах повинно бути формування деревостанів з високими конкурентними властивостями.

На основі аналізу міжвидових взаємовідношень у молодих та середньовікових деревостанів приміських лісів 33 м. Києва доходимо таких висновків:

1. Методики визначення особливостей міжвидової та внутрішньовидової взаємодії, які були розроблені академіком К.К. Висоцьким та професором Д.Д. Лавриненком, повною мірою

дозволяють встановити особливості взаємодії деревних порід в межах ділянки, а також порівнювати конкурентні властивості деревостанів різних типів лісу. Використані методики підтверджують достовірність, та можуть бути використані як доповнення одна одної.

2. Крім основних лісоутворюючих порід таких як *Pinus sylvestris* L., *Betula pendula* Roth., *Quercus robur* L., у зонах інтенсивної рекреації лісопаркового поясу міста в умовах свіжих та вологих суборів та судібров вважаємо за доцільне більш широко використовувати *Quercus borealis* Michx. Лісостани цієї породи мають порівняно високі конкурентні та декоративні властивості. Вид *Quercus borealis* Michx. у лісопаркових ландшафтах може виконувати роль фонових, акцентів та супутніх дерев.

3. Конкурентна здатність деревних порід у деревостані підвищується у міру його росту, збагачення ґрунтових умов.

4. Високий показник напруженості росту характерний для лісостанів із незадовільним санітарним станом, зріджених та високоповнотних деревостанів, а також для тих, які зростають у підвищеній частині рельєфу.

4.3. Фіторізноманіття як фактор привабливості лісопаркового ландшафту

Високий рівень біорізноманіття – одна з основних ознак стабільності біоценозу. Кожен вид займає індивідуальну нішу в екосистемі та виконує певні функції – споживає та виробляє ресурси, взаємодіє з іншими організмами. Зникнення хоча б одного виду екосистеми призводить до порушення цих взаємозв'язків. Тому збереження біорізноманіття входить в число основних критеріїв оцінки лісогосподарської діяльності [114; 202].

Найдосконаліші, в сучасному розумінні, методи і технології лісогосподарських робіт призводять до зменшення біорізноманіття. Наприклад, чисті хвойні деревостани продукують найбільш цінну

деревину, тому основним завданням доглядових рубок є видалення домішок другорядних порід. Але мішані ліси вирізняються високим рівнем біорізноманіття. Загальновизнано, що мішані та складні деревостани більш стійкі до несприятливих факторів різного характеру, ніж чисті та прості. Різновікові природні деревостани з груповим розміщенням дерев стійкіші, ніж одновікові штучні. У лісах рекреаційного призначення, в тому числі лісах 33 міст, пріоритетними також є мішані, багаторусні лісостани природного походження завдяки високим декоративно-естетичним властивостям. На відміну від однарусних деревостанів штучного походження вони є стійкіші до рекреаційних навантажень.

Однак технології відтворення лісів, що застосовуються в Україні, здебільшого спрямовані на створення культур. У Київській області штучні деревостани у віці 61-200 років займають 50,1-75 % загальної площі лісів. В умовах Українського Полісся лісові культури віком до 50 років за площею значно переважають природні деревостани [148].

Зменшення біологічного різноманіття на планеті – одна з гострих проблем сьогодення. Можна виокремити дві категорії причин, які загрожують лісовому різноманіттю:

- внутрішні, яких можна позбутися у межах лісової галузі (пов'язані з технікою і технологією рубок, лісовідновлення, використання пестицидів, добрив тощо);
- зовнішні, які безпосередньо не залежать від лісового господарства (промислове забруднення, глобальні зміни клімату), діють поступово, але призводять до незворотних процесів і глибоких змін.

У зв'язку із безупинним зменшенням біорізноманіття на планеті, нині гостро постає потреба у застосуванні таких лісогосподарських заходів та технологій, які б забезпечили його збереження. Поряд з цим необхідно провести моніторинг видового різноманіття вищих рослин у лісопарках великих міст України.

Дослідження, що пов'язані з вивченням фіторізноманіття у лісах 33 великих міст, висвітлюють в основному зміни видового складу під впливом рекреаційного навантаження у пристиглих, стиглих та перестійних лісостанах [56; 99; 147; 196].

Так, проведені спостереження на ділянках лісу Вище-Дубечанського держлісгоспу в зонах масового та інтенсивного відпочинку підтверджують вразливість борів, що виявляється насамперед у негативних змінах покриву з лишайників та мохів [28]. Стійким виявився покрив злакової рослинності (*Festuca ovina* L., *Poa bulbosa* L., *Agrostis gigantea* Roth.) зустрічаються *Plantago major* L., *Polygonum aviculare* L., проте і тут за видовим складом відбувається процес десильватизації. Спостерігається також розширення участі лісових рудерантів – *Impatiens parviflora* DC., *Urticaceae dioica* L., *Arctium lappa* L.

Нині молоді деревостани 33 м. Києва є лісопарками майбутнього. Формування лісопаркових ландшафтів передбачає необхідність дослідження особливостей фітоценозу молодих деревостанів як фактора їх привабливості. Метою наших досліджень є вивчення особливостей видового складу вищих рослин у лісостанах цього класу та визначення їх динаміки з віком.

Задля досягнення окресленої мети виконувалися такі завдання:

1. Аналіз систематичної структури вищих рослин молодих деревостанів.
2. Порівняння видового складу вищих рослин молодих та середньовікових деревостанів.
3. Встановлення особливостей видового складу вищих рослин у різних типах лісопаркових ландшафтів.
4. Оцінка видового складу ЖНП молодих та середньовікових деревостанів зеленої зони м. Києва за індексами Бергера–Паркера, Сімпсона та Шеннона.

5. Визначення впливу ландшафтних рубок на стан, проективне покриття та рясність ЖНП.

У результаті дослідження видового різноманіття у лісопаркових насадженнях м. Києва було виявлено таке. Видове багатство, яке було оцінено на 18 ПП налічує 85 видів. Найбільша кількість видів належить до класу *Magnoliopsida* (60 видів), значно менше – до класів *Liliopsida* (17 видів), *Polypodiopsida* (3 види), *Pinopsida* (1 вид). Синтаксономічна різноманітність класу *Magnoliopsida*, представленого найбільшою кількістю видів, становить 17 порядків, 31 родину, 45 родів. Характеристика систематичної структури молодняків 33 м. Києва наводиться у таблиці 2.

Таблиця 2

Систематична структура молодняків зеленої зони м. Києва

№ пор.	Клас	Кількість			
		порядків	родин	родів	видів
1	Polypodiopsida	1	2	2	3
2	Pinopsida	1	1	1	1
3	Magnoliopsida	17	31	45	60
4	Liliopsida	3	4	7	17
5	Musci	1	4	4	4
Разом		24	42	59	85

Видовий склад молодих деревостанів суттєво відрізняється від видового складу насаджень інших вікових категорій (див. дод. А. 2). Це стосується насамперед ЖНП.

Серед найпоширеніших видів ЖНП у лісостанах свіжого бору виявилися *Festuca ovina* L., *Veronica incana* L. В умовах свіжого субору переважають *Achillea submillefolium* Klok. et Krytzka, *Calluna vulgaris* (L.) Hull., *Funaria hygrometrica* Hedw., *Peucedanum oreoselinum* (L.) Moench,

Poa angustifolia L. та *P. pratensis* L. У судібровних умовах домінують *Chelidonium majus* L., *Dactylis glomerata* L., *Geum urbanum* L., *Rubus caesius* L.

В усіх ТЛУ, крім борових умов, переважають лісові лугові види та лісові бур'яни. Лише у борових умовах ЖНП представлений в основному лісовими підпологовими видами.

Під час дослідження крім вищих рослин було виявлено мохи видів *Dicranum undulatum* Ehrh., *Pleurozium Schreberi* (Brid.) Mitt., *Cladonia mitis* Sandst. Це надає підставу стверджувати про те, що лісопаркові лісостани у віці молодняку зазнають незначного РН.

Площа проективного покриття ЖНП молодих деревостанів порівняно із середньовіковими велика і залежно від ТЛУ її частка становить 10-100 %. Найбільші значення проективного покриття ЖНП виявилися у суборових умовах (В₂, В₃). Із збільшенням віку лісостану спостерігається зменшення рясності та площі проективного покриття існуючого видового складу ЖНП.

На основі аналізу показників рослинного різноманіття було встановлено особливості формування ЖНП залежно від типів лісопаркових ландшафтів (див. дод. А.3). Так, у закритих типах лісопаркових ландшафтів з вертикальною та горизонтальною зімкнутістю переважають лісові підпологові види. Площа проективного покриття у закритих типах лісопаркових ландшафтів коливається в межах від 5 до 40 %. Видовий склад ЖНП у напіввідкритих типах лісопаркових ландшафтів як із рівномірним, так і нерівномірним розташуванням дерев по площі представлений в основному лісолуговими видами та лісовими рудерантами. Площа проективного покриття ЖНП у напіввідкритому типі лісопаркових ландшафтів становить 55-110 % (див. дод. А.4). Видове різноманіття надґрунтового покриву та таксономічне багатство ПП у напіввідкритих типах лісопаркових ландшафтів значно більші, ніж у закритих.

Виявлені закономірності особливостей формування ЖНП пояснюються насамперед інтенсивністю його освітлення, передпосадковим обробітком ґрунту, а також інтенсивністю догляду за ґрунтом після створення культур.

Оцінка міри домінування найбільш рясного виду проводилася за допомогою індексу Бергера-Паркера. Значення цього індексу є вищими у напіввідкритих типах лісопаркових ландшафтів порівняно із закритими (див. дод. А.5). Аналіз отриманих результатів досліджень та оцінка фіторізноманіття за індексами Сімпсона та Шеннона свідчить про вищу складність угруповання напіввідкритих лісопаркових ландшафтах порівняно із закритими. Значення вказаних індексів на ПП з напіввідкритим типом лісопаркових ландшафтів виявились порівняно високими за рахунок широкого спектру лісолугових видів та лісових рудерантів.

Проаналізовано вплив ландшафтних рубок на ЖНП, який проявляється у зменшенні його рясності та проективного покриття. Видове різноманіття на ділянці після рубок залишилось незмінним, проте загальне проективне покриття зменшилося вдвічі. Кількість найчисленніших видів збільшилася не значною мірою. З викладеного доходимо таких висновків:

1. Найбільшу кількість видів фітоценозу у молодих деревостанів 33 м. Києва становить клас *Magnoliopsida* (60 видів). Переважаючими виявились родини *Rosaceae* (9 видів), *Poaceae* (8 видів), *Asteraceae* (4 види), *Caryophyllaceae* (3 види).

2. У видовому складі ЖНП молодих деревостанів суборових та судібровних умов переважають лугові види лісового походження та лісові рудеранти. Площа проективного покриття ЖНП у молодих деревостанах (у відповідних ТЛУ) перевищує цей показник у середньовікових лісостанах.

3. Поширення трав'яно-кущикового ярусу суттєво різниться за типами лісопаркових ландшафтів. Проективне покриття ЖНП у напіввідкритому типі ландшафту значне (55-110 %) із домінуванням

лісолугових видів та лісових рудерантів. У ЖНП лісостанів закритого типу лісопаркового ландшафту переважають типові лісові підпологові види, проективне покриття яких досягає 40 %.

4. Міра домінування найбільш рясного виду (за індексом Бергера-Паркера), складність угруповання (за зворотним індексом Сімпсона), вирівняність за Шенноном мають більші показники у напіввідкритих типах лісопаркових ландшафтів порівняно із закритими.

5. У результаті проведення ландшафтних рубок спостерігається зменшення загального проективне покриття ЖНП. Рясність типових лісових підпологових видів суттєво знижується.

4.4. Особливості природного формування крон дерев у лісостанах різних типів лісопаркових ландшафтів

Особливості форми, структури та кольору крон дерев у лісопаркових насадженнях визначають їх декоративні та мікрокліматичні властивості. Форма крони дерев у лісовому насадженні залежить від складу порід, повноти деревостану та ТЛУ. Вона може бути округлою, еліптичною, конічною, розлогою та ін. За висотою прикріплення зустрічаються високопідняті, низькоопущені крони дерев або середньої висоти прикріплення.

Особливості росту та розвитку крон дерев у лісопарках необхідно враховувати при формуванні лісостанів з різними декоративними та мікрокліматичними властивостями.

Основною лісоутворюючою породою у лісах ЗЗ м. Києва є *Pinus sylvestris* L. Тому особливості формування крони дерев у різних типах лісопаркових ландшафтів визначалися саме на прикладі цієї породи.

Дослідженнями було передбачено вивчення процесу формування нижньої частини крони сосни звичайної (зокрема, відмирання нижніх гілок крони). Крім того, встановлювалися закономірності висоти прикріплення

крони сосни звичайної у лісостанах різного типу лісопаркового ландшафту.

Поставлена мета передбачала вирішення таких завдань:

1. Аналіз основних факторів та передумов формування крони дерев.
2. Вивчення процесів відмирання, всихання, відламування нижніх гілок крони сосни звичайної залежно від інтенсивності освітлення.
3. Визначення критичних порогів інтенсивності освітлення при переході одних фізіологічних процесів очищення стовбура від гілок у інші.
4. Встановлення залежності висоти прикріплення крони сосни звичайної від віку та повноти деревостану.

Як зазначив Б.В. Абутков, однією із обов'язкових функцій крони є відмирання нижніх гілок дерева [105]. Крона дерева зріджується по всій довжині, але найбільш інтенсивне відмирання гілок відбувається у нижній її частині. Зрідження крони починається з дворічного віку і продовжується все життя дерева. Процес очищення стовбуру від сучків загасає одночасно із процесом природного відмирання дерева.

Природне очищення стовбура від сучків – це поступовий процес ослаблення гілок, їх відмирання, опадання та подальше заростання ран або сучкових пеньків шарами деревного стовбура. Цей процес відбувається як у деревостані, так і у вільно стоячих деревах. Однак швидкість та інтенсивність перебігу процесу відмирання нижніх гілок у окремо стоячих дерев значно відрізняється порівняно із деревами у деревостанах.

Швидкість природного очищення стовбура від гілок залежить від віку дерева (деревостану), товщини гілок на ньому, ступеня зімкненості пологу (особливо під час природних вікових етапів деревостану), породи, кліматичних умов.

Процес очищення стовбура від гілок у найбільш інтенсивній формі відбувається у жердняковому віці [150]. Діаметр гілки має вагоме значення в процесі очищення стовбура. Переважна більшість великих гілок відмирає

пізніше, ніж дрібні, оскільки розкладання великої гілки триває довгий період. Крім того, для її обламування необхідна більша сила вітру, істотніший тиск снігу, вплив ожеледі.

У зімкнутому деревостані гілки нижньої частини стовбура, в результаті слабого освітлення та відповідно сповільненого фотосинтезу залишаються тонкими і рано відмирають. За даними Г. Майєр-Вегелина [105] *Pinus sylvestris* L. при густій посадці дає дрібносучковату деревину. Інтенсивність очищення стовбура від нижніх гілок порівняно висока. При зниженні зімкнутості пологів процес природного очищення стовбура від нижніх гілок сповільнюється.

Швидкість очищення стовбура від гілок залежить від породи. Порівняно з листяними у хвойних порід цей процес відбувається інтенсивніше. Стовбур *Pinus sylvestris* L. очищується від сучків значно швидше, ніж стовбур інших порід.

Як зазначає О.І. Полубоярінов [105], кількість та розміри нижніх гілок на стовбурі залежать також від клімату та ґрунтових умов. На глинистих вологих та теплих місцях *Pinus sylvestris* L. утворює більші сучки.

Вищевказані передумови формування крони пов'язані з фізіологічними процесами (фотосинтез, дихання), які відбуваються в органах дерев (листі, хвої).

Визначальним фактором формування крони дерева (в тому числі відмирання його нижніх гілок) є фотосинтез, завдяки якому сонячна енергія перетворюється на енергію хімічних зв'язків органічних речовин [92]. Тому сонячне світло є основним чинником регулювання росту та розвитку крон дерев у лісостанах [1]. З поглибленням в середину фітоценозу відбувається значне ослаблення сонячної радіації, яка надходить на нижні яруси листя або хвої. При надмірному затіненні листя (хвої) інтенсивність фотосинтезу в них різко знижується й не компенсує

витрат на дихання, у результаті чого нижнє листя (хвоя), а згодом і гілки, відмирають.

На інтенсивність фотосинтезу впливає низка факторів, але фізіологами визначено, що процес фотосинтезу найзначнішою мірою залежить від світла. Так, науковцями Давідсоном та Філіповим було виражено таку залежність фотосинтезу від інтенсивності освітлення:

$$y = y_{\max} \cdot I (I + K)^{-1}, \quad (4.1)$$

де y - інтенсивність фотосинтезу; $y_{\max}$ - максимальна інтенсивність фотосинтезу; I - освітленість; K - константа.

Отже, формування крони відбувається в процесі фотосинтезу, який знаходиться у прямій залежності від інтенсивності освітленості.

Оскільки, світло – це фактор, який можна визначити з високою точністю, ми визначали особливості формування крони, зокрема відмирання нижніх гілок, залежно від інтенсивності освітлення. Методикою дослідження передбачалося визначення інтенсивності освітлення і висоти прикріплення першої здорової гілки, останньої відмерлої гілки та заростаючого отвору після опадання мертвої гілки дерев сосни звичайної у молодих деревостанах 33 м. Києва. Дослідження проводилися згідно із рекомендаціями В.С. Хазанова, Ю.Л. Цельнікера у сонячну безвітряну погоду о 13 год. [179; 186]. Інтенсивність освітлення вимірювалась лише на висоті тіньової хвої та на затінених ділянках. Результати проведених досліджень представлені в додатку Г. 1.

У результаті проведеного дослідження у лісопаркових насадженнях нами було висунуто гіпотезу про те, що відмирання нижніх гілок більшою мірою залежить від їх інтенсивності освітлення. Проведений однофакторний дисперсійний аналіз з імовірністю 0,95 та рівнем значущості 5 % підтверджує достовірність висунутої гіпотези.

Процес очищення стовбура від гілок можна поділити на такі стадії:

- ослаблення;
- відмирання;
- розкладання (загнивання) гілок;
- обламування гілок;
- заростання ран та сучкових пеньків.

Інтенсивність освітлення нижньої частини крони сосни звичайної та відповідні фізіологічні процеси, які при цьому відбуваються, наведено в додатку Г. 2.

Процес відмирання гілки починається з її ослаблення. Гілка, що виконувала свої життєві функції, при збільшенні затінення отримує менше поживних речовин. Цей процес відтворюється у прирості річних кілець. В той час як біля серцевини річні шари гілки доволі широкі, у напрямку до кори вони звужуються. Суттєві зміни відбуваються у сучковій деревині. Біля основи відмираючої гілки утворюється захисний шар, за допомогою якого живі частини дерева відокремлюються від зовнішніх відмерлих частин гілки. У хвойних порід захисний шар відмираючих гілок утворюється за рахунок збагачення смолою сучкової та присучкової деревини.

Після природного відмирання гілки починається розкладання живої частини біля її основи, що відбувається переважно під впливом спочатку напівпаразитних, а потім сапрофітних грибів, часто при сприянні дереворуйнівних шкідників. Видовий склад грибів, які є причиною відмирання та руйнування гілок, різний. Він залежить від деревної породи, віку, товщини гілки, а також інших причин.

Нами експериментально встановлено, що діапазон інтенсивності освітлення гілки в процесі її відмирання та розкладання (загнивання) становить від $12 \pm 1,2$ до $41 \pm 2,8$ % (за 100 % прийнято інтенсивність освітлення на відкритому просторі).

У липні в ясну погоду о 13 год. інтенсивність освітлення гілки, яка відмирає, коливається в межах $10,1 \pm 1,0$ до $34,6 \pm 2,4$ тис. лк. При цьому

зауважимо, що встановлений діапазон інтенсивності освітлення відмираючих нижніх гілок характерний для молодих деревостанів різного віку (від 15 до 33 років) та із різною зімкнутістю крон.

В процесі розкладення гілки її міцність зменшується, поки врешті-решт під впливом зовнішніх сил вона обламується – повністю або частинами.

Безпосередньо причин обламування гілки може бути кілька. Більшість гілок відпадає під впливом різних погодних умов (вітру, дощу, снігу та морозу). Процес опадів гілок відбувається переважно в період між осінню та ранньою весною. Значно менше гілок обламується влітку. Можна спостерігати, що найбільші гілки опадають переважно наприкінці осені та взимку.

Заростання місць облому гілок можна вважати як останню ланку в ланцюгу процесів природного очищення стовбура від сучків. Власне заростання відбувається за два етапи. На першому етапі заростають сучкові пеньки за рахунок відкладення на них річних шарів. На другому етапі заростають сучкові рани.

Тривалість періоду заростання сучкових пеньків та заплівання їх ран залежить від діаметру сучка, довжини його пенька, породи, індивідуальних особливостей дерева (швидкості його росту) та віку деревостану.

Нами експериментально встановлено, що діапазон інтенсивності освітлення гілки при процесі її обламування, заростання ран та сучкових пеньків становить від $2 \pm 0,5$ до $12 \pm 1,2$ %.

У липні в ясну погоду о 13 год. діапазон інтенсивності освітлення обламування гілки, заростання отворів та сучкових пеньків становить від $1,7 \pm 0,4$ до $10,1 \pm 1,0$ тис. лк. Діапазон інтенсивності освітлення нижніх гілок у процесі їх обламування характерний для молодих деревостанів різного віку (від 15 до 33 років) та з різною зімкнутістю крон. У додатку Г. 3 представлена гістограма порівняння інтенсивності освітлення здорової та

відмерлої гілки, а також заростаючого отвору після опадання мертвої гілки на стовбурі сосни звичайної.

Висота прикріплення крон є одним із основних факторів формування крони дерев у лісопаркових ландшафтах, оскільки визначає естетичні особливості окремо стоячого дерева або лісостану.

У додатку Г. 4 представлена залежність середньої висоти прикріплення крон дерев у деревостані від його віку та повноти. Так, високоповнотні деревостани (0,6 і вище) молодняків у віці 25-33 років мають найвищу висоту прикріплення крони. Низькоповнотні деревостани (0,5 і менше) у віці 13-18 років мають низькоопущену крону. Дереву низькоповнотних деревостанів у 18 років мають нижчу висоту прикріплення крони, ніж дерева високоповнотних деревостанів молодшого віку.

З аналізу експериментальних досліджень випливає, що у низькоповнотних соснових молодняках нижні гілки відмирають доволі повільно. В цьому разі формуються лісопарки із низькоопущеними кронами дерев. Підвищення повноти шляхом створення культур у старшому віці не сприятиме суттєвому прискоренню процесу очищення стовбура від сучків.

У високоповнотних соснових молодняках процес відмирання нижніх гілок прискорений, і тому формуються лісопаркові насадження із високопіднятою кроною дерев. Навіть при суттєвому зрідженні таких насаджень у старшому віці продовжується формування лісопаркових насаджень з високопіднятими кронами.

Таким чином, на аналіз особливостей формування крони сосни звичайної доходимо таких висновків:

1. Відмирання нижніх гілок сосни звичайної значною мірою відбувається у зв'язку із недостатнім освітленням, в результаті погіршення забезпечення їх продуктами фотосинтезу.

2. Певна інтенсивність освітлення нижніх гілок забезпечує перебіг відповідних фізіологічних процесів, пов'язаних з відмиранням гілок. Так, інтенсивність освітлення здорової гілки перевищує $41 \pm 2,8 \%$; гілки, що відмирає, – від $2 \pm 0,5 \%$ до $41 \pm 2,8 \%$; отвір після опадання гілки заростає при інтенсивності освітлення менше $2 \pm 0,5 \%$.

3. Критичні пороги переходу одних фізіологічних процесів у інші, що пов'язані з відмиранням нижніх гілок сосни звичайної, визначають відповідні діапазони. Так, критичний поріг інтенсивності освітлення гілки в процесі її ослаблення, відмирання та розкладання становить $41 \pm 2,8 \%$. Процес, який завершується обламуванням гілки, відбувається при інтенсивності освітлення $12 \pm 1,2 \%$. Критичний поріг інтенсивності освітлення при запливання ран та сучкових пеньків становить $2 \pm 0,5 \%$.

4. Висота прикріплення крони сосни звичайної у лісостані безпосередньо залежить від його віку та повноти. У різновікових лісостанах висота прикріплення крони суттєво відрізняється. Одновікові деревостани з високою та низькою зімкнутістю пологів так само мають різну висоту прикріплення крон та їх довжину.

При формуванні лісопаркових лісостанів окрему увагу необхідно приділяти особливостям формування крони дерев. З метою посилення або підкреслення декоративних властивостей лісопарків при зрідженні або доповненні лісових насаджень рекреаційного призначення необхідно враховувати форму, колір та ажурність крон дерев, а також особливості їх формування.

Проаналізувавши четвертий розділ можна зробити такі висновки.

Формування лісостану (вертикальної та горизонтальної структур, видового складу деревостану та ЖНП, крони дерев тощо) у лісостанах штучного або природного походження має певні закономірності та особливості, пов'язані із ТЛЮ та типом лісопаркового ландшафту.

Ці особливості визначають декоративні властивості лісопаркових ландшафтів, а також надають можливість створювати лісопаркові ландшафти з різними естетичними ефектами.

Ведення лісового господарства у лісах 33 міст повинно враховувати особливості формування лісостанів з метою збереження природної гармонії, а також підкреслення характерних властивостей лісопаркових ландшафтів різного типу.

Знання закономірностей формування лісових насаджень в тих чи інших умовах зростання а також їх використання уможливорює створення лісопаркових ландшафтів з ефектом природного походження. Крім того, формування лісопаркових ландшафтів на базі та із врахуванням особливостей існуючих лісостанів суттєво зменшує технічні та матеріальні витрати.

Формування лісопаркових ландшафтів повинно ґрунтуватися на біоекологічних закономірностях росту всіх компонентів лісу із врахуванням їхнього подальшого розвитку.

Знання цих закономірностей та їхнє застосування при формуванні лісопаркових ландшафтів надають можливість прогнозувати, зберігати та покращувати захисні, санітарно-оздоровчі та декоративно-естетичні властивості лісостанів.

Встановлені під час дослідження особливості природного формування горизонтальної та вертикальної структур, видового складу ЖНП лісостанів, а також крони сосни звичайної у різних типах лісопаркових ландшафтів надали змогу розробити рекомендації щодо вдосконалення методів ландшафтних рубок.

РОЗДІЛ 5

МІКРОКЛІМАТ ЛІСОПАРКОВИХ ЛАНДШАФТІВ І ОЦІНКА КОМФОРТНИХ УМОВ ВІДПОЧИНКУ В НИХ

Клімат певного регіону визначає особливості його погодних умов. Кліматичні умови місцезнаходження приміських лісів та особливості погоди моменту відіграють ключову роль у формуванні кліматичного комфорту позаміського відпочинку населення.

Аналіз середніх кліматичних показників району розташування міста проводився з метою визначення основних характеристик кліматичної комфортності умов відпочинку в лісах зелених зон.

Клімат 33 м. Києва помірно-континентальний, м'який та доволі вологий. Загальна характеристика середніх кліматичних показників м. Києва представлена у таблиці 3 [92].

Таблиця 3

Середні кліматичні показники м. Києва

пор.	Показник	Значення
1	Вегетаційний період, днів	203
2	Середня температура повітря, °С	7,3
3	Річні сумарні опади, мм	582
4	Тривалість сонячного освітлення за рік, год.	1786
5	Кількість днів з температурою понад +5°С	215
6	Кількість днів з опадами	162
7	Безморозний період, днів	172
8	Середньомісячна хмарність, год.	62

Температура повітря характеризується відносно помірними коливаннями річного ходу. Середньодобова температура повітря за даними сторічних спостережень [50] становить 7,3 °С. Середня температура липня – +19,6 °С, січня – -5,8 °С. Від середніх температур значно відрізняються максимальні та мінімальні значення.

В умовах Полісся значну роль відіграють повітряні маси атлантичного походження, а незначну – тропічного [177]. До цього регіону доходить холодне арктичне повітря, яке зумовлює відчутне похолодання

взимку, а навесні викликає пізні заморозки. Період з температурою $+5^{\circ}\text{C}$ та вище триває в середньому 215 днів. Середня дата останнього заморозку – 18 квітня, першого приморозку – 16 жовтня. Тривалість вегетаційного періоду – 204 дні, кількість днів зі снігом – 112. Тривалість безморозного періоду – 180 днів [38].

Територія 33 м. Києва перебуває в зоні достатнього зволоження, проте в окремі роки тут спостерігаються посушливі та суховійні явища. Здебільшого посухи характеризуються як великим дефіцитом опадів, так і тривалими періодами бездощів'я. Кількість опадів доволі нерівномірна з коливаннями від 400 до 800 мм на рік (в середньому 582 мм на рік) [92]. Середньодобова кількість опадів найбільша влітку (6,0-6,2 мм за добу), а найменша – взимку (2,8-3,0 мм за добу).

Одним із вирішальних кліматоутворюючих факторів є світловий режим, який визначає основні закономірності змін та просторового розподілу термічних умов протягом року. За зимовий період сумарна радіація становить 8 % річної суми ($314 \text{ МДж}\cdot\text{м}^{-2}$), причому розсіяної радіації вдвічі більше, ніж прямої. Від березня ($304 \text{ МДж}\cdot\text{м}^{-2}$) до травня ($604 \text{ МДж}\cdot\text{м}^{-2}$) сумарна радіація зростає на $300 \text{ МДж}\cdot\text{м}^{-2}$. Частка участі розсіяної радіації у сумарному потоці зменшується, а прямої збільшується. Влітку радіаційний баланс в середньому такий: у червні – $359 \text{ МДж}\cdot\text{м}^{-2}$, липні – $347 \text{ МДж}\cdot\text{м}^{-2}$, серпні – $272 \text{ МДж}\cdot\text{м}^{-2}$, загалом за сезон – 54 % річного обсягу. Упродовж осіннього сезону надходження сумарної радіації зменшується до $700 \text{ МДж}\cdot\text{м}^{-2}$ (17 % річного обсягу). Спостерігається деяке переважання розсіяної радіації над прямою [50].

