

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агробіотехнологічний факультет

Спеціальність 205 «Лісове господарство»

«Допускається до захисту»

Зав. кафедри лісового господарства

 Професор Каравук І.М.
(підпис, вчене звання, прізвище, ініціали)

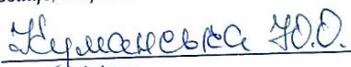
«02» грудня 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

ПРОВЕДЕННЯ РУБОК ФОРМУВАННЯ ТА ОЗДОРОВЛЕННЯ ЛІСІВ У
ДУБОВИХ НАСАДЖЕННЯХ БОГУСЛАВСЬКОГО НАДЛІСНИЦТВА
ФІЛІЇ «СТОЛИЧНИЙ ЛІСОВИЙ ОФІС» ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ» ТА ЇХ
ВПЛИВ НА ЯКІСНИЙ СКЛАД ДЕРЕВОСТАНУ

Виконав: Будяк Сергій Вячеславович 
прізвище, ім'я, по батькові підпис

Керівник: доцент Масальський В.П. 
вчене звання, прізвище, ініціали підпис

Рецензент:  Юрмановська Т.О.
вчене звання, прізвище, ініціали підпис

Я, Будяк Сергій Вячеславович (ПІБ здобувача), засвідчую, що кваліфікаційну роботу виконано з дотриманням принципів академічної доброчесності.

Біла Церква – 2025

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агробіотехнологічний
Спеціальність 205 «Лісове господарство»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант ОП «Лісове господарство»
 доцент Левандовська С.М.
підпис вчене звання, прізвище, ініціали
«21» листопада 2024 року

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу здобувача

Будяку Сергію Вячеславовичу

(прізвище, ім'я та по батькові)

Тема: «Проведення рубок формування та оздоровлення лісів у дубових насадженнях Богуславського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» та їх вплив на якісний склад деревостану.

Керівник роботи: Масальський Владислав Петрович, канд. біол., наук, доцент.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджено наказом ректора № 87/3 від «15» травня 2025 р.

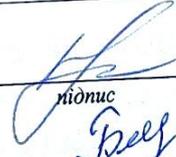
Термін здачі студентом готової кваліфікаційної роботи в деканат: до «28» листопада 2025 р.

Вихідні дані: Пояснювальна записка до проекту організації та розвитку та План лісоуправління Богуславського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України», статистична звітність, план проведення рубок формування та оздоровлення лісів, матеріали польових та камаральних досліджень, картографічні та фотоматеріали.

Перелік графічних матеріалів: графіки кривих висот, перелікові відомості.

Календарний план виконання роботи

Етап виконання	Дата виконання етапу	Відмітка про виконання
Огляд літератури	Грудень 2024	Виконано
Методична частина	Січень-лютий 2025	Виконано
Дослідницька частина	Березень-серпень 2025	Виконано
Оформлення роботи	Вересень-жовтень 2025	Виконано
Перевірка на плагіат	Листопад 2025	Виконано
Попередній розгляд на кафедрі	Листопад 2025	Виконано
Подання на рецензування	Листопад 2025	Виконано

Керівник кваліфікаційної роботи  доцент Масальський В.П.
підпис вчене звання, прізвище, ініціали

Здобувач

 Будяк С.В.
підпис прізвище, ініціали

Дата отримання завдання «21» листопада 2024 р.

АНОТАЦІЯ

Будяк С.В. Проведення рубок формування та оздоровлення лісів у дубових насадженнях Богуславського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» та їх вплив на якісний склад деревостану.

Кваліфікаційна робота присвячена аналізу проведення рубок формування та оздоровлення лісів у дубових насадженнях Богуславського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» та їх впливу на якісний склад деревостану.

Мета роботи – оцінювання впливу рубок формування та оздоровлення лісів на якісний склад дубових насаджень Богуславського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» та визначити ефективні підходи до підвищення продуктивності і стійкості деревостанів.