Значну роль у формуванні погодних умов відіграє напрямок пануючих вітрів за сезонами. В умовах м. Києва переважають північно-західні вітри. Влітку західні вітри супроводжуються опадами. Восени переважаючим стає західний вітер, який найчастіше набуває швидкості 0-3 м/с [177]. Взимку панують вітри південно-східного напрямку,

зумовлюючи підвищення температури та відлиги. Найнижча середньомісячна швидкість вітру влітку становить 2,1-2,3 м/с.

Отже, клімат ЗЗ м. Києва загалом може бути сприятливим для проведення лісової рекреації. Причому, відвідування лісових насаджень з метою відпочинку можливе в різні пори року залежно від погодних умов.

5.1. Особливості мікроклімату в різних типах лісопаркових ландшафтів

Одне із завдань дослідження полягає у вивченні клімато-регулюючих властивостей та мікрокліматичних особливостей лісопаркових ландшафтів ЗЗ м. Києва.

Мікроклімат під наметом лісу вивчали О.О. Молчанов [86; 87], Ю.Л. Цельнікер [186; 187], В.С. Хазанов [179]. Дослідження цих авторів полягали у порівнянні екологічних показників у лісових насадженнях та на ділянках відкритого простору.

Динаміку світлового режиму, температуру повітря та ґрунту під впливом рубок головного користування та лісовідновних рубок досліджував В.О. Бузун [16]. У результаті дослідження було визначено вплив цих рубок на мікрокліматичні властивості лісових ділянок.

Умови лісового мікроклімату з огляду на особливості його гігієнічних властивостей та їх вплив на організм людини, вивчали Н.А. Данилова [38], І.А. Хлебович [185] та А.А. Мінх [79]. Гігієнічне значення лісу вони пояснювали пом'якшенням фізичних властивостей атмосферного повітря на площі, зайнятій лісовими насадженнями, а також сприятливими змінами таких хімічних показників, як вуглець та кисень.

Проте питання особливостей мікроклімату в лісах рекреаційного призначення, які пов'язані з віком, вивчено недостатньою мірою. Слід зазначити, що особливості мікроклімату в різних типах лісопаркових ландшафтів раніше не вивчалися.

Аналіз літературних джерел свідчить про те, що на сучасному етапі особливості мікроклімату лісопаркового поясу м. Києва, з позицій комфортності умов відпочинку так само не досліджувались.

Мікрокліматичні умови різних типів лісопаркових ландшафтів не однакові та залежать від щільності насаджень, висоти, віку і видового складу дерев та кущів, рельєфу, а також інших факторів (див. дод. Д.1). Від особливостей мікроклімату лісопаркових ландшафтів залежать санітарно-гігієнічні умови відпочинку відвідувачів.

При вивченні кліматичних особливостей лісів важливою є порівняльна характеристика мікроклімату в різних типах лісопаркових ландшафтів [52]. Аналіз отриманих результатів досліджень дав змогу обґрунтувати рекомендації щодо структури лісопаркової території з врахуванням особливостей її розташування.

З метою максимального використання рекреаційного потенціалу лісопаркових масивів для організації відпочинку відвідувачів, необхідно визначити особливості, характер відмінностей кліматичних факторів у різних типах лісопаркових ландшафтів порівняно з відкритим місцем (контролем).

Вирішення зазначених завдань передбачало здійснення аналізу даних, отриманих у процесі метеорологічних спостережень, які базувались на вивченні світлового режиму, особливостей температури та вологості повітря, а також швидкості вітру [52].

Інтенсивність освітлення під пологом лісу лісопаркових ландшафтів як один із факторів комфортності умов відпочинку суттєво відрізняється як по горизонталі, так і по вертикалі (див. дод. Д.2).

В процесі досліджень нами було визначено, що у високоповнотних деревостанах інтенсивність освітлення на висоті трав'яного покриву не перевищує 12 %, на висоті 1,3 м становить 17-39 %. Отримані результати досліджень певною мірою збігаються із значеннями встановленими О.О. Молчановим. За його даними, над трав'яним покривом інтенсивність

освітлення становила 10 %, на висоті 1 м над ґрунтом – 25 % та біля основи крони – 30 % [86]. У низькоповнотних деревостанах інтенсивність освітлення на висоті трав'яного покриву становила в середньому до 50 %, на висоті 1,3 м – 47-88 %.

Аналіз отриманих даних підтверджує вплив повноти деревостану та зімкнутості крон на інтенсивність освітлення пологів лісу. Значення останнього показника збільшується із зменшенням зімкнутості крон у деревостані.

Інтенсивність освітлення під пологом лісу із віком зменшується. Так, сонячна радіація соснових деревостанів із повнотою 0,8 на висоті 1,3 м у віці 15, 38 та 55 років становить відповідно 36, 32 та 27 %. Лісопаркові ландшафти різних вікових груп мають різну інтенсивність сонячного освітлення, створюючи різні умови для відпочинку.

Сонячна радіація в різних типах лісу також різна. Інтенсивність освітлення під пологом лісу вища у хвойних деревостанах порівняно із листяними, зокрема дубовими. Так, інтенсивність освітлення на висоті 1,3 м у середньовікових соснових деревостанах з повнотою 0,7 в середньому не перевищує 40 %, а у дубовому такої ж повноти становить 17-33 %.

Особливим показником комфортності умов для відпочинку є температурний режим. Вітчизняними та зарубіжними науковцями доведено, що у лісостані зменшується амплітуда річних, місячних та добових коливань температур, знижуючи максимальні й підвищуючи мінімальні показники.

Проведені дослідження у лісопаркових частинах ЗС м. Києва свідчать про залежність температури повітря під пологом лісу від повноти та віку деревостану, переважаючої породи, а також пори року (для хвойно-листяних та листяних деревостанів).

Вплив рослинності на температуру повітря помітніший не лише за середніми величинами, а й за граничними її значеннями. В окремих

випадках різниця між денними температурами повітря на відкритій місцевості та під пологом лісу досягає $+9^{\circ}\text{C}$. Різниця між температурою повітря в лісі і на відкритому місці у молодих деревостанах менша, ніж у середньовікових лісостанах. В середньому вона становить від $+0,4$ до $+4,6^{\circ}\text{C}$ (див. дод. Д.3).

Більш однорідна добова температура повітря характерна для соснових лісів. У дубових лісостанах амплітуда коливання добової температури повітря досягає $+7^{\circ}\text{C}$.

У процесі дослідження було встановлено, що деревостани закритих типів лісопаркових ландшафтів з вертикальною зімкнутістю мають найбільшу різницю середніх значень температур порівняно із показниками на відкритому місці, які становлять від $+1,6$ до $+4,8^{\circ}\text{C}$.

Низькоповнотні деревостани як хвойні, так і листяні характеризуються нестійким температурним режимом під пологом лісу. В умовах зріджених лісостанів температура повітря вища порівняно із високоповнотними лісостанами. Вона може досягати значень, характерних для відкритого простору. Із збільшенням повноти до 0,6 температурний режим стабілізується.

Вологість повітря суттєво впливає на характер умов відпочинку і в комбінації з іншими кліматичними факторами визначає комфортність відпочинку. Досліджувалася відносна вологість у лісопаркових ландшафтах, оскільки значення абсолютної вологості повітря не істотно різняться у лісі та на відкритому просторі.

Особливості вологості повітря у лісостанах різного складу та віку полягають у тому, що середньодобова різниця відносної вологості повітря у лісі та на контролі не перевищує 13 %, тоді як максимальна різниця може досягати 25 %. У літній період середній добовий перепад відносної вологості повітря у лісі й на відкритому просторі коливається у межах 1-13 % (див. дод. 3.4). В результаті досліджень нами було встановлено, що

середньодобова відносна вологість повітря у лісовому насадженні на 8-15 % вища, ніж на відкритому просторі.

В межах групи порід відносна вологість повітря має такі особливості. Найвищі значення відносної вологості повітря встановлено у середньовікових листяних насадженнях. Відносна вологість у таких лісостанах вища на 6-13 % порівняно з контролем. Відносна вологість повітря у середньовікових деревостанах закритого типу лісопаркового ландшафту із участю хвойних та листяних порід на 8 % вища, ніж на відкритому просторі. Хвойні деревостани закритого та напіввідкритого типів ландшафту характеризуються незначною відмінністю відносної вологості порівняно із контролем (від 2,5 до 4 %).

Одним з основних кліматичних факторів, який може корегувати комфортність умов відпочинку, є швидкість вітру. Ступінь зниження швидкості вітру на прилеглий місцевості визначається висотою і щільністю лісостанів та залежить від вихідної швидкості: що вища вихідна швидкість, то помітніше послаблення. Швидкість вітру зменшується також за рахунок складного рельєфу місцевості. Горбистий рельєф більшою мірою послаблює силу вітру, ніж рівнинний. Глибина проникнення вітру у лісовий масив залежить також від густоти підліску та підросту.

Найбільш інтенсивна і приблизно однакова інсоляція спостерігалась у напіввідкритих типах лісопаркових ландшафтів різного породного складу як із груповим, так і з рівномірним розміщенням дерев по площі. Мінімальну швидкість вітру порівняно із контролем виявлено у закритих типах лісопаркових ландшафтів вертикальної зімкнутості. На досліджуваних об'єктах (див табл. дод. Д.1) вона становить 25 % сили вітру на відкритому повітрі.

Хвойні, хвойно-листяні та листяні лісостани однакової повноти характеризуються різним вітровим режимом (див дод. Д.5). У листяних деревостанах швидкість вітру на 10-40 % менша, ніж у хвойних. Найменшу інсоляцію повітря виявлено у дубових лісостанах закритого типу

ландшафту як вертикальної, так і горизонтальної зімкнутості. Швидкість вітру у соснових лісостанах напіввідкритого типу лісопаркового ландшафту досягає 75 % швидкості вітру на відкритому місці.

Отже, особливості впливу лісових насаджень різних типів лісопаркових ландшафтів на мікрокліматичні властивості полягають у такому:

1. Лісопаркові ландшафти закритого типу з переважанням листяних порід у вегетаційний період характеризуються більш стійким мікрокліматом. Листяні лісостани закритих типів ландшафту суттєво впливають на світловий режим (за рахунок затримання 61-83 % сумарної сонячної радіації), температурний режим (за рахунок зменшення температури повітря під пологом лісу від 1,6 до 4,8°C), вологість повітря (за рахунок збільшення вологості повітря на 2,5-13 %), швидкість вітру (за рахунок зниження швидкості вітру до 25-34 %). Крім того, лісопаркові ландшафти закритого типу здатні пом'якшувати граничні значення мікрокліматичних факторів.

2. Лісопаркові ландшафти напіввідкритого типу з переважанням хвойних порід характеризуються нестійким мікрокліматом, оскільки значення кліматичних факторів в них наближаються до значень на відкритому просторі. Показники кліматичних факторів у такому типі ландшафтів можуть досягати граничних значень.

Залежність тих чи інших кліматичних факторів від особливостей природних компонентів лісових біогеоценозів (склад та вік деревостану, зімкнутість крон тощо), а також рельєфу дає змогу формувати лісопаркові ландшафти з різними мікрокліматами та певною мірою регулювати погоду моменту.

5.2. Оцінка мікроклімату лісопаркових ландшафтів з позицій комфортності умов для відпочинку

Різноманітність відкритих та закритих просторів, положення ділянки у рельєфі, форми та складу лісостанів забезпечують комфортність умов для відпочинку в широкому діапазоні погодних умов [71]. Гігієнічне значення лісових насаджень полягає в регулюванні кліматичних факторів та корегуванні їхніх граничних значень, уможливаючи створення комфортних або наближених до комфортних мікрокліматичних умов.

Кліматичний комфорт рекреації полягає у позитивному впливі певних кліматичних факторів на особливості тепловідчуття та теплообміну людського організму. Оптимальні комбінації швидкості вітру, температури та відносної вологості повітря формують тепловий комфорт. Останній встановлюється за наявності таких умов [75]: коливання температури повітря в межах 16-22°C, відносної вологості повітря – 40-60 %, при цьому швидкість вітру не повинна перевищувати 3,5 м·с⁻¹.

До завдань досліджень входив вибір оптимальних типів лісопаркових ландшафтів відповідно до певної погоди моменту (в умовах різних комбінацій кліматичних факторів), що сприятиме створенню максимально можливих комфортних умов для відпочинку.

Інтенсивність сонячного освітлення лісової ділянки має вплив на тепловідчуття людського організму. В літню сонячну ясну погоду інтенсивність освітлення досягає максимальних значень, що призводить до дискомфорتنних тепловідчуттів. В такому разі оптимальними для відпочинку слід вважати всі види закритих типів лісопаркових ландшафтів. У разі недостатнього освітлення лісової ділянки внаслідок високої хмарності у відвідувачів так само виникають дискомфортні відчуття, але іншого характеру. За таких погодних умов найбільш придатними є напіввідкриті типи лісопаркових ландшафтів.

Інтенсивність освітлення під пологом лісу впливає і на теплообмін організму відпочиваючих. У повсякденному житті людина крім безпосереднього впливу сонячної радіації піддається дії інфрачервоного випромінювання, що відбивається від нагрітих поверхонь землі, рослинності, будівель тощо. Температура навколишніх поверхонь значною мірою визначає теплове відчуття людини та тепловий баланс організму [79]. У випадках, коли температура навколишніх тіл значно перевищує температуру тіла людини, а навколишнє повітряне середовище не сприяє тепловіддачі, може настати перегрівання організму.

Цінним для відпочиваючих у лісі є те, що температурний режим відрізняється більшою рівномірністю та меншою відмінністю граничних значень: вдень під пологом лісу прохолодніше, ніж на відкритому місці, а вночі, навпаки, тепліше.

Так, в спекотну погоду температура навколишнього середовища лісових насаджень набагато нижча, ніж температура повітря на відкритому місці, тим більше у місті. Тому в жарку дискомфортну погоду оптимальним типом лісових насаджень для відпочинку є закритий тип ландшафту вертикальної зімкнутості. Температура повітря тут порівняно з відкритим місцем може бути суттєво нижчою (до 15°C), що створює умови для відпочинку із комфортним температурним режимом.

В умовах холодної дискомфортної погоди лісові насадження формують тепліший температурний режим порівняно із відкритим місцем, створюючи тим самим сприятливіші умови для лісової рекреації. Отже, закриті типи лісопаркових ландшафтів оптимальні також за умов холодної погоди.

Вологість повітря так само впливає на комфортність умов для відпочинку і у комбінації із іншими кліматичними факторами визначають особливості мікроклімату лісових насаджень. Враховуючи те, що під пологом лісових насаджень вологість повітря вища порівняно із відкритим місцем, рекомендації щодо вибору типу лісового ландшафту для рекреації

залежать від початкової вологості. При посушливій погоді з низькою вологістю повітря найбільш придатними для відпочинку є закриті типи лісопаркових ландшафтів. В таких умовах вологість повітря може підвищитись на 5-15 % залежно від переважаючої породи.

Напіввідкриті типи лісопаркових ландшафтів є оптимальними за умов підвищеної вологості повітря, оскільки не істотно впливають на її значення.

Швидкість вітру при різних погодах моменту може вносити як позитивні, так і негативні корективи у мікрокліматичні умови лісопаркових ландшафтів. Ослаблення сили вітру під прикриттям лісового насадження і на прилеглій території має велике гігієнічне значення для формування найбільш сприятливого мікроклімату. Так, під час досліджень у високоповнотних лісових насадженнях швидкість вітру зазвичай не перевищувала $1 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$. У вітряні дні комфортної та прохолодної субкомфортної погоди найбільш придатними для рекреації є закриті типи лісопаркових ландшафтів вертикальної зімкнутості, зокрема листяні та хвойно-листяні лісостани, здатні затримувати до 75 % швидкості вітру.

В умовах жаркої дискомфортної або теплої субкомфортної погоди швидкість вітру середньої інтенсивності та вище середньої ($1-3,5 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$) позитивно впливає на тепловідчуття організму людини. За таких погодних умов оптимально підходять напіввідкриті типи лісових ландшафтів, під пологом яких зберігається активна інсоляція повітря.

На основі аналізу особливостей впливу різних типів лісопаркових ландшафтів на формування кліматичної комфортності умов для відпочинку можна зробити такі висновки:

1. Формування різних типів лісопаркових ландшафтів у лісах рекреаційного призначення дає змогу створювати широкий спектр умови відпочинку та забезпечувати максимально можливий кліматичний комфорт при різних погодах моменту.

2. Закриті типи лісопаркових ландшафтів вертикальної та горизонтальної зімкнутості найбільш придатні для рекреації при високій температурі повітря, значній швидкості вітру, низькій вологості повітря. Отже, закриті типи лісопаркових ландшафтів чинять виключно позитивний вплив на комфортність відпочинку в умовах холодних та жарких дискомфортних погод, пом'якшуючи граничні значення мікрокліматичних факторів.

3. Напіввідкриті типи лісопаркових ландшафтів найбільш придатні в умовах прохолодної погоди, високої хмарності та відносної вологості або незначної швидкості вітру.

4. При комфортних, прохолодних та теплих субкомфортних погодах придатними для рекреації можуть бути як закриті, так і напіввідкриті типи лісопаркових ландшафтів.

Підсумовуючи викладений у п'ятому розділі матеріал можна зробити наступні висновки.

Лісові насадження мають властивість регулювати мікрокліматичні фактори. Мікроклімат приміських лісів визначається його природно-кліматичними умовами, погодою, сезоном року та годиною доби. Кліматичні умови різних типів лісопаркових ландшафтів значною мірою залежать від щільності лісостану, повноти деревостану, його породного складу, віку та висоти, зімкнутості крон.

Найбільш своєрідний мікроклімат характерний для ландшафтів закритих просторів, де порівняно з контролем виявлено нижчі значення температури повітря на 1,6-4,8°C, інтенсивності освітлення (17-39 %), швидкості вітру (26-34 %), вищу вологість повітря на 4-13 %. Тому соснові, сосново-листяні та листяні лісостани із повнотою 0,6-0,9 цілком сприятливі з гігієнічного погляду для відпочинку в умовах ЗС м. Києва. Такі лісові насадження найбільш придатні у вітряну, прохолодну погоду або жаркі, посушливі дні. Місця відпочинку в закритих типах ландшафту

добре затінені й захищені від вітру та особливо придатні для спокійного відпочинку.

Кліматичні умови лісостанів суттєво різняться за породним складом. Мікроклімат листяного та хвойно-листяного деревостану м'якший, ніж чистого хвойного.

Найбільшу відмінність кліматичних факторів виявлено на ПП дубових деревостанів закритого типу лісопаркового ландшафту вертикальної зімкнутості. Під пологом лісостану такого типу спостерігалась значно нижча порівняно з контролем температура повітря (на 4,6°C у молодняках та на 4,8°C – у середньовікових деревостанах), інтенсивність освітлення (17 % у молодняках та 33 % – у середньовікових деревостанах), вища вологість повітря (12 % у молодняках та 13 % – у середньовікових деревостанах).

В жаркі посушливі дні мікроклімат листяного та мішаного сосново-листяного деревостану слід вважати більш сприятливим для організму людини та відповідно і для організації відпочинку, ніж мікроклімат чистого соснового.

Хвойні лісостани характеризуються сухішим мікрокліматом порівняно із листяними і більш сприятливі в умовах високої вологості повітря.

Кліматорегулюючі властивості ландшафтів закритого типу полягають у пом'якшенні граничних значень кліматичних факторів та створенні сприятливих умов для відпочинку відвідувачів. Проте ландшафти закритого простору з повнотою понад 0,9 не доцільно широко рекомендувати для лісопаркового будівництва не лише з декоративних міркувань (відсутність внутрішнього простору, недостатня прохідність, слабкі співвідношення світла і тіні), а й через незначний обмін та інсоляцію повітря, високу бактерійну забрудненість повітря.

Напіввідкриті типи лісопаркових ландшафтів, які представлені як хвойними, так і листяними деревостанами характеризуються нестійким

мікрокліматом із значними середньодобовими коливаннями. В лісостанах із зімкнутістю крон 0,4 і менше такі метеорологічні показники, як температура та вологість повітря, інтенсивність сонячної радіації та швидкість вітру, мало відрізняються від тих, які були отримані на місці контролю.

При високій хмарності, низькій температурі та незначній інсоляції повітря або при підвищеній його вологості можна рекомендувати хвойно-листяні та листяні деревостани напіввідкритого типу лісопаркового ландшафту (повнота – 0,3-0,5).

При ландшафтному плануванні лісів рекреаційного призначення потрібно враховувати санітарні норми з метою створення різних мікрокліматичних умов. В такому разі ландшафтне планування території надає можливість використовувати лісопарки майже за будь-якої погоди та урізноманітнювати відпочинок населення.

Для створення сприятливих умов для відпочинку за різної погоди потребує впорядкування лісова рекреаційна система, що полягає у чергуванні лісових ділянок, які різнитимуться повнотою лісостанів, зімкнутістю крон, породним складом та іншими ландшафтно-таксаційними показниками.

РОЗДІЛ 6

РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПРОВЕДЕННЯ ЛАНДШАФТНИХ РУБОК

6.1. Передумови проведення, способи та методи ландшафтних рубок

Ліси зелених зон міст є компонентом природних рекреаційних ресурсів. Вони забезпечують потреби населення у відпочинку та оздоровленні. Головним напрямком господарської діяльності в цих лісах є формування лісостанів придатних для рекреації.

Формування лісопаркових ландшафтів у лісах 33 міст є одним із пріоритетних завдань рекреаційного лісівництва. Вивченню цього питання багато уваги приділяли як вітчизняні, так і зарубіжні фахівці [20; 142; 143; 151]. При цьому зауважимо, що умови лісогосподарського виробництва з часом змінюються. В наслідок цього до теорії і практики рекреаційного лісівництва висуваються нові вимоги, які багато в чому продовжують бути дискусійними, оскільки базуються на різних наукових концепціях.

Вирішення завдань, які стосуються формування лісопаркових ландшафтів відповідно до вимог сучасності в цілому, та рекреації зокрема, можливе за умови впровадження ландшафтних рубок в систему лісогосподарських заходів.

Під ландшафтними рубками розуміють комплексну систему рубок окремих дерев і кущів або їхніх груп в лісах рекреаційного призначення з метою формування нових та покращення існуючих ділянок лісу [151]. Такі ділянки лісу мають бути стійкими до РН та забруднення повітря, мати підвищені декоративно-естетичні та оздоровчі властивості, а також створювати сприятливі умови для відпочинку відвідувачів [46]. Отже, основною метою ландшафтних рубок є підвищення захисних, рекреаційних, а також атрактивних властивостей лісостанів [152].

Цей вид рубок є одним з важливих елементів благоустрою лісів ЗЗ. Головними завданнями рубок при формуванні ландшафтів є покращення породного складу (створення мішаних лісостанів, забезпечення переважання головної породи у складі, введення декоративних порід), підвищення якості (вирубівання дерев, які втратили декоративність, мають незадовільний стан, а також таких, які заважають росту кращих дерев) та поліпшення просторового розміщення дерев у лісових насадженнях (створення східчастого пологі, чітка конфігурація груп, чергування груп та галявин, зменшення надмірної густоти, чітка структура ярусності, вирощування дерев-обранців) [173].

Особливості застосування ландшафтних рубок у лісах ЗЗ міст залежать від господарського та функціонального зонування території [63; 154].

Так, у лісопарковій господарській частині формувати високодекоративні ландшафти необхідно здебільшого у зонах масової та інтенсивної рекреації, а також вздовж прогулянкових маршрутів.

У лісах лісогосподарської частини ландшафтні рубки можна проводити у виключних випадках, наприклад, в місцях, призначених для відпочинку.

У зонах історико-культурних об'єктів та зонах обслуговування відвідувачів формувати ландшафти слід здебільшого методами садово-паркового будівництва із застосуванням заходів ландшафтного дизайну та озеленення.

В особливо охоронних зонах доцільне використання „точкових” ландшафтних рубок (видалення поодиноких дерев), наприклад, вздовж туристичних маршрутів. У заповідних зонах ландшафтні рубки не проводять.

Ландшафтні рубки необхідно проводити за ретельно підготовленим проектом [141]. Кожний об'єкт, на якому планується проводити вказані рубки, підлягає детальному дослідженню, що полягає у комплексному

вивченні особливостей мікроклімату, рельєфу, компонентів лісу, лісівничо-таксаційних показників лісових насаджень тощо.

Наступний етап полягає в розробці проекту ландшафтних рубок. Загальний вигляд ландшафту має створювати цілісну композицію. Проектування лісопаркового ландшафту повинно передбачати досягнення максимального декоративного ефекту за умови мінімального впливу на природне середовище. У цьому зв'язку необхідно враховувати потенційні можливості природних рекреаційних ресурсів.

Робота з проведення ландшафтних рубок повинна виконуватись системно, та мати спланований характер. Процес проведення цих рубок довготривалий – впродовж усього життя деревостану [46]. Ландшафтні рубки проводять починаючи з 10 років віку насаджень. Інтенсивність зріджування має бути поетапною: в молодих деревостанах віком від 10 до 20 років – більша, після 20 років – менша, щоб запобігти відмиранню нижніх гілок і створенню умов для розростання крон за діаметром. Зокрема, у віці освітлення термін повторюваності ландшафтних рубок становить 2-3 роки, очищення – 3-5 років, прорідження – 5-7 років, прохідних рубок – 7-10 років. Для кожного прийому рубки визначають тип ландшафту, який має бути сформований: закритий, відкритий чи напіввідкритий.

Залежно від запроектованого типу лісопаркового ландшафту використовують такі методи ландшафтних рубок [133; 134]:

- вибіркові – деревостан зріджується рівномірно до визначеної повноти (для створення закритих типів ландшафту, а також напіввідкритого типу з рівномірним розміщенням дерев);
- групово-вибіркові – деревостан зріджується не весь, а окремими групами дерев або куртинами (для створення напіввідкритих типів ландшафтів з нерівномірним розміщенням дерев);
- суцільні малими площами – вирубуються групи дерев або куртини (для влаштування відкритих типів ландшафтів).

Ландшафтні рубки в лісах рекреаційного призначення можуть бути об'єднані у планувальні, відновлювальні рубки та переформування ландшафтів [172; 181]. Окремим заходом покращення якісного стану лісів рекреаційного призначення є ландшафтно-санітарні рубки.

Планувальні рубки застосовують під час реалізації проекту планування території. Цей вид рубок проводять тоді, коли на вкритій деревно-чагарниковою рослинністю площі необхідно створити ландшафти відкритого простору, розкрити пейзажі з видової точки, прокласти нові дороги тощо. За методом ці рубки належать до суцільних невеликими площами, що потребують вирубаня усіх дерев та корчування пнів.

Суть рубок переформування ландшафтів полягає у тому, щоб виправити малоцінні у декоративному плані лісові насадження шляхом зміни їх складу, зімкнутості та структури. Рубки переформування називаються ландшафтними, оскільки їх основна мета полягає у створенні певного типу ландшафту за прийнятою класифікацією. Під час таких рубок передбачається застосування вибіркового, групово-вибіркового методів або суцільних малими площадками.

Метою відновлювальних рубок є заміна деревостану, який втрачає свої декоративні якості, на молоді, більш цінні з декоративних позицій, лісові насадження. Збагачення складу виконується шляхом висадки деревних порід, які вирізняються високими естетичними якостями порівняно з вирубанними видами. За методом проведення відновлювальні рубки повинні бути групово-вибілковими.

Ландшафтно-санітарні рубки проводяться з метою видалення пошкоджених, ослаблених та сухостійних дерев або ділянок лісових насаджень з ознаками сильних пошкоджень шкідниками або захворюваннями лісу, а також суцільних вітроломів, вітровалів та сніговалів. Залежно від необхідності ландшафтні рубки можуть проводитись усіма зазначеними методами.

Складність проведення ландшафтних рубок залежить від вертикальної та горизонтальної структур лісостану. Відповідно до будови деревостану такі рубки можуть проводитись:

- у одному ярусі (одноярусні високоповнотні та середньоповнотні лісові насадження);
- у двох та більше ярусах (багатоярусні лісові насадження або насадження з життєстійким підростом);
- із ландшафтним доповненням (низькоповнотні лісові насадження);
- із формуванням підліску.

Технологія проведення ландшафтних рубок пов'язана із будовою лісостану та суттєво не відрізняється від рубок догляду [142; 143].

Основні положення, які пов'язані із особливістю проведення ландшафтних рубок полягають у такому:

1. Цей вид рубок є основним заходом, який сприяє покращенню рекреаційних властивостей лісів ЗЗ міст та дає змогу створювати лісопаркові ландшафти різних типів.
2. Способи ландшафтних рубок встановлюються залежно від господарських та функціональних зон, архітектурних якостей лісостанів, а також від типів запроектованих лісопаркових ландшафтів.
3. Складність і технологія проведення ландшафтних рубок пов'язані із будовою деревостану та потребують особливої підготовки працівників лісового господарства.

6.2. Класифікація та відбір дерев у рубку

Планування ландшафтних рубок передбачає застосування системи критеріїв відбору дерев у рубку. Складність проведення ландшафтних рубок визначається передусім великою кількістю дерев та кущів, які зростають на 1 га і налічують тисячі екземплярів [145]. Необхідним є індивідуальний підхід до оцінки кожного дерева. Зазначена оцінка

включає такі ознаки: породу за цільовим призначенням (головна, супутня), стійкість деревного виду до РН, декоративні якості дерева, санітарний стан, вік та особливості енергії росту, роль у формуванні лісопаркового ландшафту.

Творчо застосовуючи відбір дерев у рубку, можна формувати лісопаркові ландшафти, різні за складом, повнотою, формою та структурою деревостанів у напрямку, необхідному для лісопаркового господарства. Такий підхід дозволить створити лісостани із покращеним складом та структурою, естетично привабливі та водночас стійкі до РН.

Принагідно зауважимо, що існуючі класифікації дерев за роллю у формуванні лісопаркових ландшафтів не використовуються на практиці, оскільки не мають чітко визначених показників щодо відбору дерев до рубки, та не можуть бути універсальними для лісостанів різного породного складу.

До завдань дослідження належить розробка оптимальної класифікації дерев під час проведення ландшафтних рубок, що може використовуватися у виробництві.

Розроблена класифікація відбору дерев до рубки включає біоекологічні закономірності росту і розвитку деревних порід, а також їх індивідуальні особливості.

Поетапність в процесі класифікації дерев у лісопаркових ландшафтах істотно впливає на ефективність проведення ландшафтних рубок. При цьому забезпечується об'єктивна оцінка дерев за декоративними властивостями, а також здійснюється обґрунтований відбір дерев до рубки. Поетапність процесу класифікації дерев у лісопаркових ландшафтах полягає у такому:

1. Визначення бажаного породного складу деревостану із врахуванням декоративно-естетичних властивостей деревних порід.
2. Встановлення бажаного типу лісопаркового ландшафту.

3. Класифікація дерев за естетичною привабливістю з врахуванням пріоритетності певних порід та забезпеченням відповідної горизонтальної та вертикальної структур лісостану.

Важлива особливість ландшафтних рубок полягає у визначенні кількісного співвідношення дерев різних якісних груп (акценти, супутні, фонові, зайві) після рубки. Для оптимального візуального сприйняття ландшафтних груп кількість дерев акцентів та супутніх повинна становити 1-3(4) одиниці деревостану. Зайві дерева вирубуються повністю або залишають у кількості, що не перевищує однієї одиниці у складі. Кількість фонових дерев у складі лісостану не обмежується.

Важливим етапом розробки плану формування лісопаркового ландшафту є обґрунтований вибір цільової породи та складу лісового насадження [119]. Під час проведення ландшафтних рубок у мішаних лісостанах необхідно визначити бажаний склад після рубки. Ця умова передбачає забезпечення формування лісостану, стійкого до РН, що матиме водночас характерний лісовий пейзаж. Вибір дерев та кущів до рубки зумовлюється насамперед біологією та екологією породи, складом утворюваних нею лісостанів, походженням та ТЛУ. Тому переважаючими деревними видами у лісах ЗЗ міст повинні бути здебільшого аборигенні лісоутворюючі породи. Можна використовувати деревні та чагарникові породи інтродуцентів, які зростають на території тривалий період. Особливу увагу слід приділяти високодекоративним породам, стійким до пошкоджень шкідниками та уражень хворобами.

Класифікація дерев за естетичною привабливістю повинна базуватися на системному аналізі декоративних та індивідуальних властивостей кожного дерева. Основними показниками, за якими можна класифікувати дерева у рубку, такі:

- якість стовбура та крони (санітарний стан дерева);
- біологічні властивості деревних порід;
- декоративні властивості деревних порід;

- індивідуальні особливості дерев (оригінальність крони та стовбура тощо);
- взаєморозміщення дерев у горизонтальній площині.

Відмінний санітарний стан дерев є головною передумовою формування здорового та естетично привабливого лісостану. Тому дерева, уражені хворобами або пошкоджені шкідниками, слід видаляти першими.

Біологічні особливості деревних порід значною мірою визначають їхні декоративно-естетичні властивості. Однак останні мають тенденцію змінюватися з віком, залежно від ТЛУ, сезону року тощо. Об'єктивність оцінки декоративних властивостей основних лісоутворюючих порід обумовлюється комплексним підходом за такими елементами: габітус дерева, форма та забарвлення листя та кори стовбура, оригінальність гілкування тощо. Слід враховувати декоративні особливості деревних порід, пов'язані із сезонними змінами: особливості цвітіння, яскравість плодів.

Передумовою вдалого проведення ландшафтних рубок є правильне визначення дерев-акцентів, які мають найбільш виразні естетичні властивості. Підсилення візуального сприйняття акцентів у ландшафтних групах можливе за рахунок супутніх дерев. Останні мають бути із високими декоративними властивостями та меншою висотою, ніж дерева-акценти. З метою покращення умов росту та підкреслення декоративних властивостей акцентів та супутніх дерев у ландшафтній групі необхідно обов'язково видаляти зайві дерева навколо неї. Фонові дерева створюють ландшафтну перспективу заднього плану, за рахунок чого підкреслюють високі декоративні якості акцентів та супутніх дерев.

Модифікована нами класифікація поділу дерев на чотири категорії за декоративно-естетичними властивостями та атрактивністю представлена в таблиці 6.1.

З метою об'єктивної оцінки естетичних властивостей певного лісостану пропонуємо впровадити формули якісного складу деревостану

як додаткову характеристику до формули складу насаджень. У формулі якісного складу коефіцієнти показують частку участі певних категорій дерев за декоративними якостями у загальному запасі деревостану. Категорії дерев записуються індексами (умовними скороченнями категорій). Наприклад, 10Ф – деревостан, сформований із фонових дерев, 2А8Ф – деревостан, у якому 80 % дерев фонові та 20 % – акценти. Частка участі у формулі вказуються у порядку спадання декоративних властивостей (Акценти → Супутні → Фонові → Зайві).

Таблиця 6.1

Класифікація дерев за декоративними властивостями

№ пор.	Категорія	Умовні скорочення	Висота	Стовбур	Крона	Санітарний стан дерева	Розташування
1	Акценти	А	$\geq H$	прямий, оригінальної форми	добре розвинена	без ознак ослаблення	у центрі декоративних груп, вздовж прогулянкових маршрутів, дерева-солітери
2	Супутні	С	$\leq H$	прямий	добре розвинена	без ознак ослаблення	навколо дерев-акцентів
3	Фонові	Ф	$= H$	прямий	нормально розвинена	без ознак ослаблення	групами, куртинами
4	Зайві	З	будь-яка	будь-який	будь-яка	із ознаками ослаблення, сухостій	у будь-якому місці

Отже, запропонована класифікація дерев та підстави для відбору їх до ландшафтних рубок має такі основні положення:

1. Визначена класифікація передбачає застосування проектних поетапних робіт, які полягають у встановленні кількісного співвідношення якісних груп дерев та породного складу лісостану до, а також після рубки.

2. При відборі дерев до ландшафтних рубок пропонується застосовувати класифікацію, яка об'єднує чотири категорії дерев за якісними показниками.

3. Впровадження формул якісного складу деревостану із визначенням частки участі категорій дерев (акценти, супутні, фонові, зайві), що сприятиме об'єктивній оцінці декоративно-естетичних властивостей лісового насадження.

4. Перевага запропонованої класифікації полягає у можливості застосування її при відборі дерев до рубки в лісостанах різного породного складу.

6.3. Особливості проведення ландшафтних рубок у різних типах лісопаркових ландшафтів

Лісопарковий ландшафт є структурною формою лісового ландшафту та зберігає всі біологічні, лісівничі, а також фізико-географічні властивості останнього [173]. Разом з тим будь-який тип лісопаркового ландшафту має характерні декоративно-естетичні властивості, які впливають на психоемоційний стан людини.

Загальні ландшафтно-художні переваги ділянок закритих і напіввідкритих ландшафтів у лісопаркових ландшафтах і приміських лісах залежить від окремих найважливіших показників, а саме: широти огляду, глибини проглядування (з урахуванням зручності переміщення), барвистості та архітектурно-художньої розчленованості.

Формування привабливих лісостанів у лісах рекреаційного призначення, в тому числі у лісах 33 міст, передбачає застосування певних прийомів. Один із таких прийомів полягає у чергуванні різних типів лісопаркових ландшафтів і дає змогу формувати найефектніші ландшафти [64]. Крім того, в межах лісопаркових ландшафтів необхідно формувати ландшафтні групи, куртини та галявини. Цими прийомами досягається неоднорідність ландшафту, створення цікавого, неоднотипного пейзажу, що сприяє концентрації уваги відвідувача на окремих моментах та досягненню вигляду лісостану, наближеного до природного.

Підготовчий процес до проведення ландшафтних рубок полягає у визначенні оптимального типу лісопаркового ландшафту для певної лісової ділянки, а також обґрунтованого встановлення інтенсивності зрідження деревостану.

Тип лісопаркового ландшафту, що проектується, встановлюється із врахуванням архітектурно-художніх якостей лісостану певної лісової ділянки.

Формування тих чи інших типів лісопаркових ландшафтів можливе в усіх ТЛУ, придатних для лісової рекреації. Лише в умовах свіжих борів формування напіввідкритих типів лісопаркових ландшафтів є небажаним.

Метод ландшафтних рубок у лісових насадженнях із рівномірним розташуванням дерев на площі схожий на метод доглядових рубок. Відмінності вказаних рубок полягають у різних підходах відбору дерев.

Ландшафтні рубки у лісостанах закритого типу лісопаркового ландшафту вертикальної зімкнутості полягають у формуванні розчленованого пологую зі строкатою вертикальною зімкненістю.

Формування ландшафтів напіввідкритих просторів із груповим розміщенням дерев по площі полягає у видаленні дерев, розташованих між запроектованими ландшафтними групами.

Інтенсивність зрідження під час проведення ландшафтних рубок залежить від породного складу, віку, повноти деревостану, ступеня

зімкнутості крон дерев та типу ландшафту, який формується. Слід зазначити, що більшість дослідників рекомендують проводити інтенсивніше зрідження у молодому віці з метою формування дерев із низькоопущеними, широкими кронами та у зв'язку із найбільшим природним відпадом [133, 142, 171].

Автором рекомендується встановлювати інтенсивність зрідження у молодих деревостанах в межах 5-30 % (див. табл. 6.2).

У лісовому господарстві існує обмеження щодо зниження повноти під час проведення рубок догляду не нижче 0,6-0,7. У лісопарковому господарстві такі обмеження не завжди забезпечують формування бажаних типів ландшафтів. Тому застосування рубок догляду не дає змогу формувати різні типи лісопаркових ландшафтів. В результаті проведення ландшафтних рубок повнота лісостанів може становити 0,3-0,8 залежно від повноти до рубки.

Таблиця 6.2

Інтенсивність зрідження різноповнотних молодняків при проведенні ландшафтних рубок, %

Деревостан	Тип лісопаркових ландшафтів						
	закритий				напіввідкритий		
	Повнота деревостану						
	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4
Хвойний	15-20	15	10	5	5	5	-
Хвойно- листяний	25-30	20-25	10-15	10	5-10	5	5
Листяний	25-30	20-25	10-15	10	5-10	5	5

Формування складу, якості та просторового розміщення дерев під час проведення ландшафтних рубок відбувається за рахунок зменшення участі дерев категорії „зайві”. При цьому можна досягти не лише підвищення естетичної оцінки деревостану, а й зміни типу лісопаркового

ландшафту. Не завжди можливо одночасно видалити всі дерева категорії „зайві”. В такому разі лісопаркові ландшафти формуються за кілька прийомів.

Ступінь зімкнутості крон так само впливає на інтенсивність зрідження деревостанів. Зімкнутість крон у лісовому насадженні має бути зменшена так, щоб крона кращих дерев освітлювалася повністю. За таких умов забезпечується збереження нижніх гілок живими та формуються дерева з довгою, широкою кроною.

На основі аналізу біоекологічних особливостей порід та закономірностей формування крони дерев було рекомендовано відповідну повноту у процесі проведення ландшафтних рубок. Так, закриті типи лісопаркових ландшафтів хвойних лісостанів мають найвищий декоративний ефект при повноті 0,7, хвойно-листяні та листяні – при повноті 0,6. З метою підкреслення характерної привабливості напіввідкритих типів лісопаркових ландшафтів повнота хвойних лісостанів повинна становити 0,5, хвойно-листяних та листяних – 0,3-0,4.

Загальна повнота лісопаркових ландшафтів напіввідкритого типу з груповим розміщенням дерев на площі має становити 0,3-0,5, а повнота ландшафтних груп – 0,6-0,7. Такі ландшафти зазвичай вирізняються високими естетичними якостями та найбільш інтенсивно використовуються для відпочинку.

При формуванні груп у лісопаркових ландшафтах слід враховувати їхній зовнішній вигляд, гармонійне поєднання форми та кольору дерев, а також взаємодію між деревними породами у групах. Розташування дерев у групі повинно бути таким, щоб міжвидова та внутрішньовидова боротьба за існування зводилась до мінімуму.

6.4. Особливості проведення ландшафтних рубок у лісостанах із різним породним складом

Встановлення пріоритетів при формуванні лісопаркових ландшафтів у лісостанах різного породного складу базується на вивченні особливостей росту хвойних (на прикладі соснових), мішаних (на прикладі сосново-березових) та листяних (на прикладі дубових) деревостанів та встановленні їхніх декоративно-естетичних та гігієнічних властивостей.

Соснові деревостани вирізняються високими естетичними властивостями в усі пори року завдяки поєднанню вічнозеленої хвої та контрастної червонувато-жовтої забарвленості кори стовбура [151]. Ландшафти сосни звичайної в зимовий час мають особливі декоративні якості у поєднанні із білим сніговим покривом. У літній період ландшафти сосни звичайної можуть бути фоном для листяних порід. У гігієнічному плані соснові ландшафти мають високу захисну, вітро- та пилозатримуючу здатність.

В молодому віці соснові лісостани часто бувають загущеними, що надає їм монотонного вигляду, особливо якщо вони займають великі площі [173]. Тому естетична цінність соснових молодих деревостанів зазвичай невелика. У віці стиглості лісу ці ландшафти можуть мати прекрасні пейзажі із характерним ажурним пологом та контрастною кольоровою гамою.

Проведення ландшафтних рубок у чистих соснових молодняках необхідно починати у молодому віці (10-15 років) з метою попередження масового відпаду та появи сухостою.

У чистих соснових деревостанах із одиничною домішкою берези, дуба або інших листяних порід перевага надається останнім. Ці породи залишаються як акценти, при цьому видаляються розташовані поряд із ними сосни. За рахунок освітлення дерев-акцентів та створення навколо

них „вікон” досягається ефектна горизонтальна та вертикальна розчленованість полог.

Гігієнічні та естетичні властивості хвойно-листяних лісостанів, як і соснових, виявляються в усі пори року. Крім того, мішані та складні деревостани прийнято вважати найбільш стійкими до несприятливих кліматичних факторів та шкідливих біотичних факторів, що має велике значення для лісів рекреаційного призначення.

Необхідно зауважити, що визначальну роль у підвищенні естетичної цінності хвойно-листяних деревостанів має кількісне співвідношення деревних порід у їхньому складі. Рівномірне розташування деревних видів по площі із однаковим кількісним співвідношенням створює монотонний вигляд ландшафту. Для отримання високих декоративних якостей необхідно практикувати нерівномірне розташування порід на площі. Поєднання порід із різноманітним забарвленням листя та хвої сприяє посиленню мальовничості ландшафтів мішаного лісу за рахунок їхньої контрастності та барвистості. Різноманітність форм крони сприяє візуальному сприйняттю розчленованості деревного полог та сприяє більшій виразності архітектурної форми лісопаркового ландшафту.

Тому під час проведення ландшафтних рубок у мішаних деревостанах з метою створення привабливого лісового пейзажу необхідно зберігати різнопородність складу, регулюючи лише кількісне співвідношення порід та надаючи роль акцентів видам із вираженими декоративними властивостями. Нерівномірне розташування порід на площі підкреслює красу ландшафту, а окремі групи переважно супутніх порід створюють мальовничі островки на фоні основної породи.

У молодих мішаних деревостанах такі головні породи, як сосна та дуб пригнічуються березою та осикою. Тому в мішаних лісостанах існує необхідність раннього терміну приходу з рубкою (у 5-7 років), а також малого терміну повторюваності – через 4-6 років.

Ландшафти листяних порід, зокрема дубові деревостани, чинять гігієнічний вплив лише у вегетаційний період. У безлистяний період декоративні, захисні та оздоровчі властивості дубових деревостанів значно знижуються. Дубові ландшафти мають максимальний декоративний та санітарно-оздоровчий ефект у зрілому віці завдяки створенню величної картини лісу [65; 152].

За біологічними особливостями дуб рідко створює чисті деревостани. Дубу властиво зростати із супутніми породами, утворюючи різноманітні складні лісостани. Оскільки дуб є світлолюбною породою, яка у молодому віці росте повільніше за супутні породи, для зменшення конкуренції між деревними породами, а також з метою покращення умов росту лісопаркові насадження потрібно формувати із раннього віку, застосовуючи кілька прийомів.

Відомо, що дуб добре росте у висоту за умови бокового затінення та негативно реагує на верхівкове затінення. У цьому зв'язку зауважимо, що інтенсивність та способи ландшафтних рубок у дубових лісостанах повинні бути спрямовані на формування зімкнутості крон, яка є оптимальною для цієї породи. Дубки, які вирости у загущених лісостанах мають високу, але тонкодеревну форму стовбура. Такі деревостани більшою мірою страждають від несприятливої дії природних факторів (сніголомів, буреломів). Надто сильне зрідження дубових деревостанів так само може послабити біологічну стійкість та знизити їх декоративні якості, вплив на їхні декоративні властивості.

Під час проведення ландшафтних рубок у дубових деревостанах першими слід вирубувати деревні та чагарникові породи, які пригнічують ріст дуба, особливо це стосується порослі.

При формуванні лісопаркових ландшафтів швидкоростучі породи, в тому числі ті, які найбільше пошкоджуються шкідниками та уражуються хворобами (осика, тополя), необхідно залишати в незначній кількості як акценти.

Отже, до основних вимог при формуванні чистих соснових, дубових, а також сосново-березових лісостанів належать такі: зміна регулярних контурів лісових насаджень, формування біогруп та деревостанів різної повноти, створення нерівномірності змішування порід, видалення супутніх порід в кількості, що забезпечує ріст та вільне просторове розташування головної породи.

Підсумовуючи дослідження, які представлені у шостому розділі можна зробити такі висновки.

Ландшафтні рубки є основним заходом рекреаційного лісівництва, що сприяє формуванню рекреаційно придатних, стійких до антропогенного навантаження лісостанів із характерними декоративними та мікрокліматичними властивостями. Ландшафтні рубки забезпечують покращення складу, якості та просторового розміщення дерев по площі. Одночасно вони надають лісовому ландшафту структурну форму певного типу лісопаркового ландшафту. Методи та способи ландшафтних рубок визначаються залежно від господарських та функціональних зон, а також типів запроектованих лісопаркових ландшафтів.

Пріоритетним напрямком ландшафтних рубок є формування таких лісостанів, які найбільшою мірою мають наближатися до природних лісових ландшафтів.

Забезпечення збереження та покращення лісових рекреаційних ресурсів під час проведення ландшафтних рубок передбачає класифікацію дерев за декоративно-естетичними властивостями та визначення оптимального типу лісопаркового ландшафту.

Ландшафтні рубки мають на меті формування різноманітних за декоративно-естетичними якостями лісостанів з використанням методу чергування зімкнутих закритих типів лісопаркових ландшафтів із зрідженими напіввідкритими та відкритими ландшафтами.

З метою формування лісопаркового ландшафту певного типу, покращення його складу, якості та просторового розміщення дерев на

площі при проведенні ландшафтних рубок потрібний індивідуальний підхід щодо оцінки та класифікації кожного дерева у деревостані, а також визначення не лише його розташування на площі, а й певної ролі у формуванні лісопаркового ландшафту.

Визначення ролі кожного дерева у формуванні лісопаркового ландшафту можливе завдяки використанню сукупності декоративних якостей дерев (порода, форма стовбура та крони, її довжина, ширина, ажурність та висота прикріплення, колір хвої або листя, кори, санітарний стан, механічні ушкодження).

Догляд за складом мішаних лісостанів у лісопаркових ландшафтах полягає у нерівномірному чергуванні порід із різноманітним забарвленням листя, хвої, різною ажурністю крони. Головними породами у лісопаркових ландшафтах мають бути ті, які відповідають лісорослинним умовам та вирізняються декоративними властивостями, фітонцидністю, газостійкістю, здатністю затримувати пил та іншими гігієнічними якостями.

В результаті встановлення ролі кожного дерева у просторовій структурі лісостану та завдяки видаленню певних категорій дерев відбувається формування біологічно стійкого, здорового, естетично привабливого лісопаркового ландшафту певного типу.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Зелена зона м. Києва характеризується значною лісистістю (37,8 %). Територіальне розміщення зеленої зони охоплює Північний Лісостеп та Південне Полісся, що є передумовою широкого спектру лісорослинних умов та лісових угруповань. Разом з тим, ліси зеленої зони м. Києва малоприсадибні для рекреаційного користування. У цьому зв'язку потрібно підвищити рекреаційний потенціал цих лісів, що передбачає покращення їхнього санітарного, декоративно-естетичного стану, а також проведення благоустрою в зонах масової та інтенсивної рекреації. Підвищення рекреаційної придатності лісів зеленої зони м. Києва можливе завдяки впровадженню комплексу заходів рекреаційного лісівництва, які забезпечують формування лісопаркових ландшафтів. Ландшафтні рубки є основним заходом рекреаційного лісівництва, який сприяє створенню рекреаційно-присадибних, стійких до антропогенного навантаження лісостанів, формуванню лісопаркових ландшафтів із характерними декоративними та мікрокліматичними властивостями.

2. Горизонтальна та вертикальна будова лісостану визначає тип лісопаркового ландшафту, а також його декоративні властивості. Характерними ознаками горизонтальної структури закритих типів лісопаркових ландшафтів є рівномірна мозаїчність, високі показники ярусності та зустрічності дерев у лісостані. Для горизонтальної структури напіввідкритих типів лісопаркових ландшафтів характерні середні та низькі показники зазначених ознак, а також рівномірна і контурна мозаїчність.

Основний напрямок формування лісопаркових ландшафтів полягає в забезпеченні нерівномірної горизонтальної та вертикальної зімкнутості лісостанів. Це передбачає створення деревостанів із високою мозаїчністю та ярусністю, низькою зустрічністю, а також зі строкатою ярусністю пологів.

3. Характерною особливістю породного складу лісопаркових ландшафтів є поєднання високих конкурентних та декоративних властивостей деревних видів. Поряд із основними лісоутворюючими породами *Pinus sylvestris* L., *Betula pendula* Roth., *Quercus robur* L. у лісах зеленої зони м. Києва необхідно ширше використовувати вид *Quercus borealis* Michx., оскільки він має високу конкурентоздатність, декоративні властивості, а також меншою мірою пошкоджуються шкідниками та уражуються хворобами лісу.

4. Живий надґрунтовий покрив лісостанів має як екологічне, так і декоративно-естетичне значення, та є одним із факторів привабливості лісопаркових ландшафтів. Живий надґрунтовий покрив у лісопаркових ландшафтах формується залежно від типів лісорослинних умов та освітленості. Молоді деревостани зеленої зони м. Києва, які зростають в умовах В₂, В₃, С₂, С₃, характеризуються високою складністю угруповань живого надґрунтового покриву з виразним виявленням домінантів.

5. У живому надґрунтовому покриві закритих типів лісопаркових ландшафтів переважають типові лісові підпологові види, проективне покриття яких досягає 40 %. Характерна особливість живого надґрунтового покриву у напіввідкритих типах лісопаркових ландшафтів полягає у великому поширенні лісових рудеральних видів. Загальне проективне покриття живого надґрунтового покриву у напіввідкритих типах лісопаркових ландшафтів становить 55-110 %.

Вплив ландшафтних рубок на живий надґрунтовий покрив полягає у зниженні загального проективного покриття та зменшенні частки участі типових лісових підпологових видів.

6. Форма крон дерев, а також висота їх прикріплення характеризують декоративні властивості лісопаркових ландшафтів. Формування нижньої частини крони *Pinus sylvestris* L. відбувається насамперед за рахунок освітленості нижніх гілок. Так, інтенсивність освітлення здорової нижньої гілки перевищує $41 \pm 2,8\%$, а гілки, що перебуває на стадії відмирання, – від

2±0,5 до 41±2,8 %. Процес, який завершується обламуванням гілки, відбувається при інтенсивності освітлення від 2±0,5 до 12±1,2 %. Заростання отвору після опадання гілки відбувається при інтенсивності освітлення до 2±0,5 %.

Формування дерев із високопіднятою кроною та добре очищеним стовбуром від сучків відбувається при повноті деревостану понад 0,68. Низькоопущена крона піддається формуванню лише у перші 10-25 років життя соснового лісостану, підтримуючи повноту до 0,53. Низькоопущену крону *Pinus sylvestris* L. у напіввідкритих типах лісопаркових ландшафтів можливо сформувати лише до 20-25-річного віку деревостану.

7. Мікроклімат різних типів лісопаркових ландшафтів визначає їхні санітарно-гігієнічні властивості. Лісопаркові ландшафти закритого типу з переважанням листяних порід характеризуються стійким мікрокліматом. Вони суттєво впливають на світловий режим, оскільки їхній полог затримує 61-83 % сумарної сонячної радіації; на температурний режим, зменшуючи температуру під пологом лісу на 1,6-4,8°C; на вологість повітря, збільшуючи відносну вологість на 2,5-13 %; на швидкість вітру, затримуючи силу вітру до 25-34 %.

Лісопаркові ландшафти напіввідкритого типу з переважанням хвойних порід характеризуються нестійким мікрокліматом. Значення мікроклімату у такому типі ландшафту наближаються до його значення на відкритому просторі.

8. Закриті типи лісопаркових ландшафтів позитивно впливають на комфортність умов відпочинку в умовах холодних та жарких дискомфортних погод, пом'якшуючи граничні значення мікрокліматичних факторів. Напіввідкриті типи лісопаркових ландшафтів оптимальні для рекреації в умовах прохолодної погоди, високої хмарності та значної відносної вологості, а також низької швидкості вітру при високій температурі повітря.

У комфортних, прохолодних та теплих субкомфортних погодних умовах придатними для рекреації можуть бути як закриті, так і напіввідкриті типи лісопаркових ландшафтів.

9. Закриті типи лісопаркових ландшафтів хвойних лісостанів мають найвищий декоративний ефект при повноті 0,7, хвойно-листяні та листяні при повноті 0,6. З метою підкреслення естетичних властивостей напіввідкритих типів лісопаркових ландшафтів повнота хвойних лісостанів повинна становити 0,5, хвойно-листяних та листяних - 0,3-0,4. Повнота ландшафтних груп у напіввідкритих типах з груповим розміщенням дерев на площі має становити 0,6-0,7.

10. Інтенсивність зрідження деревостану в різноповнотних молодих деревостанах залежить від породного складу та типу запроектованого ландшафту і має становити від 5 до 30 %.

11. Для практичного та теоретичного використання нами запропоновано: методику аналізу мікроклімату у лісопаркових ландшафтах; методику вивчення особливостей формування крон дерев у молодих деревостанах; модифіковану класифікацію дерев за їхньою роллю у формуванні лісопаркових ландшафтів; інтенсивність зрідження у різноповнотних молодих деревостанах при проведенні ландшафтних рубань; формули якісного складу деревостану з визначенням одиниць участі в ньому різних категорій дерев; математичні моделі залежності:

- висоти прикріплення крони *Pinus sylvestris* L. у лісопаркових ландшафтах від повноти деревостану;
- швидкості вітру в лісопаркових ландшафтах від повноти молодих деревостанів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алексеев В. А. Световой режим леса / В. А. Алексеев. – Л.: Наука, 1975. – 227 с.
2. Андрейцев В. І. Екологічне право / В. І. Андрейцев. – К.: Істина, 2001. – 544 с.
3. Антанайтис В. В. Экономическая оценка лесных земель / В. В. Антанайтис. – Вильнюс: ЛитСХА, 1975. – 191 с.
4. Атаманюк Ю. А. Ландшафтная реконструкция насаждений общего пользования / Ю. А. Атаманюк. – К.: Урожай, 1989. – 110 с.
5. Атрохин В. Г. Рубки ухода и промежуточного лесопользования / В. Г. Атрохин, И. К. Иевень. – М.: Агропромиздат, 1985. – 255 с.
6. Атрохин В. Г. Ландшафтное лесоводство / В. Г. Атрохин, Н. В. Курамшин. – М.: Экология, 1991. – 176 с.
7. Багинский В. Ф. Закономерности строения и роста древостоев в зоне интенсивного антропогенного воздействия (на примере Белорусской ССР): Автореф. дис... д-ра с.-х. наук: 06.03.02 / В. Ф. Багинский – К.: УСХА, 1985. – 35 с.
8. Благоустройство лесов зеленых зон / [Крестьянина Л. В., Арно Г. И., Наумов В. Б. и др.] – Л.: Наука, 1989. – 54 с.
9. Бобко А. Н. О непарадоксальных путях совершенствования Лесного кодекса Украины / А. Н. Бобко // Wood business. – 2003. – №2. – С. 18–21.
10. Бобров Р. В. Благоустройство лесов / Р. В. Бобров. – М.: Лесн. пром-сть, 1977. – 192 с.
11. Бобров Р. В. Лесная эстетика / Р. В. Бобров – М.: Агропромиздат, 1989. – 191 с.
12. Бобруйко Б. И. Методы экономической оценки рекреационных лесов / Б. И. Бобруйко. – М.: ЦБНТИ Гослесхоза СССР, 1978. – 19 с.