У результаті дослідження встановлено, що:

- проведені рубки догляду в Богуславському надлісництві філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» сприяли покращенню складу та продуктивності насаджень, зокрема: 35,6 % площ зазнали поліпшення, водночас 78,8 % залишились без змін;

- фактичний середній запас деревини на 1 га вкритих лісовою рослинністю ділянок становить близько 53 % від потенційної продуктивності, що свідчить про наявність резервів підвищення ефективності використання лісових ресурсів;

- аналіз проведених рубок догляду показує, що всі типи рубок – освітлення, очищення, проріджування та прохідні – виконуються з помірною або високою інтенсивністю залежно від віку насаджень, що забезпечує видалення пригнічуючих та другорядних деревних видів і стимулює розвиток головних порід дуба та ясена; після рубок спостерігається підвищення частки господарсько-цінних дерев, покращення структурної рівномірності і складу насаджень, підтримка оптимальної густоти та зімкнутості деревостанів, а також збереження видової різноманітності, що свідчить про ефективність догляду у формуванні високоякісних насаджень з господарсько та екологічно цінним складом.

Кваліфікаційна робота містить 86 сторінок, з них основного тексту – 64 сторінок включає 5 розділів, висновки та пропозиції, список літератури з 50 джерел і додатки; у тексті подано 10 таблиць і 15 рисунків.

Ключові слова: рубки догляду, дубові насадження, методи рубок, способи рубок догляду, освітлення, очищення, прорідження, прохідна рубка, інтенсивність, вибірка, запас.

ABSTRACT

Budiak S.V. Conducting selective cutting and forest restoration in oak plantations of the Boguslav Forestry, a branch of the Capital Forest Office of the State Enterprise “Forests of Ukraine,” and their impact on the qualitative composition of the tree stand.

The qualification work is devoted to the analysis of selective cutting and forest restoration in oak plantations of the Boguslav Forestry, a branch of the Capital Forest Office of the State Enterprise “Forests of Ukraine,” and their impact on the qualitative composition of the tree stand.

The purpose of the work is to assess the impact of forest formation and restoration logging on the qualitative composition of oak plantations in the Boguslav Forestry, a branch of the Capital Forest Office of the State Enterprise “Forests of Ukraine,” and to identify effective approaches to improving the productivity and sustainability of tree stands.

The study revealed that:

- maintenance logging carried out in the Boguslav Forest District of the Capital Forest Office branch of the State Enterprise “Forests of Ukraine” contributed to improving the composition and productivity of plantations, in particular: 35.6% of the area was improved, while 78.8% remained unchanged;

- The actual average timber stock per 1 ha of forest-covered areas is about 53% of the potential productivity, which indicates the existence of reserves for increasing the efficiency of forest resource use.

- Analysis of the thinning operations carried out shows that all types of thinning – clearing, cleaning, thinning, and selective thinning – are performed with moderate or high intensity depending on the age of the plantations, which ensures the removal of suppressing and secondary tree species and stimulates the development of the main oak and ash species. After logging, there is an increase in the proportion of commercially valuable trees, improvement in the structural uniformity and composition of stands, maintenance of optimal density and canopy closure, as well as preservation of species diversity, which indicates the effectiveness of tending in the formation of high-quality stands with commercially and ecologically valuable composition.

The qualification work consists of 86 pages, including 64 pages of main text divided into 5 chapters, conclusions and recommendations, a reference list of 50 sources, and appendices. The text includes 10 tables and 15 figures.

Keywords: thinning, oak plantations, felling methods, thinning methods, lighting, clearing, thinning, selective felling, intensity, sampling, stock.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ТА ПРОЄКТУВАННЯ РУБОК ФОРМУВАННЯ ТА ОЗДОРОВЛЕННЯ ЛІСІВ У ДУБОВИХ НАСАДЖЕННЯХ	9
1.1. Теоретичні основи рубок формування і оздоровлення лісів	9
1.2. Особливості рубок догляду головних лісотвірних деревних видів	18
1.3. Вплив рубок на фітосанітарний стан і стійкість лісу	23
1.4. Методи оцінки якісного складу деревостану та ефективності рубок	25
Висновки до розділу 1	28
РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНО-КЛІМАТИЧНИХ ТА ЕКОНОМІЧНИХ УМОВ БОГУСЛАВСЬКОГО НАДЛІСНИЦТВА ФІЛІЇ «СТОЛИЧНИЙ ЛІСОВИЙ ОФІС» ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ»	29
2.1. Місцезнаходження та організаційна структура	29
2.2. Природно-кліматичні умови	31
2.3. Коротка характеристика лісового фонду	36
2.4. Економічна та лісогосподарська діяльність підприємства	38
Висновки до розділу 2	40
РОЗДІЛ 3. ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	41
Висновки до розділу 3	44
РОЗДІЛ 4. ВПЛИВ ПРОВЕДЕННЯ РУБОК ФОРМУВАННЯ ТА ОЗДОРОВЛЕННЯ ЛІСІВ У ДУБОВИХ НАСАДЖЕННЯХ БОГУСЛАВСЬКОГО НАДЛІСНИЦТВА ФІЛІЇ «СТОЛИЧНИЙ ЛІСОВИЙ ОФІС» ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ»	45
4.1. Організація та результати проведення рубок догляду в Богуславському надлісництві філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України»	45
4.2. Особливості проведення рубок догляду в штучних дубових насадженнях Богуславського надлісництва	49
4.3. Особливості проведення санітарних рубок в регіоні досліджень	57
4.4. Ступінь використання потенційної продуктивності деревостанів вкритих ліською рослинністю лісових ділянок	59
4.5. Організація та проектування проведення рубок формування та догляду за лісом	62
Висновки до розділу 4	65
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПРИ ПРОВЕДЕННІ РУБОК ФОРМУВАННЯ ТА ОЗДОРОВЛЕННЯ ЛІСІВ	66
Висновки до розділу 5	68
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	69
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	70
ДОДАТКИ	75