13. Бондар В. С. Комплексне використання і охорона лісів / В. С. Бондар, Д. А. Телішевський. – К.: Урожай, 1985. – 179 с.
14. Бондаренко В. Д. Ведение хозяйства в рекреационных лесах (на примере лесов зеленых зон городов Тернопольской обл.). Практические рекомендации / В. Д. Бондаренко, В. А. Кучерявый, Ю. В. Шудря. – Львов: ЛЛТИ, 1986. – 38 с.
15. Бондарук Г. В. Влияние рекреации на состояние лесов Левобережной Лесостепи УССР и формирование в них благоприятной для рекреации среды: Автореф. дис... канд. биол. наук: 03.00.16 / Г. В. Бондарук. – Днепропетровск, 1988. – 17 с.
16. Бузун В. А. Особенности рубок и воспроизводства леса в рекреационных лесах Полесья Украины / В. А. Бузун, В. Н. Турко // Лесохозяйственная информация. – М.: ВНИИЦлесресурс, 1993. – Вып. 2. – С. 11–12.
17. Букша І. Ф. Прогноз динаміки лісових ресурсів при антропогенних змінах довкілля / І. Ф. Букша, П. С. Пастернак // Науковий вісник Національного аграрного університету. – К.: НАУ, 2001. – Вип. 39. – С. 157–162.
18. Бурда Р. И. Антропогенная трансформация флоры / Р. И. Бурда. – К.: Наук. думка, 1991. – 167 с.
19. Василевич В. И. Статистические методы в геоботанике / В. И. Василевич. – М.: Наука, 1969. – 232 с.
20. Волков А. Д. Пейзажные (ландшафтные) рубки и посадки в лесах Карельской АССР / А. Д. Волков, К. А. Андреев. – Петрозаводск: Карелия, 1984. – 20 с.
21. Воробьев Д. В. Методика лесотипологических исследований / Д. В. Воробьев – [2-е изд.], исправлен. и доп. – К.: Урожай, 1967. – 388 с.
22. Ворон В. П. Антропогенні зміни соснових лісів зеленої зони Харкова / В. П. Ворон, О. Г. Целіщев, О. І. Воронцова // Лісівництво і

- агролісомеліорація. – Х.: РАП „Оригінал”, 2002. – Вип. 102. – С. 20–29.
23. Власюк В. Н. Экономическая оценка санитарно-гигиенической роли леса / В. Н. Власюк // Многоцелевое лесопользование. – Каунас: ЛитСХА, 1976. – С. 17–20.
24. Высоцкий Г. Н. Учение о влиянии леса на изменение среды его произрастания и на окружающее пространство / Г. Н. Высоцкий. – М.–Л.: Гослесбумиздат, 1950. – 103 с.
25. Высоцкий К. К. Закономерности строения смешанных древостоев / К. К. Высоцкий. – М.–Л.: Гослесбумиздат, 1962. – 176 с.
26. Галако В. А. Основные принципы оптимизации структуры лесов рекреационного назначения / В. А. Галако // Лесохозяйственная информация. – М.: ВНИИЦ лесресурса, 1993. – № 2. – С. 10-11.
27. Гальперин М. И. Организация хозяйства в пригородных лесах / М. И. Гальперин – М.: Лесная промышленность, 1967. – 231 с.
28. Гаркава О.М. Фітомеліоративні особливості та урбоекологічний потенціал соснових насаджень зеленої зони м. Києва: Автореф. дис... канд. с.-г. наук: 06.03.01 / О.М. Гаркава. – К., 2009. – 20 с.
29. Генеральный план м. Києва та його приміських зон на період до 2020 року. – К.: Київпроект, 2002. – Том. 4. – 245 с.
30. Генсирук С. А. Рекреационное использование лесов / С. А. Генсирук, М. С. Нижник, Р. Р. Возняк. – К.: Урожай, 1987. – 245 с.
31. Георгиевский Н. П. Рубки ухода за лесом / Н. П. Георгиевский. – М. – Л.: Гослесбумиздат, 1957. – 141 с.
32. ГОСТ 17.5.3.01-78. Охрана природы. Земля. Состав и размер зеленых зон городов. – М.: Изд-во стандартов, 1978. – С. 4.
33. ГОСТ 17.6.3.01-78. Охрана природы. Флора. Охрана и рациональное использование лесов зеленых зон городов. – М.: Изд-во стандартов, 1978. – С. 5.

34. Гродзинский Д. М. Радиобиология растений / Д. М. Гродзинский. – К.: Наукова думка, 1989. – 380 с.
35. Гусев Н. Н. Система лесоводственных мероприятий при формировании лесов зеленых зон / Н. Н. Гусев, В. М. Лук'янов // Лесоведение и лесоводство. – М.: ЦБНТИ Гослесхоза СССР, 1986. – Вып. 16. – С. 1–6.
36. Гусев Н. Н. Опыт устройства лесов I группы рекреационного назначения / Н. Н. Гусев // Лесоведение и лесоводство. – М.: ЦБНТИ Гослесхоза СССР, 1978. – Вып. 30. – 30 с.
37. Гусев Н. Н. Совершенствование принципов проектирования в рекреационных объектах / Н. Н. Гусев // Лесоведение и лесоводство. – М.: ЦБНТИ Гослесхоза СССР, 1982. – Вып. 4. – С. 1–12.
38. Данилова Н. А. Климат и отдых в нашей стране: Европейская часть СССР / Н. А. Данилова. – М.: Мысль, 1980. – 156 с.
39. Дядко В. Н. Эколого-биологические типологические характеристики лесов защитных зон промышленных центров Степного Приднепровья: Автор. дис... канд. биол. наук: 06.03.03 / В. Н. Дядко. – Днепропетровск, 1990. – 16 с.
40. Европейский список критериев и наиболее подходящих количественных индикаторов. Конференция Министров по вопросам сохранения лесов в Европе, 16-17 июня 1993 г. Хельсинки. – М.: ВНИИЦлесресурс, 1995. – 20 с.
41. Емельянов И. Г. Таксономическая структура и сложность биотических сообществ / И. Г. Емельянов, И. В. Загороднюк, В. Н. Хоменко // Екологія та ноосферологія, – Том. 8. – Днепропетровск: Днепропетр. ун-т им. 300-летия воссоединения Украины с Россией, 1999. – № 4. – С. 6–17.
42. Игнатенко М. М. Опыт ведения хозяйства в лесопарковой зоне Ленинграда / М. М. Игнатенко // Информационный листок по

- межотраслевому обмену. – М.: ЦБНТИ Гослесхоза СССР, 1978. – Вып. № 12. – С. 1–6.
43. Изюмский П. П. Таксация тонкомерного леса / П. П. Изюмский. – М.: Лесн. пром-сть, 1972. – 86 с.
44. Илюшин И. Р. Усыхание хвойных лесов от задымления / И. Р. Илюшин. – Л.: Гослесбумиздат, 1953. – 38 с.
45. Ильев Л. И. Экономическое значение лесов зеленой зоны / Л. И. Ильев, Р. Н. Гордиенко // Лесной журнал. – 1973. – №3. – С. 137-140.
46. Инструктивно-методические указания по ландшафтным рубкам ухода в лесопарках и пригородных лесах УССР. – К.: НИКТИ городского хозяйства МКХ УССР, 1969. – 45 с.
47. Иончис Ф. Й. Вопросы устройства рекреационных лесов Литовской ССР / Ф. Й. Иончис, Р. Ю. Манкус // Многоцелевое лесопользование. – Каунас: ЛитСХА, 1976. – С. 34–36.
48. Казанская Н. С. Рекреационные леса / Н. С. Казанская, В. В. Ланина, Н. Н. Марфенин. – М.: Лесн. пром-сть, 1977. – 96 с.
49. Кирилюк С. Про поділ лісів на групи та категорії захисності / С. Кирилюк, М. Попков // Лісовий та мисливський журнал. – 2000. – № 6. – С.12-13.
50. Клімат Києва / [Під ред. В. М. Волощука, Н. Ф. Токар]. – К.: Укр. НДГМІ, 1995. – 80 с.
51. Ковтун В. П. Особенности лесоустройства зеленых зон / В. П. Ковтун. – М.: Гослес-бумиздат, 1962 – 138 с.
52. Король Б. Н. Микроклимат и методы его изучения при геоботанических исследованиях / Б. Н. Король // Полевая геоботаника. – Том. 1. – М. –Л.: Сельхозгиз, 1959. – 342 с.
53. Короткий довідник по лісовому фонду України (за матеріалами чергового державного обліку лісів України станом на 01.01.96) Державний комітет лісового господарства України. – К.: Вид-во геодезії та лісовпо-рядкування, 1998. – 101 с.

54. Котов М. И. Изменения во флоре Киева и его окрестностей за последние 100 лет / М. И. Котов // Ботанический журнал, 1979. – Т. 64. - № 1. – С. 53-57.
55. Кравець П. В. Парадигма стійкого розвитку і біосферної ролі лісів України / П. В. Кравець, П. І. Лакида, А. З. Швиденко // Науковий вісник Національного аграрного університету. – К.: НАУ, 1999. – Вип. 17. – С. 80-87.
56. Кременецька Є. О. Лісівницькі особливості корінних лісостанів зеленої зони м. Києва та наукові основи покращення їхнього стану: Автореф. дис... канд. с.-г. наук: 06.03.03 / Є. О. Кременецька. – К., 2000. – 19 с.
57. Критерии и индикаторы для сохранения и устойчивого управления умеренных и бореальных лесов. Монреальский процесс. – М., ВНИЦлесресурс, 1995. – 25 с.
58. Кузнецова Т. В. Факторы угнетения лесов на примере зеленой зоны Киева / Т. В. Кузнецова // Проблемы экологии и лесопользования в Полесье Украины – 1997. – № 3. – С. 16-17.
59. Кузнецова Т. В. Стан та перспективи ведення лісового господарства в лісах лісопаркової зони Києва / Т. В. Кузнецова // Лісівництво і агролісомеліорація. – Харків: РВП "Оригінал", 1999. – Вип. 95 – С. 68-73.
60. Кузьмичев А. С. Влияние хозяйственной деятельности и рекреации на состояние лесных ресурсов / А. С.Кузьмичев, Л. Р. Асмаев. – М.: ЦБНТИ Гослесхоза СССР, 1978. – 37 с.
61. Кулаков К. Ф. Рекреационное использование лесов / К. Ф. Кулаков // Лесные пользования. – М.: ЦБНТИ Гослесхоза СССР, 1979. – Вып. 1. – С. 1–12.
62. Курамшин В. Я. Ведение хозяйства в рекреационных лесах / В. Я. Курамшин. – М.: Агропромиздат, 1988. – 208 с.

63. Курило О. В. До проблеми впровадження рубок формування ландшафтів у лісопаркових частинах зелених зон міст / О. В. Курило // Науковий вісник Національного аграрного університету. – К.: НАУ, 2003. – Вип. 61. – С. 47–54.
64. Кучерявый В. А. Зеленая зона города / В. А. Кучерявый. – К.: Наук. думка, 1981. – 247 с.
65. Кучерявый В. А. Природная среда города / В. А. Кучерявый. – Львов: Выща школа, 1984. – 142 с.
66. Кучерявий В. П. Урбоекологія / В. П. Кучерявий. – Львів: Світ, 1999. – 359 с.
67. Лавриненко Д. Д. Взаимодействие древесных пород в различных типах леса / Д. Д. Лавриненко. – М.: Лесн. пром-сть, 1965. – 248 с.
68. Ландшафтная таксация и формирование насаждений пригородных зон / [В. С. Моисеев, Н. М. Тюльпанов, Л. Н. Яновский и др.]. – Л.: Стройиздат, 1977. – 224 с.
69. Лаптев А. А. Зеленые богатства Киева и его окрестностей / А. А. Лаптев, Е. Д. Барановский. – К.: Урожай, 1966. – 116 с.
70. Лаптев О. О. Екологічна оптимізація біогеоценотичного покриву в сучасному урболандшафті. Монографія / О. О. Лаптев. – К.: Укр. екол. акад. наук, 1998. – 208 с.
71. Лахно Є. С. Ліс і здоров'я людини / Є. С. Лахно. – К.: Здоров'я, 1972. – 141 с.
72. Лісове господарство України: проблеми та перспективи / [За ред. акад. НАН України І. Р. Юхновський]. – К.: ДУС. – 177 с.
73. Лісовий кодекс України – К.: Парламентське видавництво. – 2006. – 56 с.
74. Мазина И. Г. Особенности формирования лесной подстилки в рекреационных лесах южного берега Крыма: Автореф. дис... канд. биол. наук: 03.00.05 / И. Г. Мазина. – Ялта, 1993. – 20 с.

75. Марзеев А. Н. Коммунальная гигиена / А. Н. Марзеев, В. М. Жаботинский. – [4-е изд. перераб. и доп.]. – М.: Медицина, 1979. – 574 с.
76. Мегарран Э. Экологическое разнообразие и его измерение / Э. Мегарран. – М.: Мир, 1992. – 184 с.
77. Меллума А., Силинь А. Методика определения возможностей использования лесов зеленого пояса г. Риги для организации отдыха / А. Меллума, А. Силинь // Многоцелевое лесопользование. – Каунас: ЛитСХА, 1976. – С. 67–69.
78. Методы изучения лесных сообществ / Е. Н. Андреева, И. Ю. Баккал, В. В. Горшков. – СПб.: НИИ Химии СПб ГУ, 2002. – 240 с.
79. Минх А. А. Методы гигиенических исследований / А. А. Минх. – [2-е испр. и доп. изд.]. – М.: Медгиз, 1961. – 483 с.
80. Миронов О. В. Лесоводственные мероприятия в сосновых лесах специального целевого назначения центральной части зоны хвойно-широколиственных лесов: Автореф. дис... канд. с.-х. наук: 06.03.03 / О. В. Миронов. – Пушкино, 1988. – 19 с.
81. Моисеев В. С. Таксация молодняков / В. С. Моисеев. – Л.: ЛОЛЛТА, 1971. – 343 с.
82. Строительство и реконструкция лесопарковых зон (на примере Ленинграда) / В. С. Моисеев, Л. Н. Яновский, В. А. Максимов. – Л.: Стройиздат, 1990. – 288 с.
83. Молчанов А. А. Влияние леса на окружающую среду / А. А. Молчанов – М.: Наука, 1973. – 359 с.
84. Молчанов А. А. Воздействие антропогенных факторов на лес / А. А. Молчанов. – М.: Наука, 1978. – 136 с.
85. Молчанов А. А. Взаимосвязи в лесном биогеоценозе / А. А. Молчанов, В. А. Губарева. – М.: Наука, 1980. – 150 с.
86. Молчанов А. А. Лес и климат / А. А. Молчанов. – М.: Изд-во АН СССР, 1961. – 276 с.

87. Молчанов А. А. Лесная климатология и гідрологія / А. А. Молчанов. – М.: Изд-во АН СССР, 1961. – 269 с.
88. Молчанов А. А. Состояние и охрана пригородных лесов / А. А. Молчанов. – М.: Лесн. пром-сть, 1977. – 80 с.
89. Морозов Г. Ф. Учение о лесе / Г. Ф. Морозов. – М. – Л.: Сельхозгиз, 1930. – 440с.
90. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2000 році / [Укл. В. Романчик]. – К.: Вид-во Раєвського, 2001. – 184 с.
91. Нестеров В. Г. Проблема внутривидовых отношений растений для обсуждения на научной конференции / В. Г. Нестеров. – М.: Гослесбумиздат, 1954. – 26 с.
92. Нестерович Н. Д. Влияние света на древесные растения / Н. Д. Нестерович, Г. И. Маргайлик. – Минск: Наука и техника, 1969. – 174 с.
93. Нижник М. С. Эколого-экономические проблемы рекреационного лесопользования (на примере территориального рекреационного комплекса Украинских Карпат): Автореф. дис... канд. экон. наук. 08.00.04 / М. С. Нижник – Львов, 1984. – 20 с.
94. Николаенко В. Т. Особенности мероприятий, проводимых в лесах рекреационного назначения / В. Т. Николаенко // Многоцелевое лесопользование. – Каунас: ЛитСХА, 1976. – С. 117–119.
95. Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии. – К.: Урожай. 1987. – 559 с.
96. Определитель высших растений Украины / [Доброчаева Д. Н., Котов М. И., Прокудин Ю. Н. и др.]. – К. : Наук. думка, 1987. – 548 с.
97. ОСТ 56-84-85. Использование лесов в рекреационных целях. Термины и определения. Введ. 01.01.87 – М. : Изд-во стандартов, 1985. – 4 с.

98. Основные положения по организации и ведению лесного хозяйства в зеленой зоне. – М.: ЦБНТИ Гослесхоза СССР, 1971. – 30 с.
99. Падун И. Н. Рекреационные изменения лесной растительности зеленой зоны г. Киева: Автореф. дис... канд. биол. наук: 03.00.05 / И. Н. Падун. – К., 1989. – 19 с.
100. Пилипенко О. І. Методологічні основи і методи досліджень у захисному лісорозведенні / О. І. Пилипенко, В. Ю. Юхновський, Г. О. Гукасова [та ін.]. // Науковий вісник Національного аграрного університету. – К.: НАУ, 2004. – Вип. 72. – С. 242–250.
101. Пилипенко О. І. Дуб звичайний у захисному лісорозведенні / О. І. Пилипенко, В. Ю. Юхновський // Науковий вісник Національного аграрного університету. – К.: НАУ, 2003. – Вип. 61. – С. 61–69.
102. Погребняк П. С. Основы лесной типологии / П. С. Погребняк. – К.: Изд-во АН УССР, 1955. – 456 с.
103. Позывайло Ю. Н. О влиянии рекреации на состояние лесонасаждений / Ю. Н. Позывайло // Матер. совещ. по современным проблемам рекреационного лесопользования. — М.: ЦТНТИ Гослесхоза СССР, 1985. – С. 189–190.
104. Позывайло Ю. Н. О рекреационном использовании лесов зеленой зоны г. Киева / Ю. Н. Позывайло // Матер. совещ. по вопр. лесопользования в лесах различных категорий защитности. – М.: Минлеспром СССР, 1991. – С. 150–152.
105. Полубояринов О. И. Сучковатость древесного сырья / О. И. Полубояринов. – Л.: ЛОЛЛТА имени С. М. Кирова, 1972. – 55 с.
106. Поляков М. О. Вплив системи ведення лісового господарства на біорізноманіття деревної рослинності / М. О. Поляков // Науковий вісник Національного аграрного університету. – К.: НАУ, 2001. Вип. 46. – С. 151–158.
107. Поляков О. В. Структура та видове різноманіття соснових насаджень Боярської ЛДС / О. В. Поляков, М. О. Поляков // Науковий вісник

- Національного аграрного університету. – К.: НАУ, 1999. – Вип. 20. – С. 30–38.
108. Полякова Т. А. Антропогенное влияние на сосновые леса Подмоскovie / Т. А. Полякова. – М.: Наука, 1981. – 144 с.
109. Попков М. О лесном законодательстве и парадоксальных путях его совершенствования / М. Попков // Wood business. – 2002. – №3. – С. 28–33.
110. Попков М. Основные результаты и тенденции развития лесного сектора Украины в 1991-2000 годах / М. Попков, Л. Полякова, В. Сторожук, С. Кирилюк // Wood business. – 2001. – №4. – С. 12-17.
111. Попков М. О ключевых понятиях лесного законодательства Украины / М. Попков, В. Сторожук, Л. Поляков [и др.] // Wood business. – 2002. – №4. – С.18-22.
112. Правила поліпшення якісного складу лісів. – К.: Держкомлісгосп України, 2007. – 7 с.
113. Практичний посібник по закладці тренувальних пробних площ, а також пробних площ на рубки догляду – Ірпінь: Укрдержліспроект, 1994. – 45 с.
114. Проблеми сталого розвитку // [Зб. наук. допов.]. – К.: БМТ, 1998. – 402 с.
115. Проект комплексной зеленой зоны г. Киева на 1981-1990 гг. – К.: Киевпроект, 1981. – Том. 2. Книга 1.– 490 с.
116. Проект організації та розвитку лісового господарства Дарницького лісопаркового господарства Державного комунального об'єднання зеленого будівництва „Київзеленбуд” Київської міської державної адміністрації. Пояснювальна записка. – Ірпінь: Вид-во геодезії та лісовпорядкування, 2000. – 235 с.
117. Проект організації та розвитку лісового господарства лісопаркового господарства „Конча-Заспа” Державного комунального об'єднання зеленого будівництва „Київзеленбуд” Київської міської державної

- адміністрації. Пояснювальна записка. – Ірпінь: Вид-во геодезії та лісовпорядкування, 2000. – 261 с.
118. Проект організації та розвитку лісового господарства Святошинського лісопаркового господарства Державного комунального об'єднання зеленого будівництва „Київзеленбуд” Київської міської державної адміністрації. Пояснювальна записка. – Ірпінь: Вид-во геодезії та лісовпорядкування, 2000. – 224 с.
119. Пронин М. И. Лесопарковое хозяйство / М. И. Пронин. – М.: Агропромиздат, 1990. – 174с.
120. Пронин М. И. Классификация лесов и типов рекреационных угодий / М. И. Пронин, Е. Л. Пучкова // Лесоведение и лесоводство. – М.: ЦБНТИ Гослесхоза СССР, 1982. – С. 12–22.
121. Пряхин В. Д. Зеленые зоны и лесопарки / В. Д. Пряхин, П. И. Жохов. – М.: Лесн. пром-сть, 1972. – 42 с.
122. Пряхин В. Д. Лесные ландшафты зеленой зоны Москвы / В. Д. Пряхин. – М.: Изд-во коммунального хозяйства РСФСР, 1954. – 112 с.
123. Пряхин В. Д. Пригородные леса / В. Д. Пряхин, В. Т. Николаенко. – М.: Лесн. пром-сть, 1981. – 248 с.
124. Пузаченко Ю. Г. Биологическое разнообразие устойчивость и функционирование / Ю. Г. Пузаченко. – М.: Наука, 1992. – С. 53.
125. Раменский Л. Г. Избранные работы. Проблемы и методы изучения растительного покрова / Л. Г. Раменский. – Л.: Наука, 1971. – С. 66.
126. Рейва П. Современная ботаника / П. Рейва, Р. Эверт, С. Айкхорн [Пер. с англ.]. – М.: Мир, 1990. Т. 2. – 344 с.
127. Рекомендации по организации хозяйства и системе мероприятий в рекреационных лесах равнинных районов УССР. – Х.: УкрНИИЛХА, 1987. – 15с.
128. Рекомендации по повышению устойчивости зеленых насаждений к техногенному загрязнению атмосферы выбросами аммиака,

- сернистого ангидрида, окислов азота в условиях лесной и степной зон Украинской ССР. – Х.: УкрНИИЛХА, 1987. – 15 с.
129. Рекреационное использование территории и охрана лесов / [Нефедова В. Б., Смирнова Е. Д., Чижева В. П., Швиденко Л. Г.] – М.: Лесн. пром-сть, 1980. – 184 с.
130. Репшас Э. А. Оптимизация рекреационного лесопользования (на примере Литвы) / Э. А. Репшас. – М.: Наука, 1994. – 240 с.
131. Репшас Э. А. Оценка рекреативности лесов / Э. А. Репшас // Среодоулучшающая роль леса. – Новосибирск: Леспроект, 1984. – С. 63–65.
132. Репшас Э. А., Палишкис Е. Е. Определение состояния и экологической емкости рекреационных лесов / Э. А. Репшас, Е. Е. Палишкис. – Каунас: Райде, 1981. – 16 с.
133. Репшас Э. А. Система организационно-хозяйственных мероприятий для рекреационных лесов / Э. А. Репшас. – Каунас: Райде, 1986. – 14 с.
134. Репшас Э. А. Эффективность некоторых лесохозяйственных мероприятий в рекреационных лесах / Э. А. Репшас. – Каунас, 1982. – 22 с.
135. Ринкен М. Д. Благоустройство мест массового отдыха в рекреационных лесах Подмосковья / М. Д. Ринкен, В. Р. Каданцев. – М.: ЦБНТИ Гослесхоза СССР, 1983. – 22 с.
136. Родичкин И. Д. Проектирование современных загородных парков / И. Д. Родичкин. – К.: Будівельник, 1981. – 150 с.
137. Родичкин И. Д. Строительство лесопарков СССР / И. Д. Родичкин. – М.: Лесн. пром-сть, 1972. – 134 с.
138. Родічкін І. Д. Лісопарки України / І. Д. Родічкін. – К.: Будівельник, 1968. – 168 с.
139. Рожков Л. Н. Лесоводственно-экологические основы устойчивого формирования лесов Беларуси в условиях рекреационного

- использования: Автореф. дис... д-ра с.-х. наук: 06.03.03 / Л. Н. Рожков – Гомель, 2001. – 42 с.
140. Рожков Л. Н. Актуальные вопросы лесной рекреации / Л. Н. Рожков, В. С. Романов // Многоцелевое лесопользование. Каунас: ЛитСХА, 1976. – С. 89–92.
141. Романова В. А. Оценка рекреационной нарушенности городских и при-городных лесов / В. А. Романова. – М.: ЦБНТИ Гослесхоза СССР, 1986. – Вып. 7. – С. 1–7.
142. Рубцов В. Г. Ландшафтные рубки на примере зеленой зоны Ленинграда. Метод. рекомендации / В. Г. Рубцов – Л.: Урожай, 1976. – 34 с.
143. Рунова Е. М. Лесоводственные основы рубок формирования ландшафтов в сосновых насаждениях: Автореф. дис... канд. с.-х наук: 06.03.03 / Е. М. Рунова – Минск, 1983. – 18 с.
144. Русанов В. И. Методы исследования климата для медицинских целей / В. И. Русанов // Труды. – Том 12. – Томск: ТНИИК, 1973. – 190 с.
145. Рысин Л. П. Рекреационные леса и проблема оптимизации рекреационного лесопользования / Л. П. Рысин // Рекреационное лесопользование в СССР. – М.: Наука, – 1983. – 20с.
146. Рысин С. Л. Оценка рекреационного потенциала искусственных насаждений в пригородных лесах / С. Л. Рысин. – М.: МГУЛ, 1996. – 27 с.
147. Савицкая С. Н. Влияние высоких рекреационных нагрузок на лесную растительность пригородной зоны Ленинграда: Автореф. дис... канд. с.-х. наук: 06.03.03 / С. Н. Савицкая. – Л., 1979 – 20 с.
148. Савушик М. Лісовідновлення та лісорозведення в Україні / М. Савушик, Л. Полякова, М. Попков // Лісовий та мисливський журнал. – К. – 2001. – №2. – С. 16–20.

149. Самоплавский В. І. Лісове господарство України на зламі тисячоліть / В. І. Самоплавский // Науковий вісник Національного аграрного університету. – К.: НАУ, 2000. – Вип. 25. – Лісівництво. – С. 11–19.
150. Самохвалов Г. К. Свет и растения / Г. К. Самохвалов. – Харьков: Изд-во Харьковского ун-та, 1943. – 176 с.
151. Свириденко В. Е. Рубки формирования ландшафтов: Текст лекцій / В. Е. Свириденко. – К.: Изд-во УСХА, 1989. – 31 с.
152. Свириденко В. Є. Рекреаційне лісівництво / В. Є. Свириденко. – К.: НАУ, 2003. – 110 с.
153. Создание пригородных лесопарков на базе естественных массивов // Информационный листок по межотраслевому обмену. – М.: ЦБНТИ Гослесхоза СССР, 1987. – С. 2-3.
154. Социально-экологическая значимость природно-заповедных территорий Украины / [Андриенко Т. Л., Плюта Е. И.] – К.: Наук. думка, 1991. – 156 с.
155. Спиридонов В. Н. Индикаторная роль травяного покрова в лесах рекреационного назначения / В. Н. Спиридонов // Материалы совещания по современным проблемам рекреационного лесопользования. – М.: ЦТНТИ лесхоз. – 1985. – С. 129–130.
156. Спурр С. Г. Лесная екологія / С. Г. Спурр, Б. В. Барнес [Пер с 3-го англ. изд. под ред. С. А. Дыренкова.]. – М.: Лесн. пром-сть, 1984. – 480 с.
157. Сторожук В. Земельные versus лесного права / В. Сторожук // Wood business. – К. – 2002. – №1. – С. 14–20.
158. Страхов В. В. Глобализация лесного хозяйства / В. В. Страхов, А. И. Писаренко, В. А. Борисов. – М.: ВНИИЦ лесресурс, 2001. – 400 с.
159. Сукачев В. Руководство к исследованию типов леса / В. Сукачев. – М. –Л.: Сельхозгиз, 1930. – 318 с.
160. Таран И. В. Пейзажные группы для рекреационного строительства / И. В. Таран, А. М. Агапова. – Новосибирск: Наука, 1981. – 241 с.

161. Таран И. В. Устойчивость рекреационных лесов / И. В. Таран. – Новосибирск: Наука, 1977. – 179 с.
162. Тарасов А. И. Рекреационное лесопользование / А. И. Тарасов. – М.: Агропромиздат, 1986. – 176 с.
163. Терновой К. С. Сердечный больной и лес / К. С. Терновой, Л. З. Гейхман. – К.: Наук. думка, 1978. – 190 с.
164. Тимофеев В. П. Осветление и прочистки / В. П. Тимофеев. – М.–Л.: Гослесбумиздат, 1950. – 103 с.
165. Тихонов А. С. Классическое лесоводство в рекреационных лесах / А. С. Тихонов. – Л.: ЛЛТА, 1983. – 44 с.
166. Токарева О. В. Законодавче забезпечення ведення лісового господарства в лісах зелених зон України / О. В. Токарева // Науковий вісник Національного аграрного університету. – К.: НАУ, 2004. – Вип. 71. – С. 219 – 223.
167. Токарева О. В. Рекреаційний потенціал лісопарків м. Києва / О. В. Токарева // Аграрна освіта і наука. – 2004. – Т. 5, №3–4. – С. 130–134.
168. Туркевич И. В. Методические рекомендации по экономической оценке лесов / И. В. Туркевич. – Пушкино: ВНИИЛМ, 1976. – 33 с.
169. Тюльпанов Н. М. Основы организации лесопаркового хозяйства. Доклад по опубликованным работам на соиск. учен. степени канд. с.–х. наук: 06.03.02 / Н. М. Тюльпанов – Л., 1973. – 21 с.
170. Тюльпанов Н. М. Охрана природных ландшафтов и их оформление при строительстве лесопарков / Н. М. Тюльпанов. – Л.: Стройиздат, 1959. – 82 с.
171. Тюльпанов Н. М. Лесопарковое хозяйство / Н. М. Тюльпанов. – Изд. 2-е, перераб. – М.: Стройиздат, 1975. – 160 с.
172. Тюльпанов Н. М. Реконструкция леса при организации лесопарков / Н. М. Тюльпанов. – М. –Л.: Гослесбумиздат, 1957. – 20 с.

173. Тюльпанов Н. М. Рубки ухода в лесах зеленых зон / Н. М. Тюльпанов. – М.: Лесн. пром-сть, 1968. – 64 с.
174. Уиттекер Р. Сообщества и экосистемы / Р. Уиттекер. – М.: Прогресс, 1980. – 327 с.
175. Успенский Е. И. Формирование разновозрастных сосняков равномерными постепенными рубками / Е. И. Успенский, С. А. Забиякин // Лесное хозяйство Поволжья. – Саратов: Саратовская государственная сельскохозяйственная академия им. Вавилова, 1995. – С. 6–10.
176. Федец И. Ф. Тип лесорастительных условий: понятия, объем таксона / И. Ф. Федец // Современные проблемы лесной типологии. – М.: Наука, 1985. – С. 24–26.
177. Федоров Е. Е. Климат равнины Европейской части СССР в погодах / Е. Е. Федоров, А. И. Баранов. – М. –Л.: Изд- во Акад. наук СССР, 1949. – 412 с.
178. Фредриксон Г. О структуре и содержании основного лесного закона / Г. Фредриксон, Б. Остерберг, М. Попков // Wood business. –2002. – №2. – С.19-24.
179. Хазанов В. С. Измерение фотосинтетически активной радиации в лесу с помощью люксметра / В. С. Хазанов, Ю. Л. Цельникер // Актинометрия и оптика атмосферы – Таллин: Наука, 1968. С. 382–386.
180. Ханбеков Р. И. Методика определения рекреационных нагрузок на лесные площади при организации туризма, экскурсий и массового отдыха / Р. И. Ханбеков. – М.: ВНИИЛМ, 1985. – 15 с.
181. Ханбеков Р. И. Ведение хозяйства в рекреационных лесах / Р. И. Ханбеков, С. Ю. Цареградская. – М.: ЦБНТИ лесхоза, 1968. – С. 1–9.
182. Харитонович Ф. Н. Межвидовая борьба и взаимопомощь в степных насаждениях / Ф. Н. Харитонович. – М.–Л.: Гослесбумиздат, 1950. – 31 с.

183. Хауке М. О. Планировка пригородной зоны / М. О. Хауке, К. М. Булгаков. – М.: Гос. изд. архитектуры и градостроительства, 1951. – 92 с.
184. Хауке М. О. Пригородная зона большого города / М. О. Хауке. – М.: Госстройиздат, 1960. – 170 с.
185. Хлебович И. А. Методико-географическая оценка природных комплексов / И. А. Хлебович. – Л.: Наука, 1972. – 124 с.
186. Цельникер Ю. Л. Видимая и инфракрасная радиация под пологом хвойных и лиственных древостоев / Ю. Л. Цельникер, И. Ф. Князева // Световой режим, фотосинтез и продуктивность леса. – М.: Наука, 1967. – 272 с.
187. Цельникер Ю. Л. Радиационный режим под пологом леса / Ю. Л. Цельникер. – М.: Наука, 1969. – 100 с.
188. Цепляев В. П. Народнохозяйственное и социальное значение лесов I группы и их использование / В. П. Цепляев. – М.: ЦБНТИ Гослесхоза СССР, 1968. – Вып. 1. – 60 с.
189. Цурик Є. І. Перелікова таксація лісу: Навчальний посібник / Є. І. Цурик. – [2-е вид.]. – Львів: Укр ДЛТУ, 2002. – 260 с.
190. Цурик Є. І. Таксаційні ознаки й будова насаджень: Навчальний посібник / Є. І. Цурик. – Львів: Укр ДЛТУ, 2001. – 362 с.
191. Чижева В. П. Рекреационные нагрузки в зонах отдыха / В. П. Чижева. – М.: Лесн. пром-сть, 1977. – 49 с.
192. Чистилин В. Г. Выборочная система хозяйства в сосняках зеленой зоны / В. Г. Чистилин // Лесной журнал. – 1997. – № 1–2. – С. 73–79.
193. Чмыр А. Ф. и др. Методология лесоводственных исследований / А. Ф. Чмыр [и др.]. – СПб.: Санкт-Петербургская государственная лесотехническая академия, Санкт-Петербургский НИИ лесного хозяйства, 2001. – 94 с.

194. Швиденко А. З. Критерии и индикаторы устойчивого управления лесами и лесное хозяйство республики Украина (предложения для обсуждения) / А. З. Швиденко. – МИПСА: Люксембург, 1999. – 55 с.
195. Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетике / К. Шеннон. – М.: Изд-во иностранной литературы, 1963. – 830 с.
196. Щербакова Р. Є. Фіторізноманіття ділянок екологічного моніторингу лісів Харківської області / Р. Є. Щербакова // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2002. – Вип. 101. – С. 24–29.
197. Berger W. H. Diversity of planktonic Foraminifera in deep sea sediments/ W. H. Berger, F. L. Parker. Science. 1970. – P. 1345–1347.
198. Cecil Konijnendijk. The Urban Face of Forestry / Cecil Konijnendijk // EFI news. – June. – 2002 – №1. – P. 3–5.
199. Costello L. R. Urban Forestry: A new perspective / L. R. Costello // Arborist news. – April, 1993. – P. 33–36.
200. Forest Resources of Europe, CIS, North America, Australia, Japan and New Zealand: Main Report. – New York and Geneva: United Nation, 2000. – 448 p.
201. May R. M. Patterns of species abundance and diversity / R. M. May In.: Ecology and Evolution of Communities (eds. M. L. Cody and J. M. Diamond), Harvard University Press, Cambridge, 1975. – P. 81–120.
202. II Pan-European Ministerial Conference on Protection of Forest in Europe. – Helsinki, 1993. – 264 pp.
203. Peet R. K. The measurement of species diversity / R. K. Peet. – Ann. Rev. Ecol. System, 1974. – V. 5. – P. 285–307.
204. Pielou E. C. Ecological Diversity. Wiley / E. C. Pielou. – New York, 1975. – 450 pp.
205. Rametsteiner E. Sustainable Forest Management Certification. Frame Condition, Sesigns and Impact Assessment / E. Rametsteiner. – Vienna: Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe Liaison Unit Vienna, 2000. – 200 pp.

ДОДАТКИ

Додаток А Лісівничо-таксаційна характеристика пробних площ

Таблиця А.1

Загальна характеристика пробних площ за типами лісопаркового ландшафту

№ ПП	Місце розташування	ТЛУ	Склад	Повнота	Вік, років	Середня висота, м	Середній діаметр, см	Загальне проективне покриття		
								мохового ярусу	трав'яно- чагарничко- вого ярусу	сходів
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПП закритого типу лісопаркового ландшафту горизонтальної зімкнутості (1 а)										
2	Кв. 82, вид. 8, Броварського л-ва, Дарницького ЛПГ	A ₂	10Сз	0,60	33	10,5	10,6	5	5	-
3	Кв. 79, вид. 10 Броварського л-ва, Дарницького ЛПГ	A ₂	10Сз	0,68	33	12,7	11,0	5	5	-
4	Кв. 82, вид. 12, Броварського л-ва, Дарницького ЛПГ	A ₂	10Сз	0,87	37	17,7	17,7	5	5	-
8	Кв. 51, вид. 15, Дніпровське л-ва, Дарницького ЛПГ	A ₂	10Сз	0,78	38	18,3	20,2	5	5	-

Продовження таблиці А.1

№ ПП	Місце розташування	ТЛУ	Склад	Повнота	Вік, років	Середня висота, м	Середній діаметр, см	Загальне проективне покриття		
								мохового ярусу	трав'яно-чагарничкового ярусу	сходів
9	Кв. 44, вид. 12, Дніпровського л-ва, Дарницького ЛПГ	A ₂	10Сз	0,72	25	12,3	11,8	5	5	-
22	Кв. 80, вид. 17, Броварського л-ва, Дарницького ЛПГ	A ₂	10Сз	0,89	55	21,2	22,9	5	20	5
5	Кв. 65, вид. 2, Білодібровного л-ва, Дарницького ЛПГ	B ₂	6Сз4Бп	0,80	15	5,8	5,7	5	35	5
6	Кв. 64, вид. 16, Білодібровного л-ва, Дарницького ЛПГ	B ₂	5Сз5Бп	0,69	13	4,4	4,1	5	35	5
10	Кв. 64, вид. 17, Білодібровного л-ва, Дарницького ЛПГ	B ₂	7Сз3Бп	0,71	15	5,1	5,2	5	35	5
15	Кв. 30, вид. 13, л-ва „Пуща-Водиця”, Святошинського ЛПГ	B ₂	7Сз3Бп+Дз	0,63	16	5,0	4,8	5	35	5
24	Кв. 51, вид. 4, Білодібровного л-ва, Дарницького ЛПГ	B ₂	7Сз5Бп	0,66	50	19,5	20,2	-	60	10
7	Кв. 102, вид. 11, Київського л-ва, Святошинського ЛПГ	C ₂	10Дчр	0,60	35	22,5	20,4	-	15	5

Продовження таблиці А.1

№ ПП	Місце розташування	ТЛУ	Склад	Повнота	Вік, років	Середня висота, м	Середній діаметр, см	Загальне проективне покриття		
								мохового ярусу	трав'яно-чагарничкового ярусу	сходів
12	Кв. 29, вид. 20, Голосіївського л-ва, ЛПГ „Конча-Заспа”	С ₃	9Дчр 1Клг+Дз	0,80	30	17,9	13,2	-	35	10
ППІ закритого типу лісопаркового ландшафту вертикальної зімкнутості (1 б)										
13	Кв. 46, вид. 6, л-ва „Пуца-Водиця”, Святошинського ЛПГ	В ₂	Ія: 10Сз Ія: 10Дчр	0,65	135 25	33,5 9,0	44,9 7,1	5	30	10
20	Кв. 1, вид. 6, Дарницького л-ва Дарницького ЛПГ	В ₂	10Сз	0,87	46	20,5	21,9	5	25	5
25	Кв. 29, вид. 53, Голосіївського л-ва, ЛПГ „Конча-Заспа”	С ₂	10Дз	0,67	56	20,0	20,8	5	40	5
26	Кв. 29, вид. 3, Голосіївського л-ва, ЛПГ „Конча-Заспа”	С ₂	9Дз1Сз	0,73	56	20,0	21,5	5	30	5
ППІ напіввідкритого типу лісопаркового ландшафту з рівномірним розміщенням дерев (2 а)										
14	Кв. 50, вид. 7, Л-ва „Пуца-Водиця”, Святошинського ЛПГ	В ₂	7Сз3Бп+ Дз	0,55	13	4,1	4,7	5	60	10
17	Кв. 64, вид. 19, Білодібровного л-ва, Дарницького ЛПГ	В ₂	6Сз4Бп	0,55	15	5,0	5,7	5	60	5

Продовження таблиці А.1

№ ПП	Місце розташування	ТЛУ	Склад	Повнота	Вік, років	Середня висота, м	Середній діаметр, см	Загальне проективне покриття		
								мохового ярусу	трав'яно-чагарничкового ярусу	сходів
19	Кв. 65, вид. 25, Дачного л-ва, ЛПГ „Конча-Заспа”	В ₂	10Сз	0,54	56	21,1	21,3	5	110	-
23	Кв. 50, вид. 6, Білодібровного л-ва, Дарницького ЛПГ	В ₂	5Сз5Бп	0,46	56	21,1	23,1	-	90	10
1	Кв. 53, вид. 24, Дніпровського л-ва, Дарницького ЛПГ	С ₂	9Дз1Бп	0,57	31	9,0	10,6	-	70	5
ПП напіввідкритого типу лісопаркового ландшафту з нерівномірним розміщенням дерев (2 б)										
11	Кв. 50, вид. 7, Л-ва „Пуца–Водиця”, Святошинського ЛПГ	В ₂	10Сз+Дз	0,45	13	4,4	4,8	-	50	5
21	Кв. 69, вид. 61, Дачного л-ва, ЛПГ „Конча-Заспа”	В ₂	10Сз	0,49	56	20,4	21,3	5	100	5
16	Кв. 102, вид. 19, Київське л-ва, Святошинського ЛПГ	В ₃	10Сз+Вб _к	0,43	18	9,2	8,3	5	50	5
18	Кв. 50, вид. 7, Л-ва „Пуца–Водиця”, Святошинського ЛПГ	С ₂	6Сз2Бп2 Ялс	0,36	13	4,8	5,2	-	50	5

Таблиця А.2

Особливості складу видового фіторізноманіття молодняків зеленої зони м. Києва

№№ п/п	Назва рослини		Екологічна група	№ ПП, на яких зустрічаєть ся вид	ТЛУ, в якому зустрічається вид	Зустрічність виду, %	Середнє значення проективного покриття виду, %
	Латинська	Українська					
Деревні та чагарникові види							
1	Acer negundo L.	Клен ясенелистий	-	12	C ₃	6	-
2	Acer platanoides L.	Клен гостролистий	-	12, 16	B ₃ , C ₃	11	-
3	Acer pseudoplatanus L.	Явір	-	13	B ₂	6	-
4	Acer tataricum L.	Клен татарський	-	1, 11, 16	B ₂ , B ₃ ,C ₂	17	-
5	Berberis vulgaris L.	Барбарис звичайний	-	5, 6, 10, 15, 17	B ₂	28	-
6	Betula pendula Roth.	Береза повисла	-	1, 5, 6, 11, 14, 15, 17	B ₂ , C ₂	39	-
7	Caragana arborescens Lam.	Акація жовта	-	1	C ₂	6	-
8	Carpinus betulus L.	Граб звичайний	-	12	C ₃	6	-
9	Crataegus monogyna Jacq.	Глід одноматочковий	-	16	B ₃	6	-
10	Frangula alnus Mill.	Крушина ламка	-	15	B ₂	6	-
11	Padus avium Mill.	Черемха звичайна	-	7, 10, 14, 18	B ₂ , C ₂	22	-
12	Parthenocissus quinquefolia (L.) Planch	Дикий виноград п'ятилисточковий	-	13	B ₂	6	-
13	Picea abies (L.) Karst.	Ялина європейська	-	18	C ₂	6	-

Продовження таблиці А.2

№№ п/п	Назва рослини		Екологічна група	№ ПП, на яких зустрічаєть ся вид	ТЛУ, в якому зустрічається вид	Зустрічність виду, %	Середнє значення проективного покриття виду, %
	Латинська	Українська					
14	<i>Pinus sylvestris</i> L.	Сосна звичайна	-	2, 3, 4, 5, 6, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18	A ₂ , B ₂ , B ₃ , C ₂	72	-
15	<i>Populus alba</i> L.	Тополя біла	-	14	B ₂	6	-
16	<i>Populus tremula</i> L.	Тополя тремтяча	-	5, 17	B ₂	11	-
17	<i>Prunus spinosa</i> L.	Терен колючий	-	1, 12	C ₂ , C ₃	11	-
18	<i>Pyrus communis</i> L.	Груша звичайна	-	5	B ₂	6	-
19	<i>Quercus borealis</i> Michx.	Дуб червоний	-	7, 12, 13	B ₂ , C ₂ , C ₃	17	-
20	<i>Quercus robur</i> L.	Дуб звичайний	-	1, 11, 12, 14, 15	B ₂ , C ₂ , C ₃	28	-
21	<i>Salix caprea</i> L.	Верба козяча	-	16	B ₃	6	-
22	<i>Sambucus nigra</i> L.	Бузина чорна	-	15	B ₂	6	-
23	<i>Sambucus racemosa</i> L.	Бузина червона	-	12	C ₃	6	-
24	<i>Sorbus aucuparia</i> L.	Горобина звичайна	-	1, 5, 6, 10, 13, 14, 17, 18	B ₂ , C ₂	44	-
25	<i>Spiraea media</i> Franz Schmidt.	Спірея середня	-	7	C ₂	6	-
26	<i>Swida alba</i> (L.)	Свидина біла	-	7	C ₂	6	-

Продовження таблиці А.2

№№ п/п	Назва рослини		Екологічна група	№ ПП, на яких зустрічаєть ся вид	ТЛУ, в якому зустрічається вид	Зустрічність виду, %	Середнє значення проективного покриття виду, %
	Латинська	Українська					
Трав'яно-чагарничкові види							
27	Achillea submillefolium Klok. et Krytzka	Деревій майже звичайний	ЛЛ	1, 5, 6, 7, 11, 16, 17, 18	B ₂ , B ₃ , C ₂	44	4,12
28	Aegopodium podagraria L.	Яглиця звичайна	ЛП	12	C ₃	6	4,00
29	Betonica officinalis L.	Буквиця лікарська	ЛП	17	B ₂	6	4,00
30	Calluna vulgaris (L.) Hull.	Верес звичайний	ЛП	5, 10, 14, 15, 17	B ₂	28	6,60
31	Carex digitata L.	Осока пальчаста	ЛП	12	C ₃	6	2,00
32	Carex ericetorum Poll.	Осока вереснякова	ЛЛ	13, 17	B ₂	17	5,00
33	Carex sylvatica Huds.	Осока лісова	БР	16	B ₃	6	8,00
34	Carex vulpine L.	Осока лисяча	ЛЛ	16	B ₃	6	6,00
35	Centaurea Marschalliana Spreng.	Волошка Маршалла	ЛП	2, 4, 9	A ₂	17	1,00
36	Chamaecytisus zingeri (Nenuk.) Klaskova	Зіновать Цінгера	ЛП	8, 14	A ₂ , B ₂	11	3,50
37	Chelidonium majus L.	Чистотіл великий	БР	12	C ₃	6	3,00
38	Convallaria majalis L.	Конвалія звичайна	ЛП	1, 5, 13, 17	B ₂ , C ₂	22	6,50
39	Dactylis glomerata L.	Грястиця збірна	БР	11, 14, 18	B ₂ , C ₂	17	9,33
40	Dianthus deltoides L.	Гвоздика дельтовидна	ЛЛ	14	B ₂	6	3,00

Продовження таблиці А.2

№№ п/п	Назва рослини		Екологічна група	№ ПП, на яких зустрічаєть ся вид	ТЛУ, в якому зустрічається вид	Зустрічність виду, %	Середнє значення проективного покриття виду, %
	Латинська	Українська					
41	<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	Чоловіча папороть	ЛП	16, 18	B ₃ , C ₂	11	5,00
42	<i>Euphorbia seguierana</i> Neck.	Молочай Сигієрів	БР	8, 10	A ₂ , B ₂	11	1,00
43	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	Молочай кипарисовидний	БР	1	C ₂	6	2,00
44	<i>Festuca ovina</i> L.	Костриця овеча	ЛЛ	2, 3, 4, 5, 6	A ₂ , B ₂	28	2,60
45	<i>Festuca pratensis</i> Huds.	Костриця лучна	БР	18	C ₂	6	10,0
46	<i>Festuca rubra</i> L. S. str.	Костриця червона	БР	5, 17	B ₂	11	2,50
47	<i>Festuca rupicola</i> Heuff.	Костриця борозниста	БР	10, 16, 17	B ₂ , B ₃	17	5,67
48	<i>Fragaria vesca</i> L.	Суниці лісові	ЛП	7, 11, 13, 16, 18	B ₂ , B ₃ , C ₂	28	3,40
49	<i>Galium aparine</i> L.	Підмаренник чіпкий	ЛП	12, 13	B ₂ , C ₃	11	3,50
50	<i>Galium mollugo</i> L.	Підмаренник м'який	ЛП	12	C ₃	6	3,00
51	<i>Galium verum</i> L.	Підмаренник справжній	ЛП	7	C ₂	6	1,00
52	<i>Geranium robertianum</i> L.	Герань Робертова	БР	17	B ₂	6	3,00
53	<i>Geum urbanum</i> L.	Гравілат міський	БР	12	C ₃	6	2,00

Продовження таблиці А.2

№№ п/п	Назва рослини		Екологічна група	№ ПП, на яких зустрічаєть ся вид	ТЛУ, в якому зустрічається вид	Зустрічність виду, %	Середнє значення проективного покриття виду, %
	Латинська	Українська					
54	Hieracium pilosella L.	Нечуйвітер волохатенький	ЛП	1, 14, 17	B ₂ , C ₂	17	4,67
55	Impatiens parviflora DC.	Розрив-трава дрібноквіткова	БР	12, 13	B ₂ , C ₃	11	5,00
56	Keleria glauca (Spreng.) DC.	Келерія сиза	ЛП	9, 15	B ₂ , A ₂	11	3,50
57	Lysimachia nummularia L.	Вербозілля лучне	БР	12	C ₃	6	3,00
58	Melampyrum sylvaticum L.	Перестріч лісовий	БР	11	B ₂	6	3,00
59	Milium effusum L.	Просіянка розлога	ЛП	13	B ₂	6	3,00
60	Oenothera biennis L.	Енотера дворічна	БР	5, 6, 10, 17	B ₂	22	4,25
61	Peucedanum oreoselinum (L.) Moench	Смовдь гірська	ЛП	1, 5, 6, 10, 15	B ₂ , C ₂	28	2,80
62	Poa angustifolia L.	Тонконіг вузьколистий	ЛЛ	1, 14, 16, 17, 18	B ₂ , B ₃ , C ₂	28	8,20
63	Poa pratensis L.	Тонконіг лучний	БР	10, 11, 14, 15, 16	B ₂ , B ₃	28	8,20
64	Poa trivialis L.	Тонконіг звичайний	БР	6, 7, 13	B ₂ , C ₃	17	7,33
65	Pulmonaria obscura Dumort.	Медунка темна	ЛП	12	C ₃	6	4,00

Продовження таблиці А.2

№№ п/п	Назва рослини		Екологічна група	№ ПП, на яких зустрічаєть ся вид	ТЛУ, в якому зустрічається вид	Зустрічність виду, %	Середнє значення проективного покриття виду, %
	Латинська	Українська					
66	<i>Rhodococcum vitis-idaea</i> (L.) Avror.	Брусниця	ЛП	5	B ₂	6	2,00
67	<i>Rumex acetosella</i> L.	Щавель горобиний	БР	13	B ₂	6	6,00
68	<i>Rubus caesius</i> L.	Ожина сиза	ЛП	1, 5, 6, 10, 12, 13	B ₂ , C ₂ , C ₃	33	3,00
69	<i>Rubus idaeus</i> L.	Малина	ЛП	11	B ₂	6	7,00
70	<i>Sedum telephium</i> L.	Заяча капуста	БР	1, 12, 17	B ₂ , C ₂ , C ₃	17	1,33
71	<i>Silene nutans</i> L.	Смілка поникла	ЛП	13	B ₂	6	1,00
72	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	Зірочник середній	БР	7	C ₂	6	2,00
73	<i>Stellaria graminea</i> L.	Зірочник злаковидний	БР	11, 14	B ₂	11	4,00
74	<i>Stellaria nemorum</i> L.	Зірочник лісовий	БР	12	C ₃	6	2,00
75	<i>Trifolium montanum</i> L.	Конюшина гірська	БР	18	B ₂ , C ₂	6	4,00
76	<i>Veronica chamaedrys</i> L.	Вероніка дібровна	ЛП	1, 11, 12	B ₂ , C ₂ , C ₃	17	5,00
77	<i>Vicia sepium</i> L.	Горошок плотовий	ЛЛ	6, 17	B ₂	11	3,50
78	<i>Polygonatum odoratum</i> (Mill.) Druce.	Купина лікарська	ЛП	1, 15	B ₂ , C ₂	11	5,00
79	<i>Viola arvensis</i> Murr.	Фіалка польова	БР	1, 5, 10, 17	B ₂ , C ₂	22	2,50
80	<i>Veronica incana</i> L.	Вероніка сива	ЛП	2, 3, 4, 9	A ₂	22	2,25
81	<i>Urtica dioica</i> L.	Кропива дводомна	БР	6	B ₂	6	3,00

Продовження таблиці А.2

№№ п/п	Назва рослини		Екологічна група	№ ПП, на яких зустрічаєть ся вид	ТЛУ, в якому зустрічається вид	Зустрічність виду, %	Середнє значення проективного покриття виду, %
	Латинська	Українська					
Мохово-лишайниковий ярус							
82	Cladonia mitis Sandst.	Кладонія лісова	ЛП	2, 3, 4, 9	A ₂	22	1,00
83	Dicranum polysetum Sw.	Дикран хвилястий	ЛП	2, 3, 4, 8, 9	A ₂	27	4,40
84	Funaria hygrometrica Hedw.	Фунарія вологомірна	ЛП	5, 6, 10, 14, 16, 17	B ₂ , B ₃	33	5,17
85	Pleurozium Schreberi (Brid.) Mitt.	Плеувроцій Шребера	ЛП	13	B ₂	6	3,00

Таблиця А. 3

Показники рослинного різноманіття

№ ПП ТЛУ	Показники											
	Видове різноманіття ділянки (N)	Видове різноманіття надгрунтового покриву (N _n)	Співвідношення між видовим багатством ЖНП та ділянки (Z)	Таксономічне багатство (T)	Загальне проективне покриття (n)	Міра домінування найбільш рясного виду (d _{max})	Зворотний індекс Бергера-Паркера (1/d _{max})	Міра домінування лісових рудерантів (d _b)	Індекс Симпсона (D _{smp})	Зворотний індекс Симпсона (1/D _{smp})	Індекс Шенона (H')	Вирівняність за Шеноном (W)
Видове різноманіття молодняків												
<u>2</u> A ₂	6	5	83	17	10	0,50	2,00	-	0,24	4,09	1,36	0,84
<u>3</u> A ₂	5	4	80	14	9	0,56	1,79	-	0,31	3,27	1,15	0,89
<u>4</u> A ₂	6	5	83	19	9	0,33	0,33	-	0,14	7,20	1,52	0,95
<u>8</u> A ₂	7	6	85	21	11	0,45	2,22	-	0,20	5,00	1,54	0,86
<u>9</u> A ₂	6	5	83	18	10	0,40	2,50	-	0,19	5,14	1,43	0,89
<u>13</u> B ₂	16	11	69	46	34	0,18	5,55	0,47	0,11	8,97	2,13	0,97
<u>10</u> B ₂	15	10	67	43	38	0,16	6,25	0,41	0,09	10,98	2,22	0,96

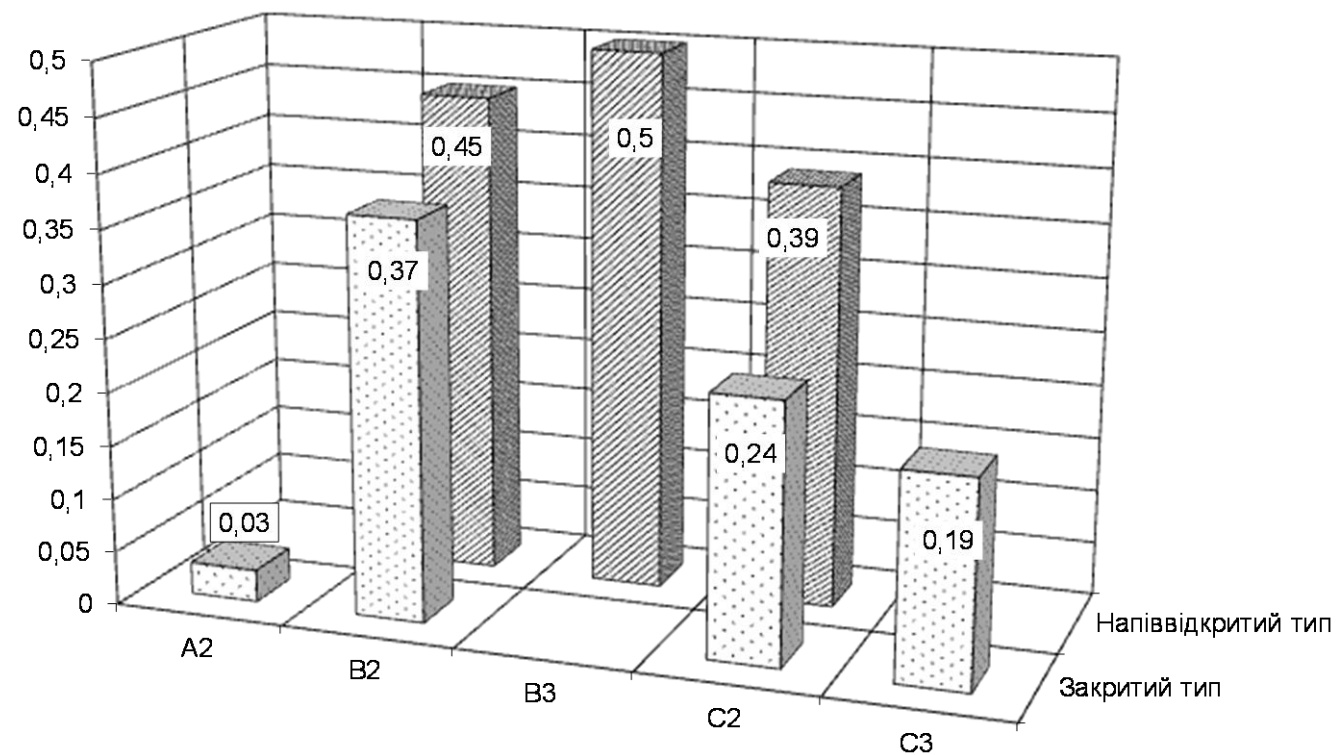
Продовження таблиці А.3

<u>11</u> B ₂	12	8	67	33	49	0,20	5,00	0,49	0,13	7,89	2,00	0,96
<u>5</u> B ₂	18	12	67	49	40	0,15	6,67	0,20	0,07	14,18	2,43	0,98
<u>14</u> B ₂	16	10	62	42	64	0,17	5,88	0,41	0,10	9,65	2,13	0,97
<u>15</u> B ₂	15	9	60	39	41	0,17	5,88	0,34	0,10	9,65	2,13	0,97
<u>6</u> B ₂	13	9	69	37	39	0,20	5,00	0,33	0,07	14,18	2,07	0,94
<u>17</u> B ₂	19	14	74	55	67	0,13	7,69	0,40	0,07	14,94	2,60	0,96
<u>16</u> B ₃	14	9	64	42	60	0,15	6,67	0,50	0,11	9,52	2,16	0,98
<u>1</u> C ₂	17	11	65	48	49	0,18	5,55	0,24	0,10	10,05	2,25	0,95
<u>7</u> C ₂	9	5	56	27	17	0,47	2,13	0,11	0,26	3,89	1,39	0,86
<u>18</u> C ₂	12	7	58	35	52	0,23	4,35	0,53	0,15	6,84	1,88	0,96
<u>12</u> C ₃	20	13	65	56	37	0,11	9,09	0,19	0,06	16,65	2,51	0,98
Видове різноманіття середньовікових лісостанів												
<u>19</u> B ₂	19	13	68	53	119	0,21	4,76	0,48	0,13	7,93	2,21	0,86
<u>(20')*</u> B ₂	17	9	53	49	27	0,37	2,70	0,41	0,10	9,75	2,09	0,95

Продовження таблиці А.3

<u>(20'')</u> B ₂	15	9	60	43	13	0,15	6,67	0,41	0,05	19,50	2,14	0,97
<u>21</u> B ₂	18	14	78	58	107	0,18	5,56	0,36	0,09	11,41	2,47	0,94
<u>22</u> A ₂	12	11	92	39	23	0,22	4,54	0,16	0,08	13,32	2,28	0,95
<u>23</u> B ₂	21	16	78	62	87	0,16	6,25	0,53	0,08	11,80	2,51	0,91
<u>24</u> B ₂	23	18	76	65	61	0,23	4,35	0,42	0,08	11,81	2,61	0,90
<u>25</u> C ₂	17	13	76	54	42	0,24	4,17	0,29	0,10	10,13	2,32	2,11
<u>26</u> C ₂	15	9	60	35	33	0,19	5,26	0,33	0,10	9,60	2,11	0,96

* Примітки: 1. 20' - ділянка ПП до рубки;
2. 20'' - ділянка ПП після рубки.