ВСТУП

Дубові насадження відіграють важливу господарську, екологічну та рекреаційну роль, забезпечуючи цінну деревину, стабілізуючи довкілля та підвищуючи стійкість ландшафтів. Особливо значущими є свіжі діброви, які характеризуються сприятливими лісорослинними умовами для розвитку дуба звичайного (*Quercus robur* L.) – однієї з найцінніших аборигенних деревних видів України. Ефективне та науково обґрунтоване проведення рубок формування та оздоровлення є ключовим для підтримання структури, продуктивності й стійкості дубових деревостанів, оскільки такі заходи сприяють підвищенню їх якості, запобігають розвитку збудників хвороб і шкідників та забезпечують оптимальні умови для природного поновлення, що особливо важливо в умовах зростаючого попиту на деревину та необхідності раціонального використання лісоресурсного потенціалу держави [2, 29].

Актуальність дослідження. Сучасні підходи до розвитку лісового сектора України визначаються необхідністю інтеграції у європейський простір сталого природокористування. Україна приєдналася до пан-європейського процесу формування спільних цілей і принципів сталого ведення лісового господарства, спрямованих на збереження та відтворення біорізноманіття, підтримання екологічної рівноваги, забезпечення невиснажливого та збалансованого лісокористування. У цьому контексті особливої цінності набувають аборигенні деревні види, серед яких дуб звичайний (*Quercus robur* L.) посідає провідне місце [4].

Дубові насадження є одними з найбільш поширених та високоцінних лісових екосистем України. Вони відзначаються значним господарським значенням, оскільки забезпечують отримання високоякісної деревини, користуються стійким попитом на внутрішньому та зовнішньому ринках, а також формують потужний потенціал побічного лісокористування. Поряд із цим дубові деревостани виконують ключові екологічні функції: ґрунтозахисну,

водоохоронну, водорегулюючу, кліматорегулюючу та рекреаційну, що підкреслює їх незамінність у структурі лісового фонду держави [3].

Продуктивність, стійкість та екологічна роль дубових лісостанів значною мірою залежать від ефективності їх природного та штучного поновлення. Попри накопичений досвід ведення лісового господарства, традиційні підходи до відтворення дубняків – як паросткове поновлення, так і створення лісових культур – не завжди забезпечували формування високопродуктивних, стійких і довговічних деревостанів. Це зумовлює потребу у переосмисленні існуючих технологій та впровадженні більш гнучких, екологічно орієнтованих і науково обґрунтованих методів господарювання [8, 12].

На тлі економічних викликів, ринкової нестабільності та зростання попиту на якісну дубову деревину актуальність удосконалення системи ведення дубових лісів тільки посилюється. Нинішній стан лісових ресурсів вимагає докорінного оновлення господарських принципів – таких, що поєднували б раціональну експлуатацію з ефективним відтворенням і збільшенням лісового потенціалу, ґрунтуючись на максимальному використанні природних механізмів розвитку насаджень [28].

Таким чином, питання оптимізації ведення господарства в дубових деревостанах, зокрема шляхом удосконалення рубок формування та оздоровлення, набуває особливої наукової і практичної значущості, що й визначає актуальність даної магістерської роботи.