	A2	B2	B3	C2	C3
Закритий тип	0,03	0,37		0,24	0,19
Напіввідкритий тип		0,45	0,5	0,39	

Рис. А. 4. Проективне покриття живого надґрунтового покриву у лісопаркових ландшафтах

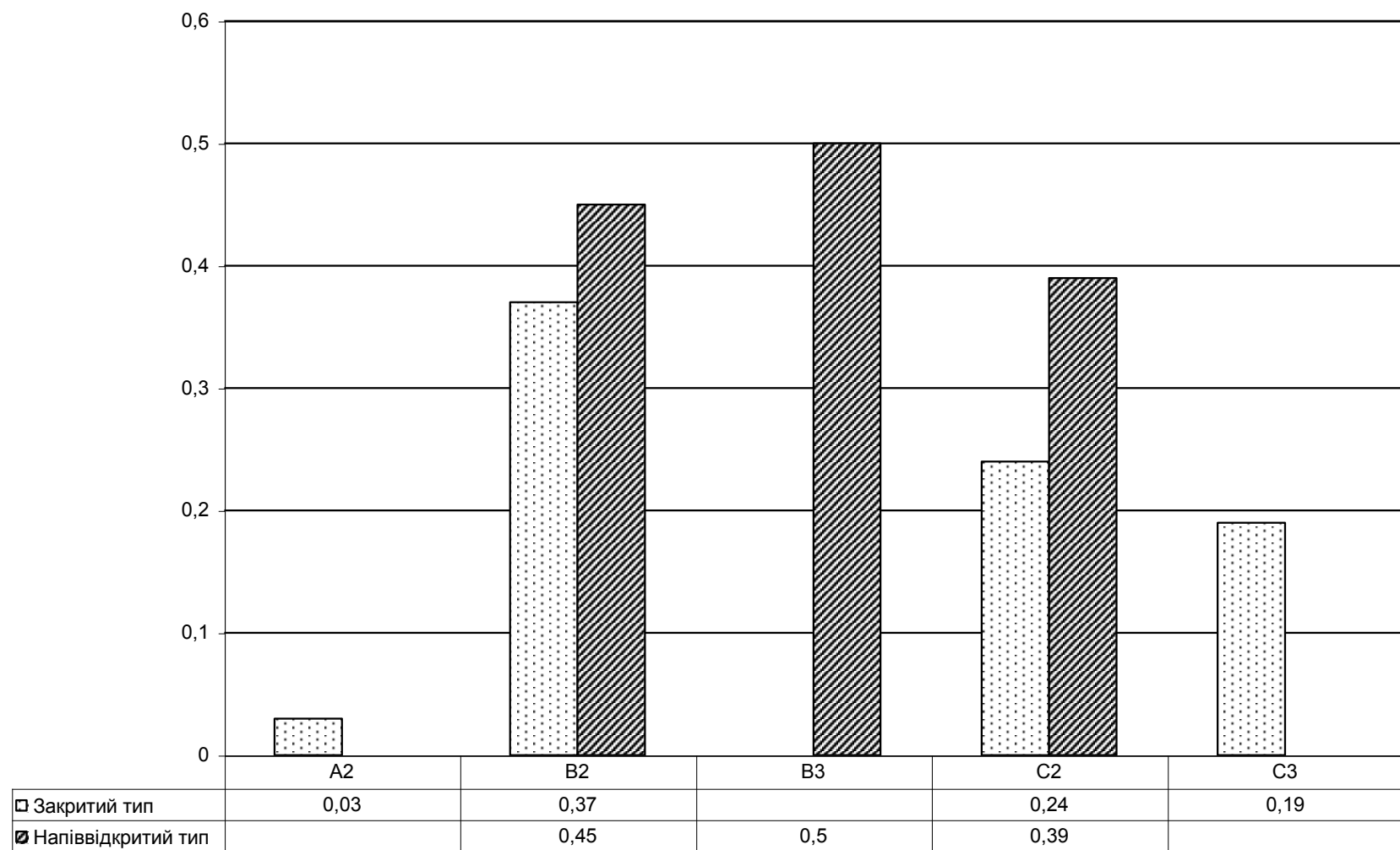


Рис. А. 5. Міра домінування лісових рудерантів у лісопаркових ландшафтах

Додаток Б

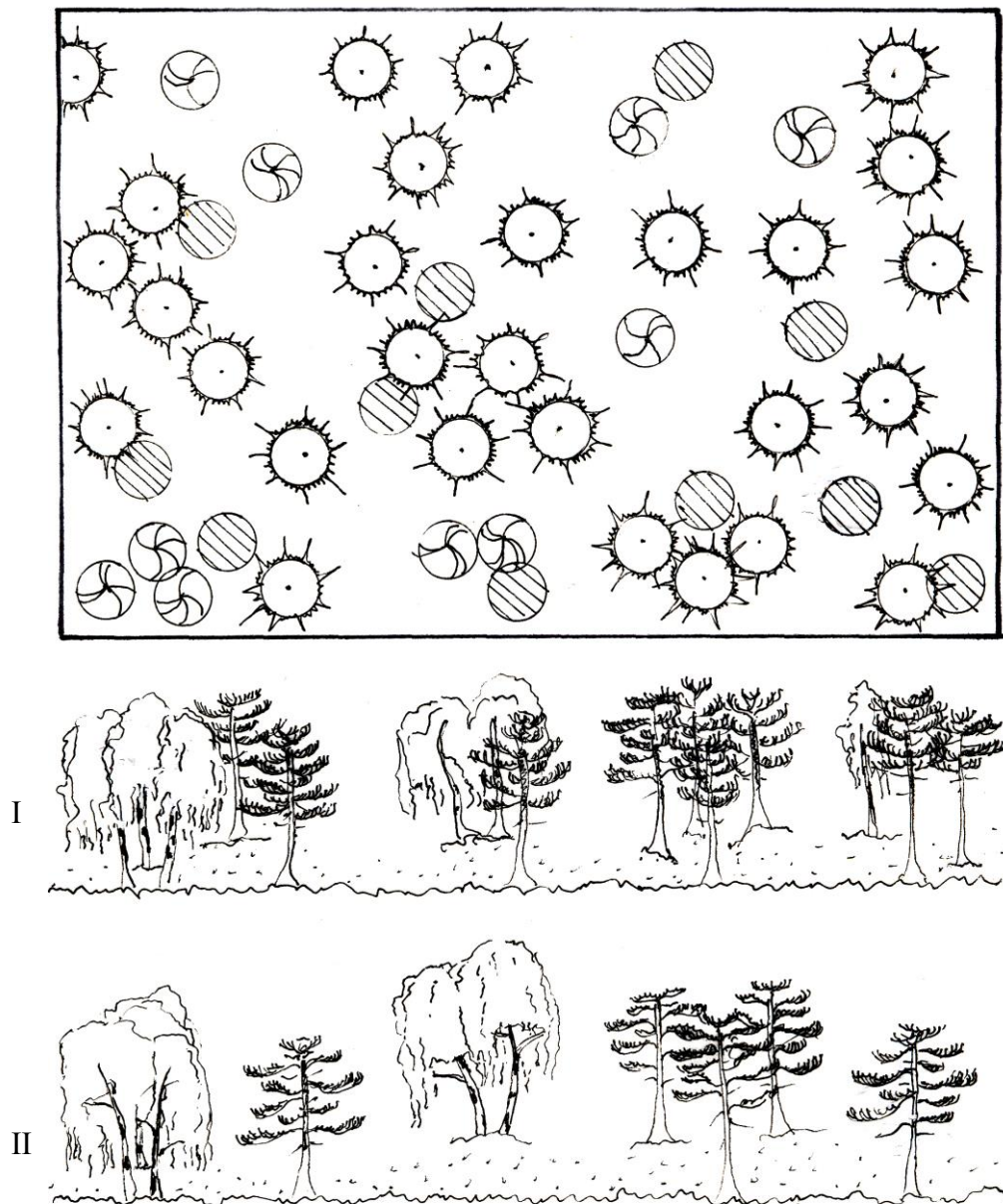
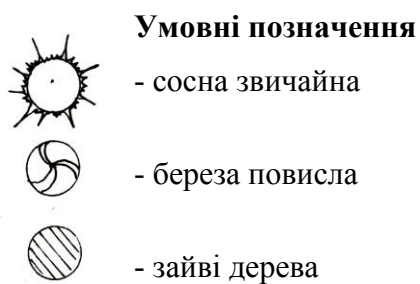


Рис. Б.1. Схема ландшафтних рубок в закритому типі лісопаркового ландшафту горизонтальної зімкненості



I – до рубки;
II – після рубки

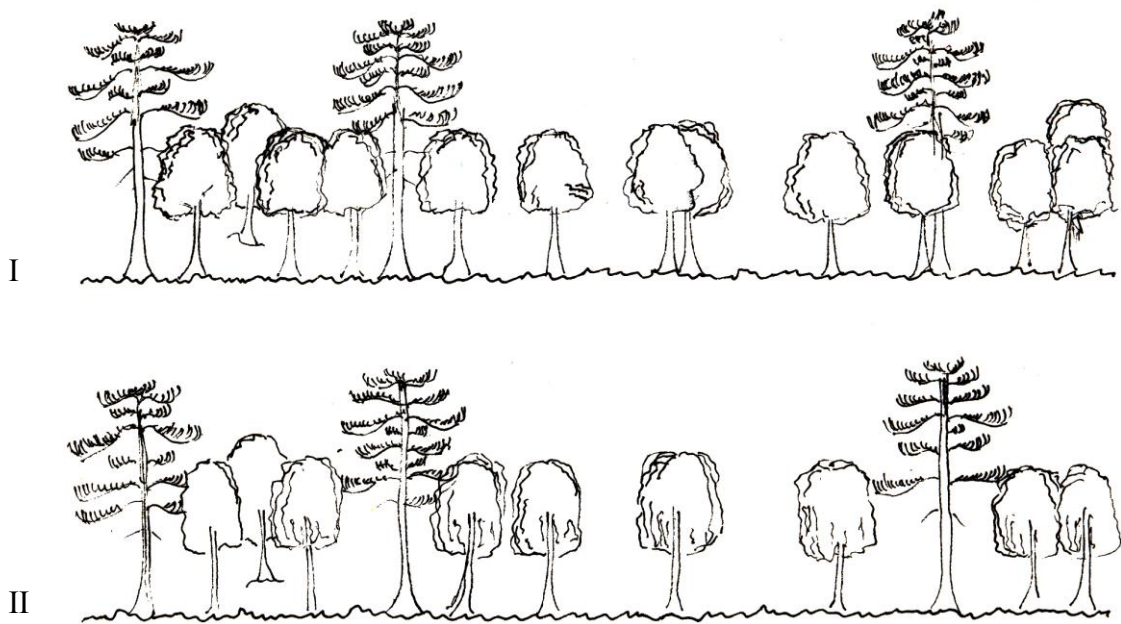
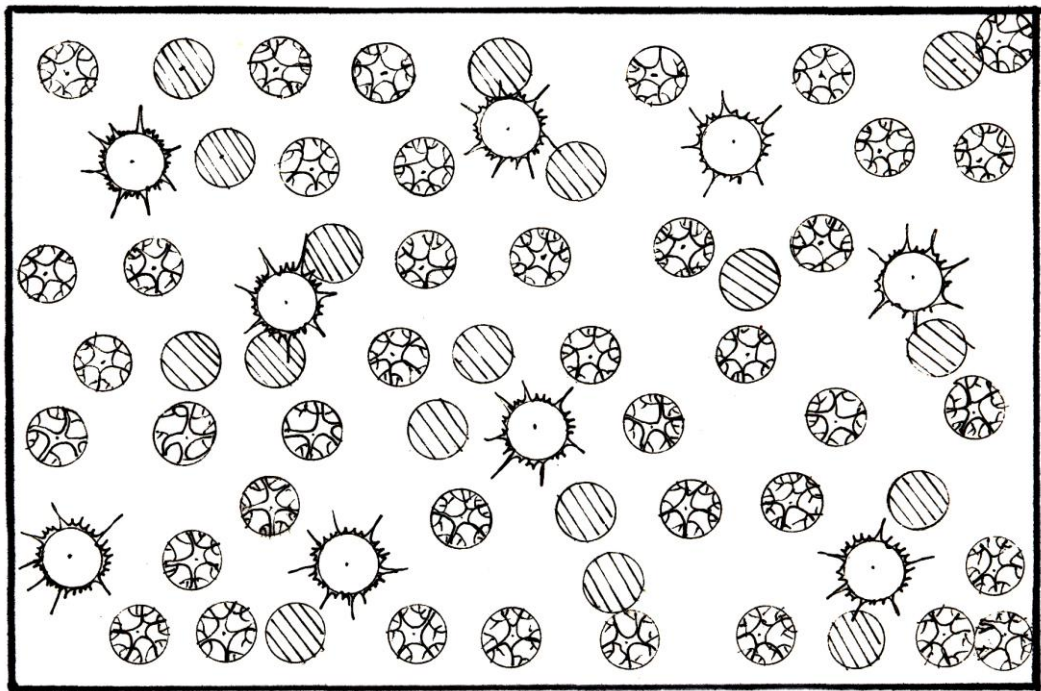
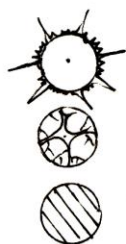


Рис. Б.2. Схема ландшафтних рубок у закритому типі лісопаркового ландшафту вертикальної зімкненості

Умовні позначення



- сосна звичайна

- дуб звичайний

- зайві дерева

I – до рубки;
II – після рубки

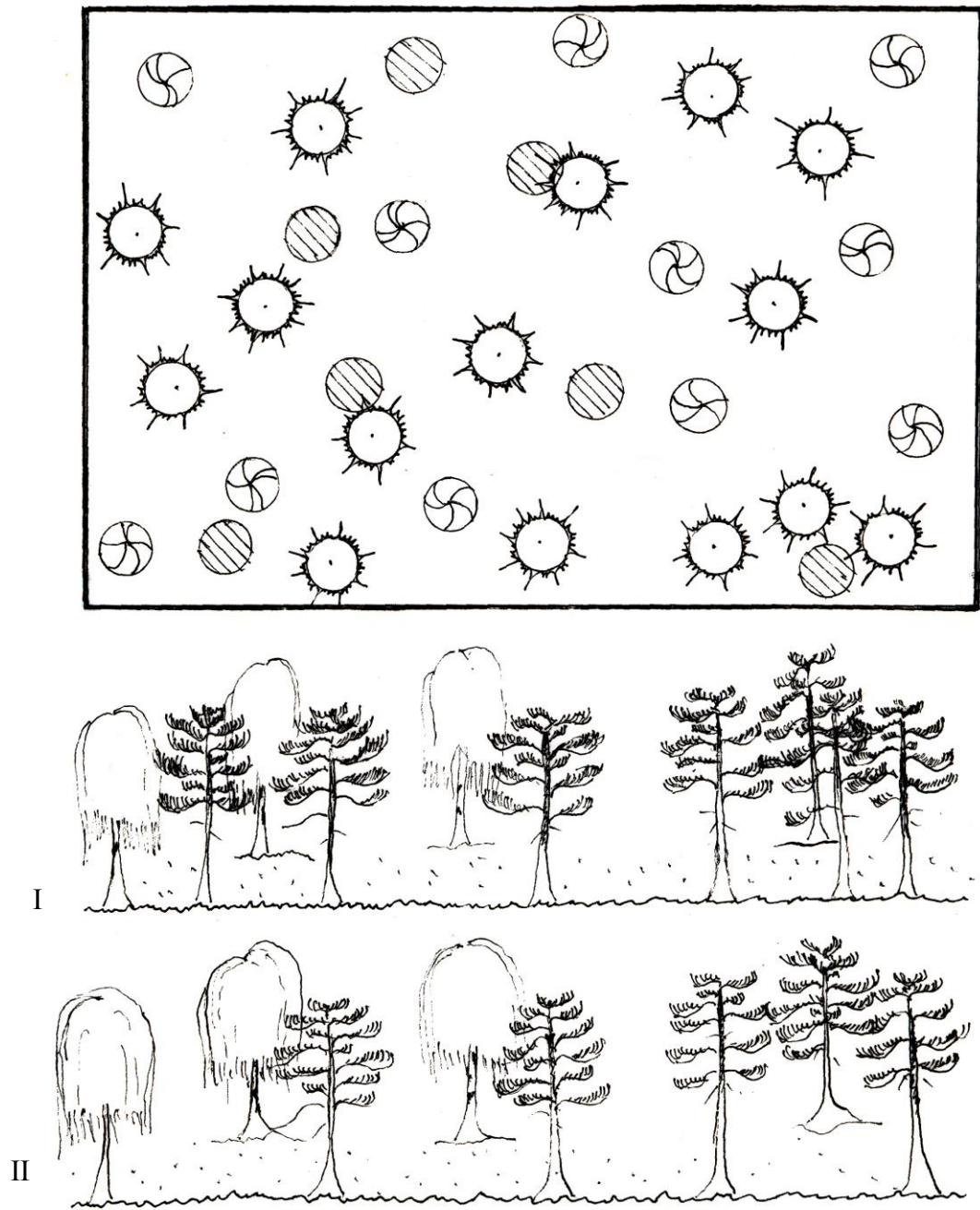


Рис. Б.3. Схема ландшафтних рубок у напіввідкритому типі лісопаркового ландшафту з рівномірним розміщенням дерев

Умовні позначення



- сосна звичайна



- береза повисла



- зайві дерева

I – до рубки;

II – після рубки

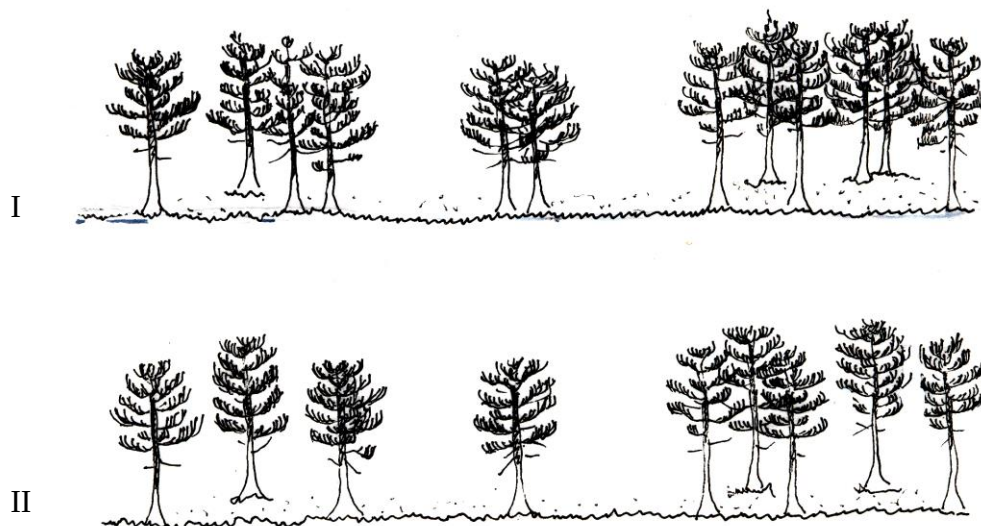
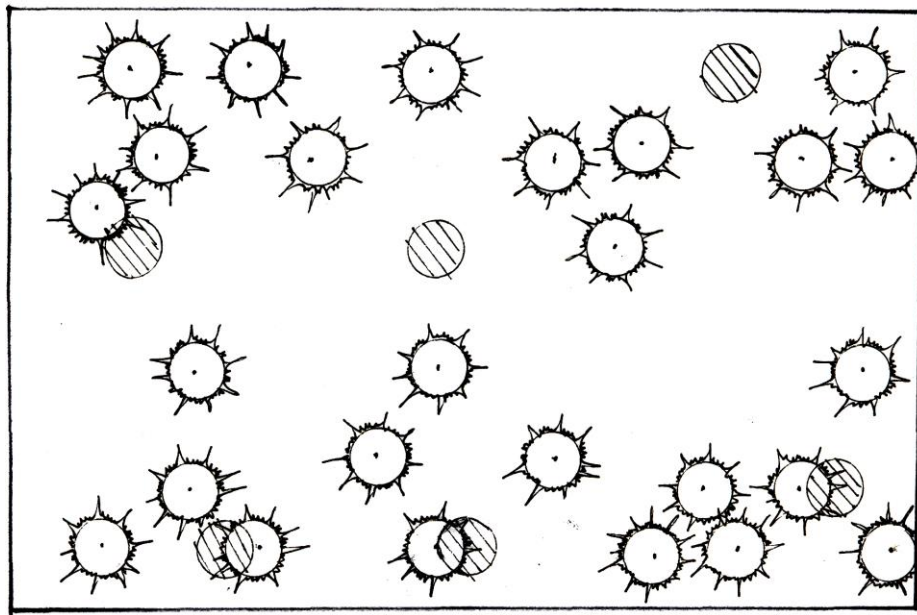


Рис. Б.4. Схема ландшафтних рубок у напіввідкритому типі лісопаркового ландшафту з груповим розміщенням дерев

Умовні позначення

- сосна звичайна

- зайві дерева

I – до рубки;

II – після рубки

Міжвидова та внутрішньовидова взаємодія деревних порід у чистих та
мішаних лісостанах

Додаток В

Таблиця В.1

Показники взаємодії деревних порід

№ ПП	Склад деревостану	Вік, років	ТЛУ	Повнота	Порода	Середній клас за Крафтом	Показник напруженості росту	Показник ступеня стійкості деревостанів
6	5Сз5Бп	13	В ₂	0,69	Сз Бп	ІІ,1 ІІ,2	33,1 31,6	0,03 0,03
14	7Сз3Бп + Дз	13	В ₂	0,55	Сз Бп	ІІ,5 ІІ,3	26 27	0,04 0,04
18	6Сз2Бп2Ялє	13	С ₂	0,36	Сз Бп Ялє	ІІ,8 ІІІ,3 ІІІ,1	23 32 35	0,04 0,03 0,03
5	6Сз4Бп	15	В ₂	0,80	Сз Бп	ІІ,2 ІІ,2	22,6 27,1	0,04 0,04
10	7Сз3Бп	15	В ₂	0,71	Сз Бп	ІІ,2 ІІ,6	24,1 30,4	0,04 0,03
17	6Сз4Бп	15	В ₂	0,55	Сз Бп	ІІ,4 ІІ,5	20 25	0,05 0,04
15	7Сз3Бп + Дз	16	В ₂	0,63	Сз Бп	ІІ,6 ІІ,3	28 33	0,04 0,03
12	9Дчр1Клг + Дз	30	С ₃	0,80	Дп Клг	І,4 І,7	13,1 13,2	0,08 0,08
1	9Дз1Бп	31	С ₂	0,57	Дз Бп	ІІІ,3 І,9	10,2 6,2	0,1 0,16
24	7Сз3Бп	50	В ₂	0,66	Сз Бп	І,4 І,2	6,1 7,1	0,16 0,14
23	5Сз5Бп	56	В ₂	0,46	Сз Бп	І,7 І,6	5,0 6,4	0,2 0,16
26	9Дз1Сз	56	С ₂	0,73	Дп Сз	І,3 І,6	5,5 6,1	0,18 0,16
13	Іяр 10Сз Пяр 10Дчр	13 5 25	В ₂	0,65	Сз Дп	І,8 ІІ,3	2,1 22,5	0,5 0,04
11	10Сз + Дз	13	В ₂	0,45	Сз	ІІ,3	24,3	0,04

Продовження таблиці В.1

№ ПП	Склад деревостану	Вік, років	ТЛУ	Повнота	Порода	Середній клас за Крафтом	Показник напруженості росту	Показник ступеня стійкості деревостанів
16	10Сз + Вбк	18	В ₃	0,43	Сз	I,9	17,0	0,06
9	10Сз	25	А ₂	0,72	Сз	I,1	11,3	0,09
2	10Сз	33	А ₂	0,60	Сз	II,2	11,9	0,09
3	10Сз	33	А ₂	0,68	Сз	I,7	13,4	0,07
7	10Дчр	35	С ₂	0,6	Дп	I,4	6,9	0,14
4	10Сз	37	А ₂	0,87	Сз	I,6	7,2	0,14
8	10Сз	38	А ₂	0,78	Сз	I,5	5,7	0,17
(20')*	10Сз	45	В ₂	0,87	Сз	I,1	6,0	0,17
(20'') *	10Сз	45	В ₂	0,73	Сз	I ^a ,1	5,6	0,18
22	10Сз	54	А ₂	0,89	Сз	I,4	5,1	0,2
19	10Сз	56	В ₂	0,54	Сз	I,2	5,9	0,17
21	10Сз	56	В ₂	0,49	Сз	I,2	5,7	0,17
25	10Дз	56	С ₂	0,67	Дп	I,1	5,9	0,17

* Примітки: 1. 20' - ділянка ПП до рубки;
2. 20'' - ділянка ПП після рубки.

Формування нижньої частини крони сосни звичайної

Додаток Г

Таблиця Г. 1

Залежність відмирання гілок сосни звичайної від інтенсивності освітлення

№ ПП	Склад деревостану	Вік, років	Повнота	Інтенсивність освітлення Висота виміру (М ± m), м						Контроль (інтенсивність освітлення на відкритому місці), тис. лк
				здорової гілки		відмерлої гілки		заростаючого отвору		
				тис. лк	%	тис. лк	%	тис. лк	%	
2	10Сз	33	0,60	62-30	73-35	30-9	35-11	9-0,5	11-1	85
				2,60 ± 0,02		2,30 ± 0,02		1,48 ± 0,04		
3	10Сз	33	0,68	60-33	71-39	33-8	39-9	8-0,5	9-1	85
				2,91 ± 0,03		2,63 ± 0,03		1,77 ± 0,02		
5	6Сз4Бп	15	0,80	64-34	76-40	34-12	40-14	12-2	14-2	84
				1,28 ± 0,03		1,08 ± 0,02		0,55 ± 0,03		
6	5Сз5Бп	13	0,69	65-35	77-42	35-11	42-13	11-2	13-2	84
				1,25 ± 0,02		0,98 ± 0,03		0,45 ± 0,02		
9	10Сз	25	0,72	63-34	70-38	34-10	38-11	10-1	11-1	90
				1,97 ± 0,03		1,77 ± 0,03		0,79 ± 0,03		
10	7Сз3Бп	15	0,71	65-34	77-40	34-10	40-12	10-2	12-2	84
				1,28 ± 0,03		1,09 ± 0,03		0,53 ± 0,02		
15	7Сз3Бп +Дз	16	0,63	61-32	74-39	32-12	39-15	12-2	15-2	82
				1,30 ± 0,04		1,10 ± 0,04		0,53 ± 0,02		
16	10Сз+Вбк	18	0,43	66-35	75-44	35-10	44-13	10-3	13-3	80
				1,01 ± 0,03		0,81 ± 0,03		0,47 ± 0,02		
17	6Сз4Бп	15	0,55	65-37	77-44	37-10	44-12	10-3	12-3	84
				1,20 ± 0,03		1,00 ± 0,03		0,54 ± 0,02		
18	6Сз2Бп2Ялс	13	0,36	70-43	80-49	43-11	49-13	11-3	13-3	87
				0,61 ± 0,01		0,51 ± 0,01		0,22 ± 0,01		

Таблиця Г. 2

Фізіологічні процеси, які відбуваються в нижній частині крони сосни звичайної при різній інтенсивності освітлення

Показники	Інтенсивність освітлення, % / тис. лк						
	здорової гілки		відмерлої гілки		заростаючого отвору		
	верхня межа	нижня межа	верхня межа	нижня межа	верхня межа	нижня межа	
Максимальна величина інтенсивності освітлення у генеральній сукупності	$\frac{80}{70}$	$\frac{49}{43}$			$\frac{15}{12}$	$\frac{3}{3}$	
Мінімальна величина інтенсивності освітлення у генеральній сукупності	$\frac{70}{63}$	$\frac{35}{30}$			$\frac{9}{8}$	$\frac{1}{0,5}$	
Середнє арифметичне значення інтенсивності освітлення у генеральній сукупності та довірчий інтервал при ймовірності $p=0,95$	$\frac{75 \pm 2,1}{63,4 \pm 1,8}$	$\frac{41 \pm 2,8}{34,6 \pm 2,4}$			$\frac{12 \pm 1,2}{10,1 \pm 1,0}$	$\frac{2 \pm 0,5}{1,7 \pm 0,4}$	
Діапазон інтенсивності освітлення	$> 41 + 2,8$	$\frac{41 + 2,8}{41 - 2,8}$	$\frac{41 - 2,8}{12 + 1,2}$	$\frac{12 + 1,2}{12 - 1,2}$	$\frac{12 - 1,2}{2 + 0,5}$	$\frac{2 + 0,5}{2 - 0,5}$	$2 - 0,5 >$
Фізіологічні процеси	Функціонування органу (процеси фотосинтезу, дихання, транспірації)	Перехідний поріг	Ослаблення, відмирання, розкладання (загнивання) органу	Перехідний поріг	Обламування, заростання отворів та сучкових пенеків	Перехідний поріг	Відсутність органу та його функціонування

Інтенсивність

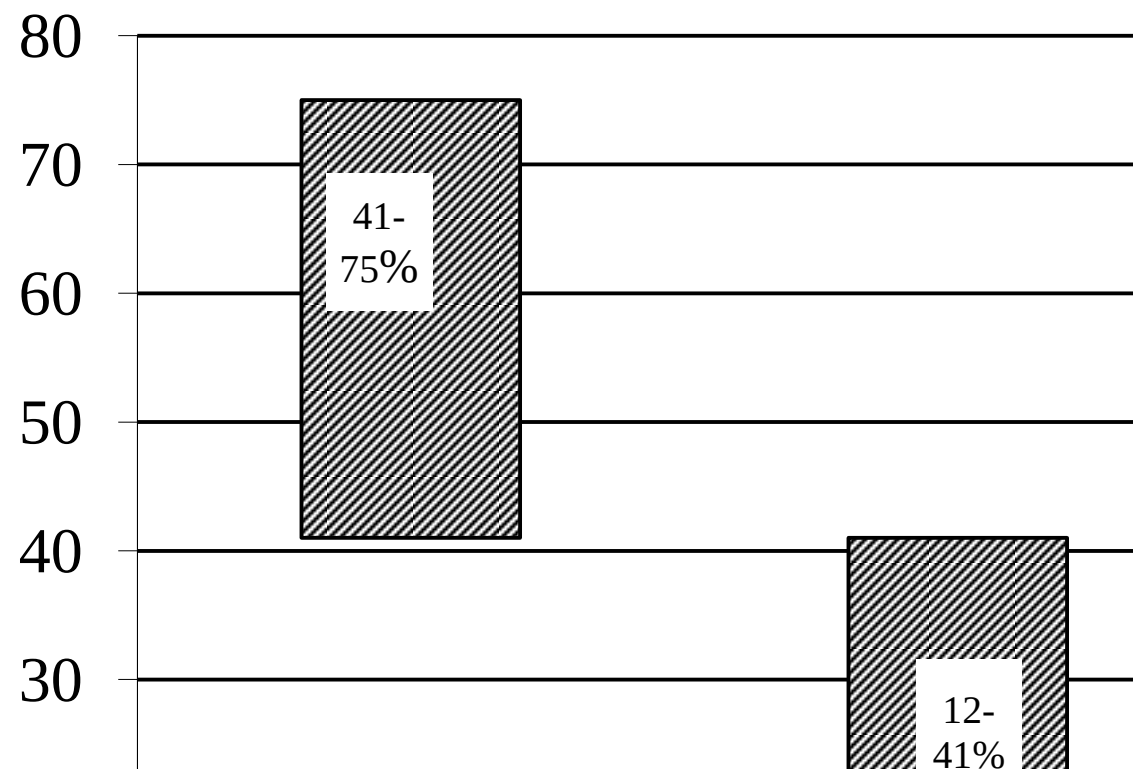


Рис. Г. 3. Інтенсивність освітлення нижньої частини крони сосни звичайної у молодняках

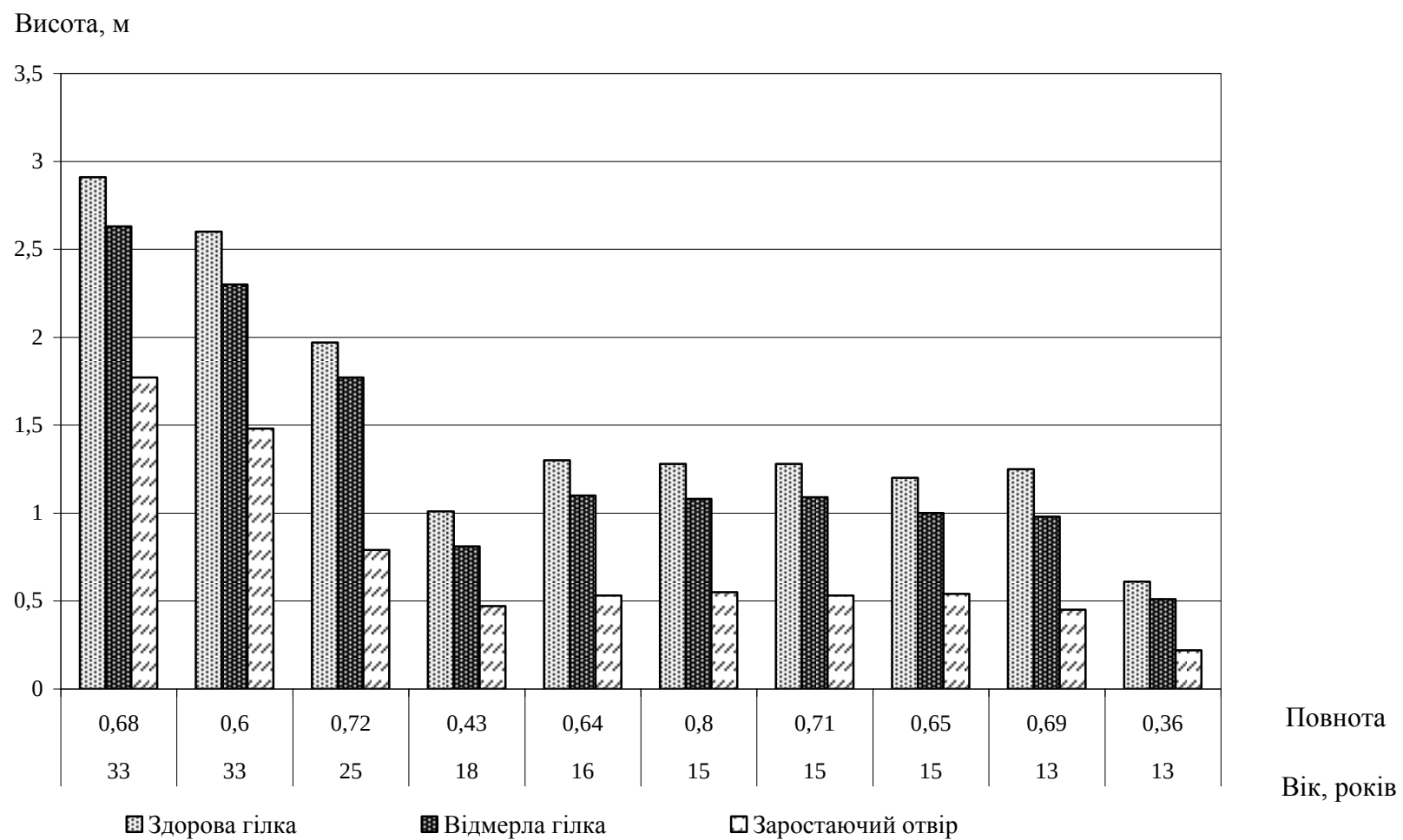


Рис. Г. 4. Висота прикріплення крони сосни звичайної у молодняках

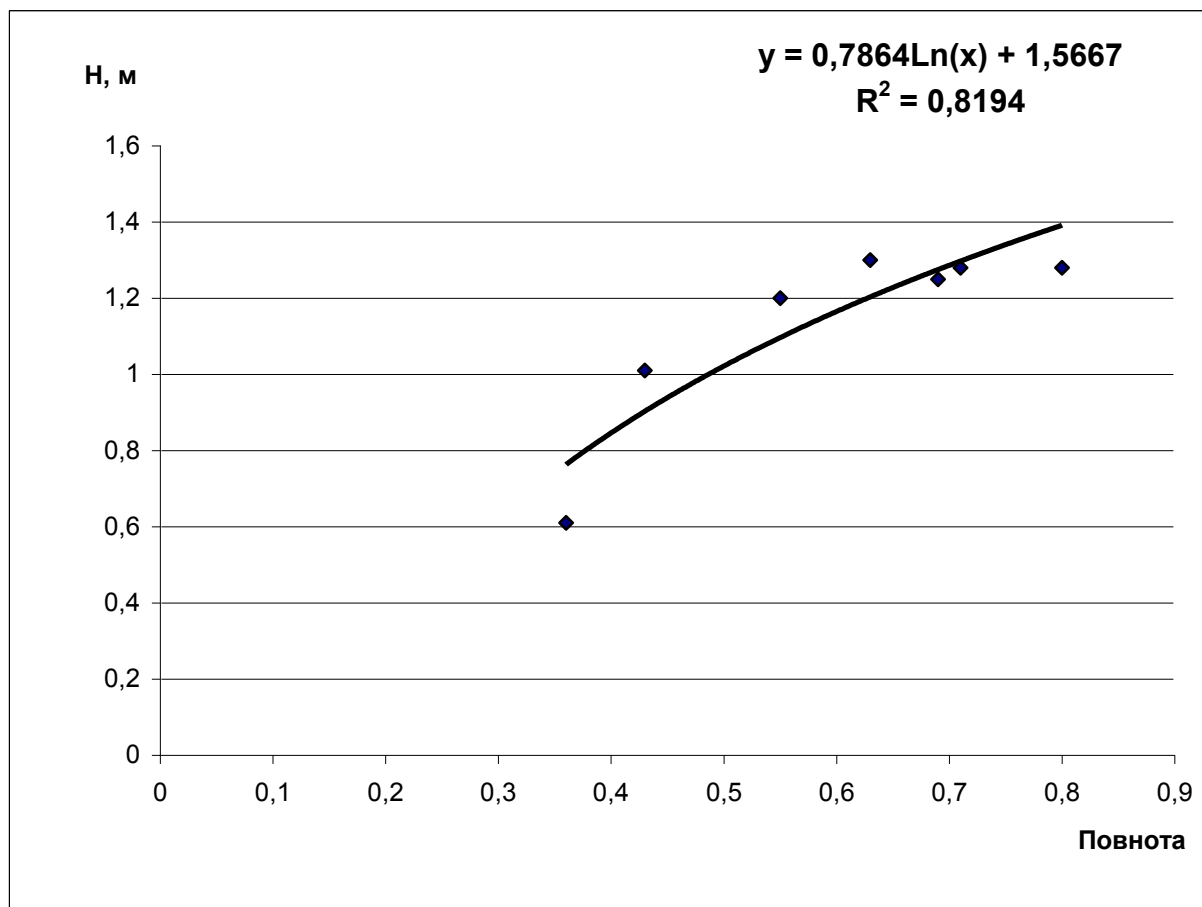


Рис. Г. 5. Залежність висоти прикріплення здорової гілки сосни звичайної від повноти молодих деревостанів

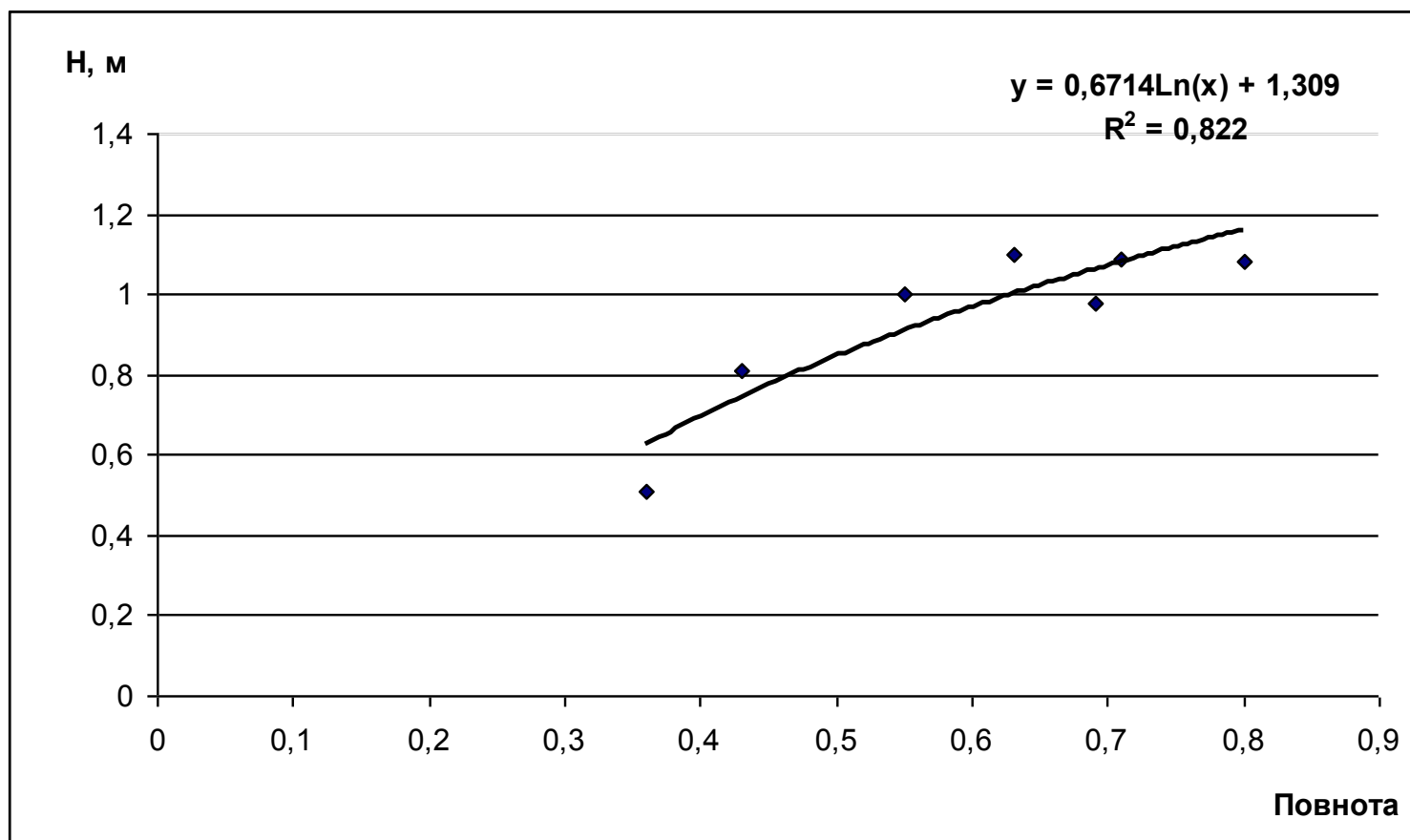


Рис. Г. 6. Залежність висоти прикріплення відмерлої гілки сосни звичайної від повноти молодих деревостанів

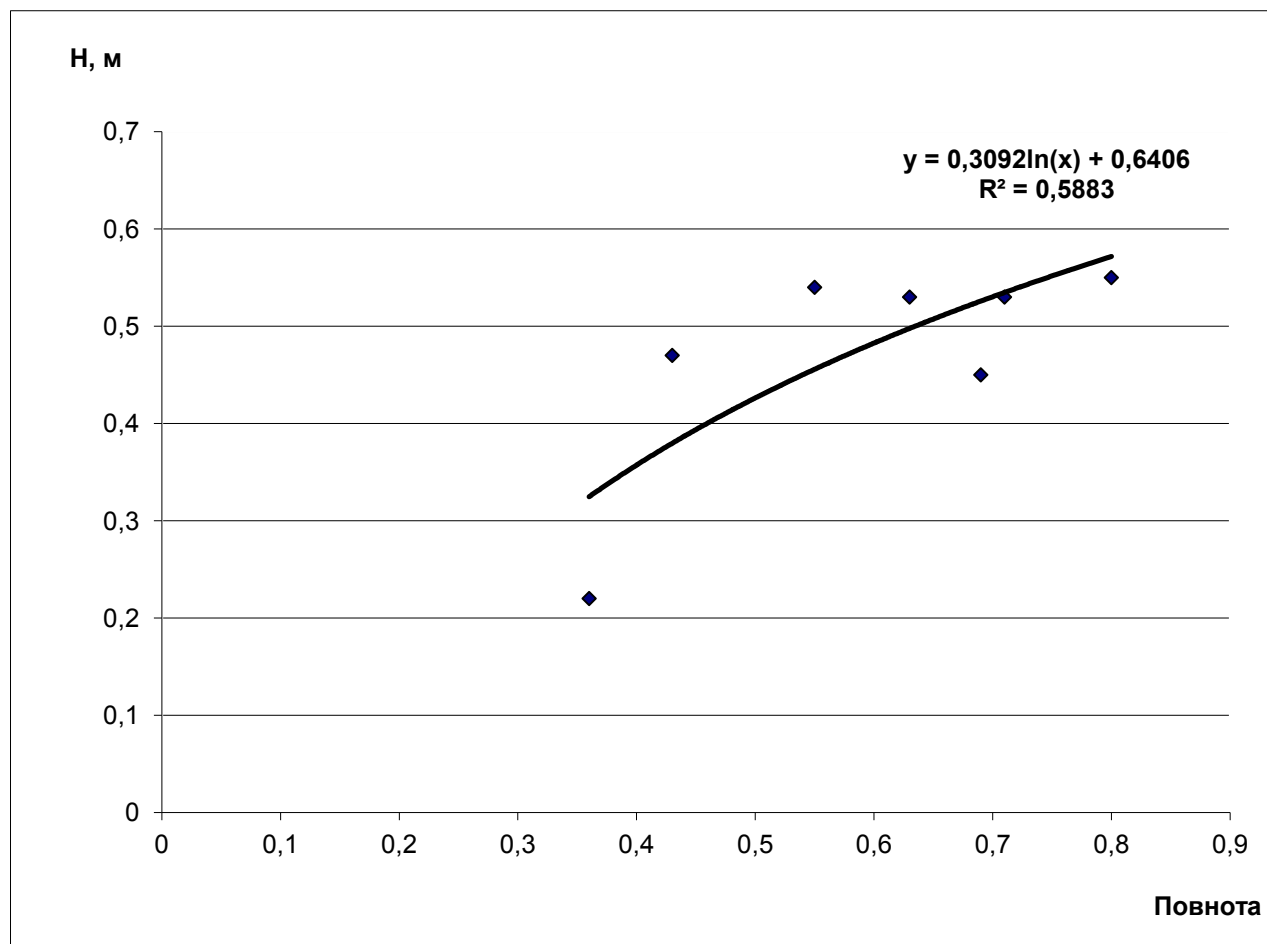


Рис. Г. 7. Залежність висоти прикріплення заростаючого отвору на сосні звичайній від повноти молодих деревостанів

Мікроклімат лісопаркових ландшафтів

Додаток Д

Таблиця Д. 1.

Особливості мікроклімату молодих та середньовікових лісостанів різних типів лісопаркових ландшафтів

Лісостани	Тип лісопаркового ландшафту							
	закритий				напіввідкритий			
	Показники мікроклімату*							
	Р. т., °С	Р. в., %	к з.в.л., %	к з.в.у., %	Р. т., °С	Р. в., %	к з.в.л., %	к з.в.у., %
Молоді деревостани								
Листяні	+4,6	-12	26	48	+3,2	-6	59	74
Хвойно- листяні	+1,7	-5	29	51	+0,5	-1,8	67	88
Хвойні	+1,6	-5	34	58	+0,4	-1	75	95
Середньовікові деревостани								
Листяні	+4,8	-13	30	44	-	-	-	-
Хвойно- листяні	+3,8	-8	25	48	+1,6	-3	60	70
Хвойні	+2,4	-4	31	55	+1,1	-2,5	68	83

* Примітка:

1. Р. т. – різниця між середніми значеннями температури повітря на відкритому місці та у лісостані;
2. Р. в. – різниця між середніми значеннями відносної вологості повітря на відкритому місці та у лісостані;
3. к з.в.л. – коефіцієнт затримки вітру лісостаном;
4. к з.в.у. – коефіцієнт затримки вітру узліссям.

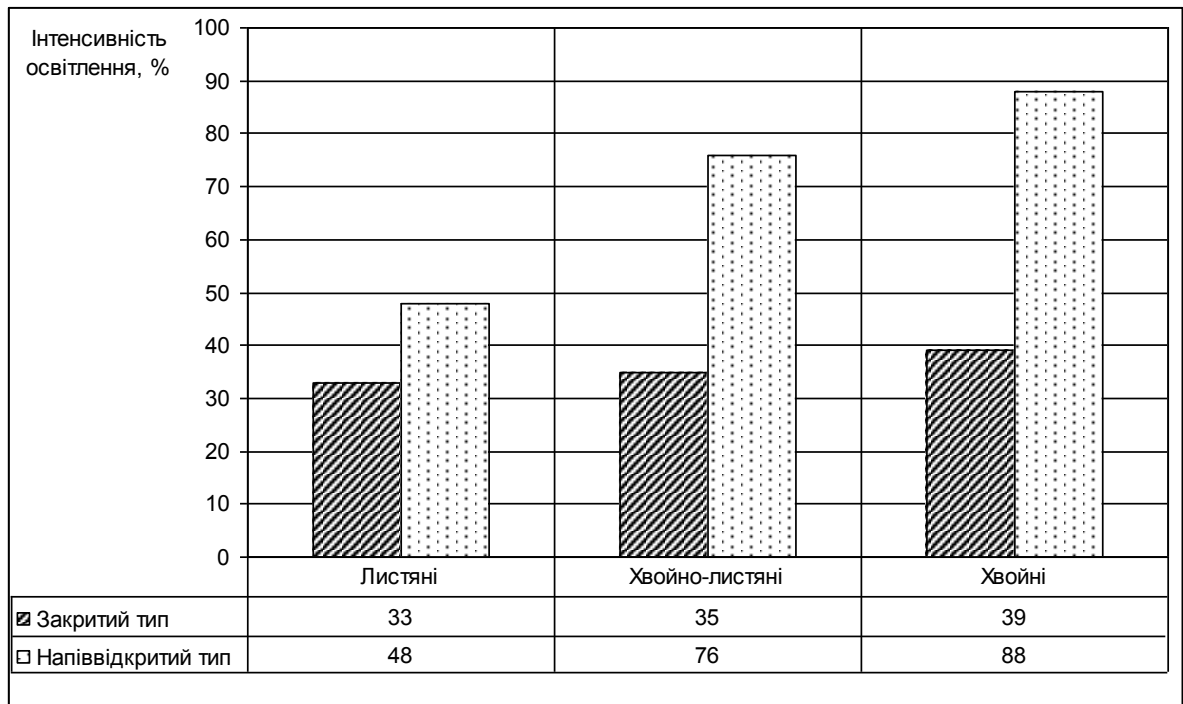


Рис. Д.2. Інтенсивність освітлення лісостанів на висоті 1,3 м у молодняках лісопаркових ландшафтів порівняно із контролем

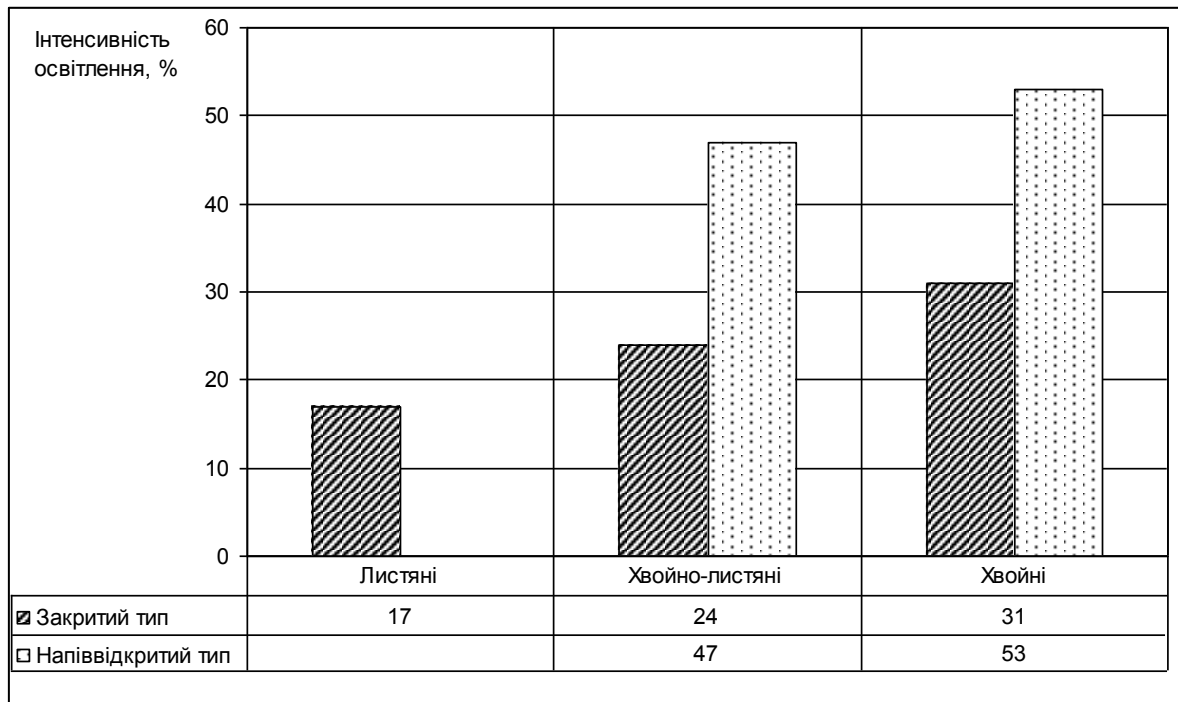


Рис. Д.3. Інтенсивність освітлення лісостанів на висоті 1,3 м у середньовікових лісостанах лісопаркових ландшафтів порівняно із контролем

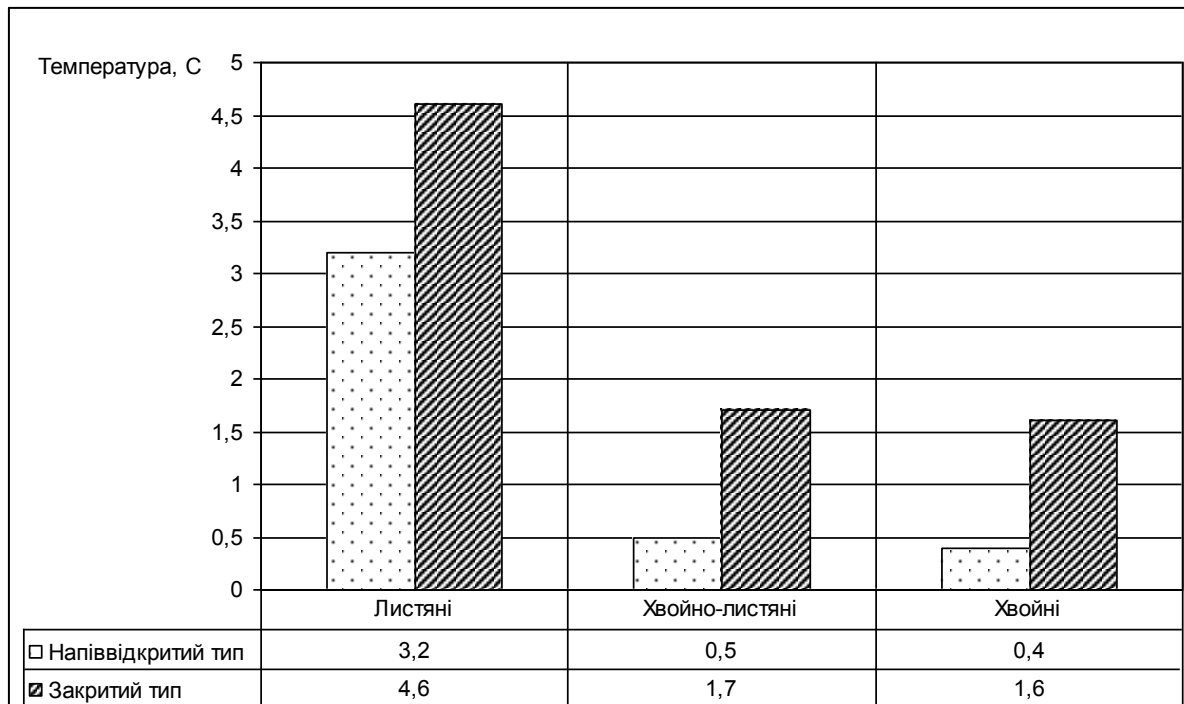


Рис. Д.4. Різниця між значеннями температури повітря у молодняках лісопаркових ландшафтів порівняно із контролем