Мета дослідження – оцінювання впливу рубок формування та оздоровлення на якісний склад дубових насаджень Богуславського надлісництва і розробити практичні рекомендації для підвищення продуктивності та санітарного стану деревостанів.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати такі *завдання*:

- провести аналіз літератури з питань рубок формування та оздоровлення лісів, методик оцінки якісного складу деревостанів;
- описати організаційно-господарську структуру Богуславського надлісництва, технології проведення рубок;

- зібрати емпіричні дані до і після проведення рубок; провести статистичну обробку;
- оцінити вплив рубок на якісний склад (структура вікових класів, бонітет, санітарний стан, видовий склад);
- розробити рекомендації з організації рубок та забезпечення безпечних умов праці.

Об'єкт дослідження – дубові насадження відведені під рубки формування та оздоровлення лісів Богуславського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України».

Предмет дослідження – вплив рубок формування та оздоровлення лісів на якісний склад і фітосанітарний стан дубових насаджень.

Методи дослідження. У кваліфікаційній роботі використані такі методи досліджень: маршрутний – маршрутні дослідження створюють можливість зібрати матеріали, необхідні для загальної характеристики насаджень; лісівничо-таксаційні – для закладання пробних площ з метою встановлення лісівничо-таксаційних показників деревостанів; лісівничо-екологічні – для вивчення лісівничої та типологічної характеристик насаджень; математико-статистичні та геоінформаційні – для обробки та аналізу експериментальних матеріалів.

Наукова новизна одержаних результатів. Проведення комплексної оцінки ефективності сучасних прийомів формування й оздоровлення лісів в умовах Богуславського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» та адаптовані практичні рекомендації з урахуванням локальних екологічних і технологічних умов.

Практичне значення отриманих результатів. Результати дослідження мають важливе практичне значення для підвищення ефективності лісогосподарського виробництва й удосконалення системи рубок формування та оздоровлення в дубових насадженнях Богуславського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України».

РОЗДІЛ 1

ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ТА ПРОЄКТУВАННЯ РУБОК ФОРМУВАННЯ ТА ОЗДОРОВЛЕННЯ ЛІСІВ У ДУБОВИХ НАСАДЖЕННЯХ

1.1. Теоретичні основи рубок формування і оздоровлення лісів

Рубки формування і оздоровлення є ключовими лісогосподарськими заходами, спрямованими на створення структурно й якісно кращих деревостанів, що відповідають господарським та екологічним цілям ведення лісового господарства. У літературі під рубками формування зазвичай розуміють систематичні втручання на молодих і середньовікових насадженнях, присвячені покращенню сортиментної структури, формуванню стовбурів та створенню оптимальних умов для росту залишених дерев. Рубки оздоровлення, в свою чергу, спрямовані на попередження й ліквідацію епіфітотій, зниження запасів уражених і ослаблених дерев, а також на загальне покращення фітосанітарного стану насаджень [4].

Рубки формування і оздоровлення традиційно розглядаються як елементи системи поступового приведення деревостанів до бажаного цільового стану – товарного, стабільного за структурою і стійкого до внутрішніх та зовнішніх стресорів. У монографіях з лісового господарства цей підхід поєднує технологічні, біологічні та економічні аспекти: від вибору інтенсивності рубок до оцінки довгострокових наслідків для продуктивності деревостану. Важливо, що ці рубки не лише формують майбутній сортимент, а й виконують роль профілактики проти шкідників і збудників хвороб, зменшуючи шкоду від масових уражень [29].

Класифікація рубок у лісовому господарстві зазвичай базується на їх меті, віковому стані насаджень та інтенсивності впливу. Залежно від цілей виокремлюють рубки формування, оздоровлення, доглядові та проміжні, а також суцільні й вибіркові заходи. Для твердолистяних насаджень, особливо дубових, велике значення мають рубки, що поєднують формувальні і санітарні

функції, оскільки дуб часто формує високу частку товарних стовбурів у змішаних і чистих насадженнях. Класифікація також може враховувати час виконання – ранні (проведені на молодих насадженнях) і пізні формувальні рубки.

У контексті наукових дискусій наголошується, що формування варто розглядати не як одноразову операцію, а як низку послідовних втручань, кожне з яких має свою мету і критерії відбору дерев для вирубки. Такий підхід забезпечує поступову зміну структури насадження без радикального порушення екосистемних функцій. Сучасні праці підкреслюють важливість адаптації інтенсивності і термінів рубок до локальних умов, зокрема ґрунтово-кліматичних, трофічних особливостей і фітосанітарної ситуації.

Історія розвитку методики рубок у твердолистяних насадженнях має багатовікові витoki, однак інтенсивний методологічний розвиток почався з формування сучасного лісівництва в XIX–XX ст. На ранніх етапах домінували практичні правила, засновані на місцевому досвіді та простих таксаційних підрахунках. Надалі в літературі з'явилися систематизовані підходи до формування крон і густоти, а також до інтеграції санітарних заходів у план рубок [31].

Розвиток наукових уявлень про рубки формування та оздоровлення значною мірою пов'язаний із появою формальної таксації та методик визначення товарності дерев. Підходи до виявлення і відбору дерев для вирубки еволюціонували від візуальних оцінок до застосування стандартних шкал товарності, які дозволили уніфікувати практику і зробити її прозорішою для планування заготівель. Цей історичний аспект часто підкреслюється в оглядах, що аналізують вплив рубок на якість деревини та економічні результати.

У XX столітті важливу роль відіграло об'єднання біологічних знань про реакцію дерев на проріджування з практичними напрацюваннями лісогосподарства. Було доведено, що раціональне проріджування стимулює ріст у діаметрі, покращує розвиток стовбура та сприяє формуванню товарних розмірів деревини. Для дубу ці закономірності підтверджені численними

дослідами: видалення конкурентів часто призводить до підвищення середнього діаметра і зростання частки товарних частин стовбура [31].

Останні десятиліття відзначаються інтенсивним розвитком концепцій адаптивного менеджменту в лісовому господарстві, що торкаються і рубок формування та оздоровлення. Адаптивний підхід передбачає регулярний моніторинг, корекцію планів рубок відповідно до спостережень і використання експериментальних даних для оптимізації практики. У практиці це виражається у більшій гнучкості щодо термінів і інтенсивності рубок, а також у використанні різних сценаріїв ведення насаджень [27].

Принцип силуетного формування – один із фундаментальних підходів до створення бажаної форми і якості деревостану. Він передбачає кероване створення просторового силуету крони та стовбура, при якому залишені деревні одиниці формуються таким чином, щоб забезпечити рівномірний розподіл живильних ресурсів, мінімізувати конкуренцію і сприяти одержанню товарних сортиментів. У наукових працях цей принцип розглядається як поєднання художньо-естетичного і біологічно обґрунтованого підходу до управління структурою насаджень.

Силуетне формування вимагає уваги до просторового розміщення залишених дерев, їх взаємного провітрювання і освітлення крон. Література описує різні прийоми: вибір найбільш перспективних дерев для залишення, послідовне видалення дефектних і конкурентних особин, а також корекцію крон для створення оптимального силуету. Для дубових насаджень це особливо важливо через бажання отримати прямі, довгі стовбури з мінімальною кількістю вузлів і дефектів.

Оптимізація густоти є базовим питанням, яке пов'язане як із продуктивністю, так і зі стійкістю насаджень. Наукові роботи показують, що надмірна густина призводить до пригнічення приростів і підвищеної схильності до фітопатогенних процесів, тоді як недостатня – до втрат продуктивної площі і потенціалу відтворення. Для дубів існують рекомендації щодо цільових густот

у різних вікових і якісних групах, однак вказується на необхідність адаптації цих значень до конкретних умов [35, 36, 37].

У зарубіжних і вітчизняних джерелах широко обговорюється компроміс між інтенсивністю формувальних рубок і довгостроковим накопиченням біомаси. Існують моделі, які дозволяють прогнозувати відгук приросту на різні режими проріджування, але результати часто залежать від локальних чинників: ґрунтового родючості, водного режиму, наявності шкідників та попередньої історії використання ділянки. Ці нюанси підкреслюють необхідність місцевих досліджень при плануванні рубок.

Методичні розробки останнього десятиліття включають інтеграцію ГІС-технологій у процес планування рубок формування і оздоровлення. Картування просторової структури насаджень, виявлення вогнищ ураження та оптимізація логістики рубок стали доступними завдяки дистанційному зондуванню та просторовому аналізу. Використання таких інструментів дозволяє зробити рішення більш обґрунтованими, зменшити бракуючі втручання і підвищити ефективність заходів [7].