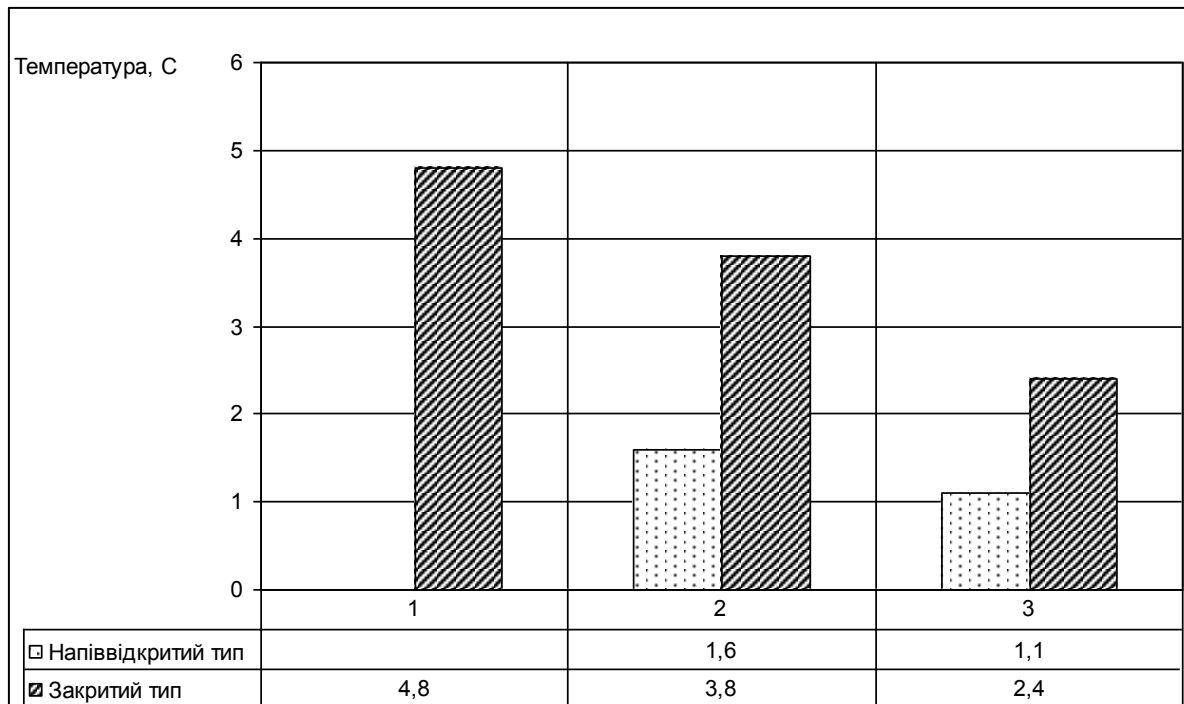


Рис. Д.5. Різниця між значеннями температури повітря у середньовікових лісостанах лісопаркових ландшафтів порівняно із контролем

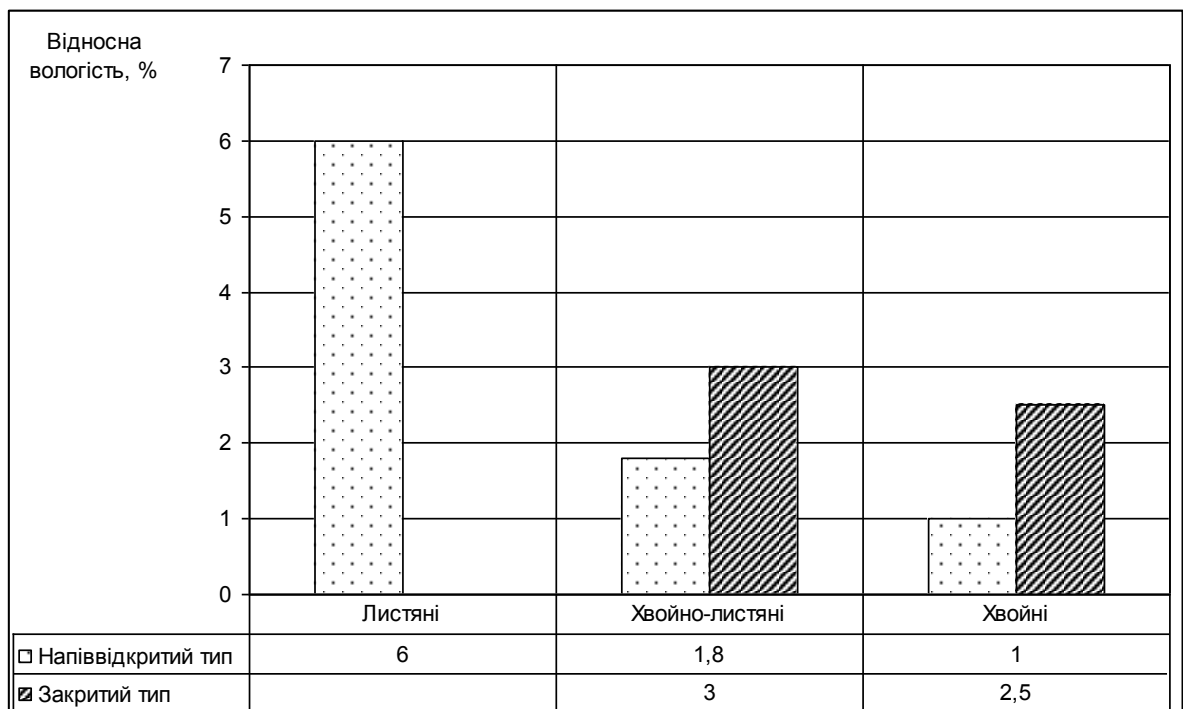


Рис. Д.6. Різниця між значеннями відносної вологості повітря у молодняках лісопаркових ландшафтів порівняно із контролем

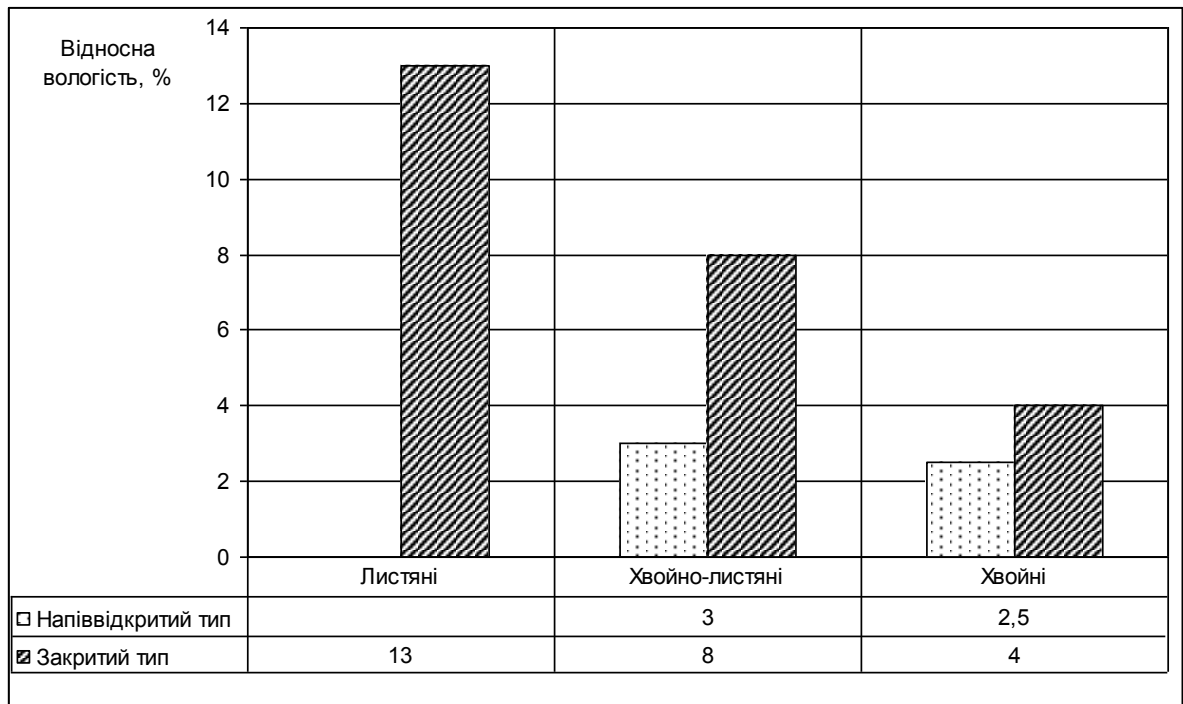


Рис. Д.7. Різниця між значеннями відносної вологості повітря у середньовікових лісостанах лісопаркових ландшафтів порівняно із контролем

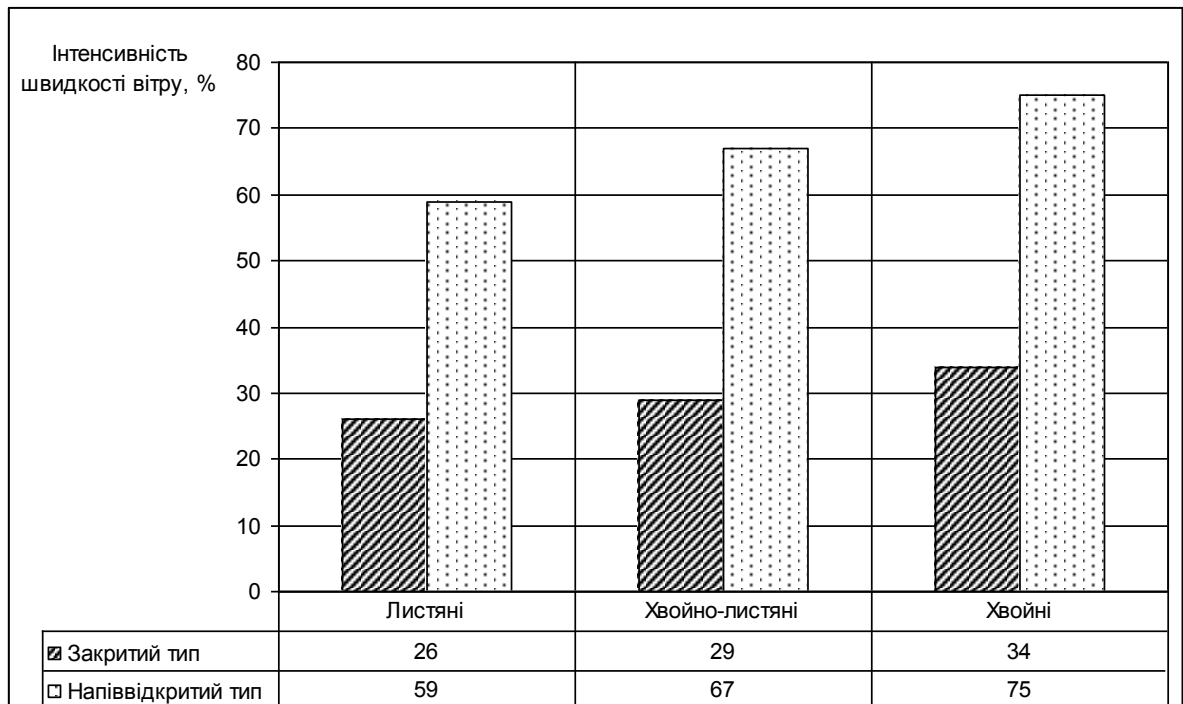


Рис. Д.8. Інтенсивність швидкості вітру у молодняках лісопаркових ландшафтів порівняно із контролем

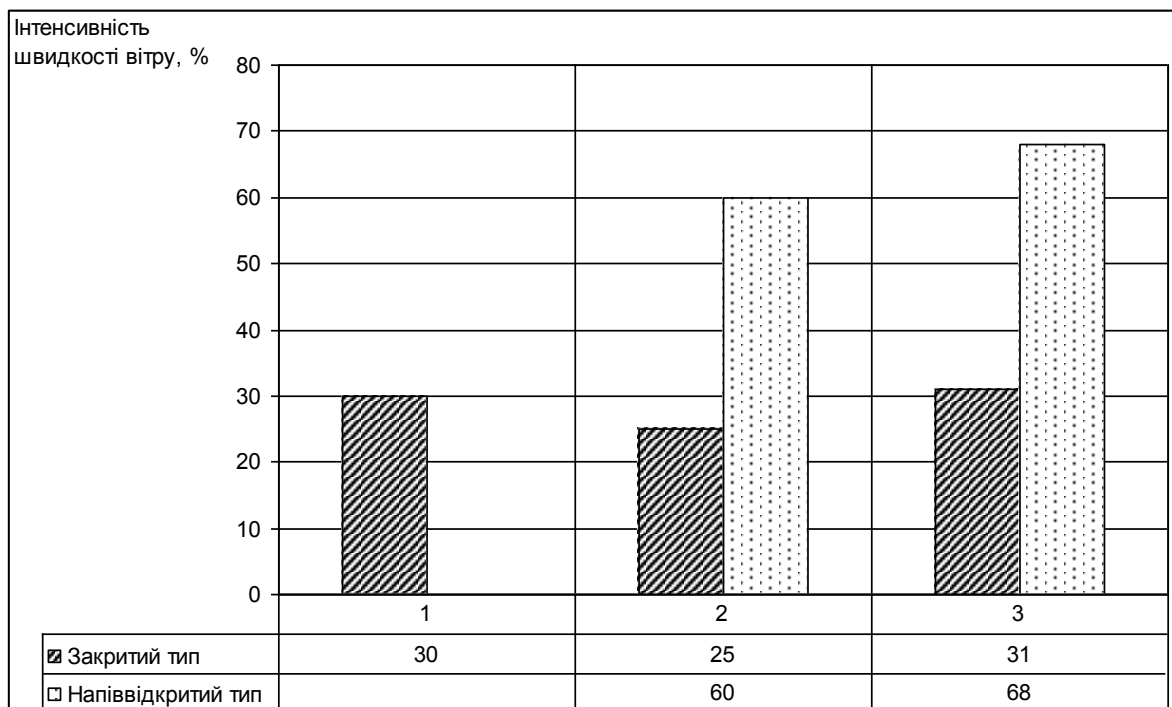


Рис. Д.9. Інтенсивність швидкості вітру у середньовікових лісостанах лісопаркових ландшафтів порівняно із контролем

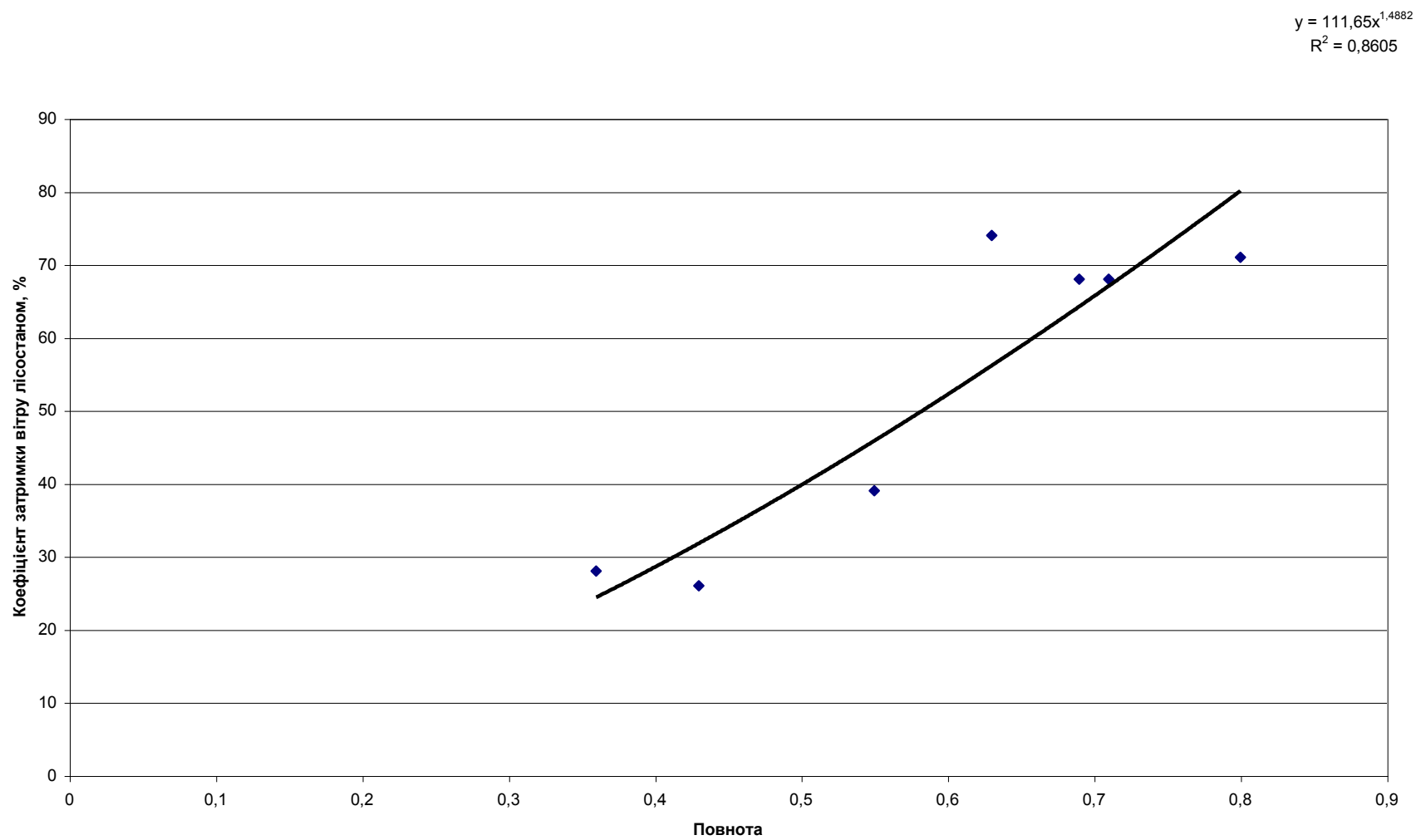


Рис. Д. 10. Залежність інтенсивності швидкості вітру у молодих деревостанах від їх повнот

Таблиця Д. 11

Оцінка комфортності умов відпочинку в залежності від комбінацій кліматичних факторів (чисельник – за методикою В. І. Русанова, знаменник – за методикою Н. А. Данілової)

Хмарність, балів	Швидкість вітру, м/с	Відносна вологість, %							
		60-79				80-100			
		Температура повітря, °C							
		5-10	10-20	20-30	>30	5-10	10-20	20-30	>30
0	до 2	<u>Y, YI</u> IX, X	<u>IY</u> X	<u>II</u> H, IT	<u>I</u> 2T, 3T	<u>YI, Y</u> IX, X	<u>III, IY</u> X, H	<u>YII</u> H, IT, 2T	<u>YII</u> 2T, 3T
	2-3	<u>YI</u> IX	<u>IY, Y</u> X	<u>II, III</u> H, IT	<u>I</u> 2T, 3T	<u>YI</u> IX	<u>IY, Y</u> X, H	<u>III, YII</u> H, IT	<u>YII</u> 2T, 3T
	>3	<u>YI</u> IX	<u>Y, YI</u> IX, X	<u>III, IY</u> H, IT	<u>II</u> 2T, 3T	<u>YI</u> IX	<u>Y, YI</u> IX, X, H	<u>III, IY</u> H, IT	<u>YII</u> 2T, 3T
4	до 2	<u>Y, YI</u> IX, X	<u>IY</u> X	<u>II</u> H, IT	<u>YII, I</u> 2T, 3T	<u>Y, YI</u> IX, X	<u>III, IY</u> X, H	<u>YII</u> H, IT	<u>YII</u> 2T, 3T
	2-3	<u>YI</u> IX	<u>IY, Y</u> X	<u>II, III</u> H, IT	<u>I, YII</u> 1T, 2T, 3T	<u>YI</u> IX	<u>IY, Y</u> X, H	<u>III, YII</u> H, IT	<u>YII</u> 1T, 2T, 3T
	>3	<u>YI</u> IX	<u>Y, YI</u> IX, X	<u>III, IY</u> H, IT	<u>II, YII</u> 2T, 3T	<u>YI</u> IX	<u>Y, YI</u> IX, X	<u>III, IY</u> H, IT	<u>YII</u> 2T, 3T
10	до 2	<u>Y, YI</u> IX	<u>IY, Y</u> X	<u>II, III</u> H, IT	<u>YII, II</u> 1T, 2T, 3T	<u>Y, YI</u> IX	<u>IY, Y</u> X, H	<u>III, YII</u> H, IT	<u>YII</u> 1T, 2T, 3T
	2-3	<u>YI</u> IX	<u>Y, YI</u> IX, X	<u>III, IY</u> H, IT	<u>YII, II</u> 1T, 2T, 3T	<u>YI</u> IX, X	<u>Y, YI</u> IX, X, H	<u>III, IY</u> H, IT	<u>YII</u> 1T, 2T, 3T
	>3	<u>YI</u> IX	<u>Y, YI</u> IX, X	<u>IY, Y</u> X, H	<u>YII, II, III</u> 1T, 2T, 3T	<u>YI</u> IX	<u>Y, YI</u> IX, X	<u>III, IY</u> X, H	<u>YII, II</u> 1T, 2T, 3T

Таблиця Д. 12

Оптимізація кліматичної комфортності рекреації (умов відпочинку) шляхом використання різних типів лісопаркових ландшафтів

Хмарність, балів	Швидкість вітру, м/с	Відносна вологість, %							
		60-79				80-100			
		Температура повітря, °С							
		5-10	10-20	20-30	>30	5-10	10-20	20-30	>30
0	до 2	1а, 1б	1а, 1б, 2а, 2б	1а, 1б, 2а, 2б	1а, 1б	1а, 1б	1а, 1б	1а, 1б	1а, 1б
	2-3	1а, 1б	1а, 1б, 2а, 2б	1а, 1б, 2а, 2б	1а, 1б, 2а, 2б	1б	1а, 1б, 2а, 2б	1а, 1б	1а, 1б, 2а, 2б
	>3	1б	1б	1б	1б	1б	1б	1б	1б
4	до 2	1а, 1б	1а, 1б, 2а, 2б	1а, 1б, 2а, 2б	1а, 1б	1а, 1б	1а, 1б	1а, 1б	1а, 1б
	2-3	1а, 1б	1а, 1б, 2а, 2б	1а, 1б, 2а, 2б	1а, 1б, 2а, 2б	1б	1а, 1б, 2а, 2б	1а, 1б	1а, 1б, 2а, 2б
	>3	1б	1б	1б	1б	1б	1б	1б	1б
10	до 2	1а, 1б	2а, 2б	2а, 2б	1а, 1б	1а, 1б	2а, 2б	2а, 2б	1а, 1б
	2-3	1а, 1б	2а, 2б	2а, 2б	1а, 1б, 2а, 2б	1б	2а, 2б	2а, 2б	1а, 1б, 2а, 2б
	>3	1б	1б	1б	1б	1б	1б	1б	1б

Ландшафтні рубки

Додаток Е

Таблиця Е.1

Відомість ландшафтних рубок на пробних площах

№ ПП	Вік	ТЛУ	До рубки							Після рубки					Догляд за підліском
			Склад	Тип лісопаркового ландшафту	Склад деревостану за декоративно-естетичними властивостями	Повнота	Запас, м ³ /га	Інтенсивність зрідження, %	Підлісок	Тип лісопаркового ландшафту	Склад	Формула естетичних властивостей деревостану	Повнота	Запас, м ³ /га	
1	31	C ₂	9Дз1Бп	2 а	1А6Ф33	0,57	56,9	10	1	2 а	9Дз1Бп	1А7Ф23	0,51	51,2	ландшафтне доповнення
2	33	A ₂	10Сз	1 а	1А8Ф13	0,60	105,0	5	0	1 а	10Сз	1А9Ф	0,57	99,8	-
3	33	A ₂	10Сз	1 а	8Ф23	0,68	146,6	5	0	1 а	10Сз	9Ф13	0,65	139,3	-
4	37	A ₂	10Сз	1 а	1А7Ф23	0,87	234,0	15	0	1 а	10Сз	1А9Ф	0,74	198,9	-
5	15	B ₂	6Сз4Бп	1 а	1А5Ф43	0,80	64,2	15	1	1 а	6Сз4Бп	1А7Ф23	0,68	54,6	ландшафтне доповнення
6	13	B ₂	5Сз5Бп	1 а	6Ф43	0,69	30,4	5	1	1 а	6Сз4Бп	7Ф33	0,66	28,9	ландшафтне доповнення
7	35	C ₂	10Дчр	1 а	2А6Ф23	0,60	212,2	10	1	2 а	10Дчр	2А7Ф13	0,54	191,0	ландшафтне доповнення
8	38	A ₂	10Сз	1 а	1А7Ф23	0,78	203,9	10	0	1 а	10Сз	1А8Ф13	0,70	183,5	-
9	25	A ₂	10Сз	1 а	1А8Ф13	0,72	164,4	5	0	1 а	10Сз	1А9Ф	0,68	156,2	-
10	15	B ₂	7Сз3Бп	1 а	7Ф33	0,71	51,7	5	1	1 а	7Сз3Бп	8Ф23	0,67	49,1	ландшафтне доповнення
11	13	B ₂	10Сз+Дз	2 б	1А5Ф43	0,45	29,6	5	1	2 б	9Сз1Дз	1А6Ф33	0,43	28,1	ландшафтне доповнення

Продовження таблиці Е.1

№ ПП	Вік	ТЛУ	До рубки							Після рубки					Догляд за підліском
			Склад	Тип лісопаркового ландшафту	Склад деревостану за декоративно-естетичними властивостями	Повнота	Запас, м ³ /га	Інтенсивність зрідження, %	Підлісок	Тип лісопаркового ландшафту	Склад	Формула естетичних властивостей деревостану	Повнота	Запас, м ³ /га	
12	30	C ₃	9Дчр1Клг+Дз	1 а	1А6Ф43	0,80	206,3	15	1	1 а	9Дчр1Клг+Дз	1А7Ф23	0,68	175,4	ландшафтне доповнення
13	25	B ₂	Ія: 10Сз Пя: 10Дчр	1 б	1А8Ф13	0,65	173,5	5	0	1 б	Ія: 10Сз Пя: 10Дчр	1А9Ф	0,62	164,8	-
14	13	B ₂	7Сз3Бп+Дз	2 а	1А6Ф33	0,55	26,6	5	1	2 а	7Сз3Бп+Дз	1А7Ф23	0,52	25,3	ландшафтне доповнення
15	16	B ₂	7Сз3Бп+Дз	1 а	7Ф33	0,63	52,6	10	1	2 а	7Сз3Бп+Дз	8Ф23	0,57	47,3	ландшафтне доповнення
16	18	B ₃	10Сз+Вбк	2 б	1А7Ф23	0,43	60,9	5	1	2 б	10Сз+Вбк	1А8Ф13	0,41	57,9	ландшафтне доповнення
17	15	B ₂	6Сз4Бп	2 а	1А7Ф23	0,55	40,2	5	1	2 а	6Сз4Бп	1А8Ф13	0,52	38,1	ландшафтне доповнення
18	13	C ₂	6Сз2Бп 2Ялє	2 б	2А6Ф23	0,36	27,8	5	0	2 б	6Сз2Бп 2Ялє	2А7Ф13	0,34	26,4	-
19	56	B ₂	10Сз	2 а	1А8Ф13	0,54	279,2	5	2	2 а	10Сз	1А9Ф	0,51	265,2	формування шляхом часткового видалення підліску
20	45	B ₂	10Сз	1 б	8Ф23	0,87	291,1	15	2	1 б	10Сз	10Ф	0,73	247,4	формування шляхом часткового видалення підліску

Продовження таблиці Е.1

№ ПП	Вік	ТЛУ	До рубки							Після рубки					Догляд за підліском
			Склад	Тип лісопаркового ландшафту	Склад деревостану за декоративно-естетичними властивостями	Повнота	Запас, м ³ /га	Інтенсивність зрідження, %	Підлісок	Тип лісопаркового ландшафту	Склад	Формула естетичних властивостей деревостану	Повнота	Запас, м ³ /га	
21	56	B ₂	10Сз	2 б	1А8Ф13	0,49	243,1	5	1	2 б	10Сз	1А9Ф	0,46	230,9	ландшафтне доповнення
22	54	A ₂	10Сз	1 а	9Ф13	0,89	326,8	15	0	1 а	10Сз	10Ф	0,76	277,8	-
23	56	B ₂	5Сз5Бп	2 а	3А6Ф13	0,46	193,3	5	1	2 а	6Сз4Бп	3А7Ф	0,44	182,6	ландшафтне доповнення
24	50	B ₂	7Сз3Бп	1 а	2А6Ф23	0,66	255,1	5	2	1 а	7Сз3Бп	2А7Ф13	0,57	242,4	формування шляхом часткового видалення підліску
25	56	C ₂	10Дз	1 б	1А5Ф43	0,67	241,8	10	2	1 б	10Дз	1А7Ф23	0,60	229,7	формування шляхом часткового видалення підліску
26	56	C ₂	9Дз1Сз	1 б	3А5Ф23	0,73	275,3	10	2	1 б	9Дз1Сз	3А6Ф13	0,66	247,8	формування шляхом часткового видалення підліску

Примітка: 0 – підлісок відсутній;
 1 – підлісок наявний;
 2 – підлісок щільний.