Важливою темою в літературі є взаємозв'язок між рубками формування та фітосанітарним станом насаджень. Дослідження показують, що правильно сплановані формувальні рубки можуть знизити ризик масових уражень за рахунок поліпшення мікроклімату під кронами, зменшення вологості і обмеження сприятливих умов для розвитку грибних патогенів і деяких шкідників. Одночасно недоліки у виборі дерев для вирубки або надмірне втручання може навпаки сприяти виникненню уразливих структур.

Літературні джерела звертають увагу і на економічний аспект рубок формування: окрім прямого впливу на товарність деревини, ці заходи впливають на вартість подальших заготівель, логістику та маржинальність виробництва. Ефективність рубок розглядають через призму коефіцієнта віддачі інвестицій у доглядові заходи, що вимагає врахування коротко- і довгострокових ефектів. Для дубових насаджень, як правило, підкреслюється позитивне співвідношення витрат і вигод за умови правильного планування [9].

У наукових публікаціях також аналізуються питання біотехнічних заходів у поєднанні з формувальними рубками – наприклад, підживлення, захист від корневих шкідників, створення захисних смуг проти вітровалів. Комплексний підхід до формування насаджень, що поєднує рубки з іншими агротехнічними заходами, у багатьох випадках дає кращі результати у підвищенні стабільності і продуктивності деревостанів [10].

Не менш важливим аспектом є соціально-екологічні функції рубок формування і оздоровлення. У літературі наголошується на необхідності збереження біорізноманіття, рекреаційної цінності і ландшафтної привабливості при проведенні рубок. Це актуально для лісів, що розташовані близько до населених пунктів або мають значення для місцевих громад. Раціональне планування рубок повинно поєднувати виробничі та екологічні пріоритети.

Методологічні прогалини, які часто відзначають автори оглядів, пов'язані з недостатньою кількістю довготривалих експериментальних спостережень у локальних умовах. Хоча загальні принципи формування відомі, конкретні рекомендації для певних типів дубових насаджень іноді базуються на обмежених даних або на результатах, отриманих в інших регіонах. Через це підкреслюється потреба у регіональних дослідженнях, які б враховували місцеву екологію та історію ведення господарства.

У наукових працях останніх років дедалі більше уваги приділяється питанням кліматичної зміни і її впливу на ефективність рубок формування. Зміни в режимах опадів, підвищення частоти посух і екстремальних погодних явищ змінюють оптимальні стратегії ведення насаджень. Для дуба це може означати перегляд строків і інтенсивності рубок, а також посилення захисних заходів, спрямованих на підвищення адаптивної здатності деревостанів.

Практичні рекомендації з літератури зазвичай містять орієнтири щодо періодичності формувальних втручань, величини відсотка вирубки при кожному заході та критеріїв відбору дерев для вирубки. Однак автори відзначають, що такі рекомендації мають бути гнучкими і адаптовуваними до

місцевих умов: вік насадження, попередня історія рубок, наявність дефектів та фітосанітарна ситуація визначають оптимальні режими [11].

У дослідженнях також розглядаються питання вибору технологій і засобів механізації рубок, особливо в контексті зниження травматичності виконання робіт і підвищення продуктивності. Сучасні підходи до організації робіт включають використання спеціалізованої техніки, що мінімізує шкоду ґрунту і залишкам, а також дозволяє більш точно виконання рубок за заданими параметрами.

Систематичний огляд літератури демонструє, що комбінований підхід – поєднання польових таксаційних методів, просторового аналізу і чисельного моделювання – є найбільш перспективним для обґрунтування рубок формування і оздоровлення. Такий підхід дозволяє одночасно врахувати біологічні, просторові і економічні аспекти, що підвищує якість рішень і зменшує ризики.

Критичні зауваження в листі дослідників стосуються також недостатньої інтеграції місцевих практик і традиційних знань у формалізовані методики. Місцевий досвід лісників часто містить цінні вказівки щодо часових рамок і конкретних прийомів, які можуть бути корисними при адаптації загальних рекомендацій до умов конкретних господарств.

Заключні узагальнення літературного огляду підкреслюють необхідність системного, багатоаспектного підходу до планування рубок формування і оздоровлення у дубових насадженнях. Поєднання теоретичних знань про реакцію дерев на втручання, історичного досвіду, сучасних методів моніторингу і просторового аналізу дозволяє формувати більш стійкі й продуктивні деревостани.

З огляду на виявлені прогалини, актуальним є проведення локальних емпіричних досліджень, спрямованих на виявлення оптимальних режимів рубок для конкретних умов Богуславського надлісництва – з урахуванням ґрунтово-кліматичних особливостей, фітосанітарної ситуації та наявної структурної неоднорідності насаджень.

Залежно від віку лісових насаджень у практиці лісовпорядкування застосовують різні види рубок догляду, зокрема освітлення, прочищення, проріджування та прохідні рубки. Окрему групу складають санітарні рубки, а також заходи з догляду за підліском, узліссям, включаючи обрізування гілок і сучків.

Освітлення проводять у молодняках віком до 10 років. Основною метою цього заходу в змішаних деревостанах є формування бажаного породного складу. Освітлення забезпечує збереження підросту головних порід від заглушення другорядними деревними видами та чагарниками, що, своєю чергою, покращує умови його росту та розвитку. У чистих насадженнях освітлення здійснюється на ділянках із надмірною густиною та ослабленим ростом дерев [5, 34].

Прочищення є доцільним у молодняках віком від 11 до 20 років. Подібно до освітлення, його основним завданням є відбір найцінніших дерев для подальшого вирощування та створення умов для інтенсифікації їх росту. Цей ефект досягається шляхом видалення дерев та чагарників, які пригнічують розвиток головних порід. У цьому віковому періоді розпочинається активне формування стовбура, тому під час прочищень вилучають не лише другорядні породи, але й менш перспективні екземпляри головних видів. Крім того, саме на етапі прочищень розпочинається формування структури майбутніх насаджень, що продовжується під час наступних рубок догляду [38].

З огляду на біологічні особливості деревних порід, які входять до складу молодняків, а також на економічні умови, у лісівничій практиці застосовують різні способи освітлень і прочищень: суцільний, смуговий (коридорний) та куртинний [36].

У сучасних умовах розвитку лісового фонду України освітлення та прочищення мають особливо важливе значення. Майже половина вкритої лісом площі припадає на молодняки, що зумовлює значні обсяги цих робіт та визначає їх ключову роль серед лісогосподарських заходів. Саме освітлення й прочищення є вирішальними для формування високопродуктивних і цінних

деревостанів. Зокрема, вирощування повноцінних дубових насаджень без проведення цих рубок є неможливим [26, 29, 20].

В.П. Тимофєєв [30] зазначає, що потреба в проведенні освітлень і прочищень є найбільш вираженою в оптимальних умовах місцезростання, зокрема в складних за структурою насадженнях на багатих ґрунтах. У таких умовах кожна фаза розвитку дерев відбувається інтенсивно, на одиниці площі формується значна кількість особин різних деревних і чагарникових видів, що зумовлює посилену конкуренцію та боротьбу за ресурси серед рослин. У межах Полісся, Лісостепу та Степу України такими типами лісорослинних умов передусім є свіжі та вологі діброви.

Формування оптимального складу насаджень продовжується шляхом проведення проріджувань. Метою цього виду рубок догляду є створення раціональної структури деревостану, забезпечення відбору дерев із хорошої формою стовбура для подальшого росту та досягнення рівномірного розміщення залишених дерев по площі. У хвойних і твердолистяних деревостанах насінневого походження проріджування зазвичай проводять у віці 21–40 років, тоді як у твердолистяних порослевих та м'яколистяних насадженнях – у віці 21–30 років [32].

Головним завданням прохідних рубок є максимальне підвищення приросту дерев та прискорення досягнення технічної стиглості насаджень. Прохідні рубки виконують після завершення проріджувань і завершують їх за один клас віку до проведення головної рубки, тобто за 10–20 років у хвойних і твердолистяних насінневих насадженнях та за 5–10 років у всіх інших типах деревостанів. Під час доглядових рубок у середньовікових і пристиглих насадженнях деревину заготовляють рівномірно по всій площі ділянки, незалежно від ярусу намету, що відповідає застосуванню комбінованого методу. Відбір дерев має здійснюватися особливо ретельно, оскільки від правильності цього процесу залежить інтенсивність росту та якість майбутнього деревостану [13].

При проведенні рубок догляду дерева поділяють на три категорії: ліпші, допоміжні та погані, що підлягають вирубуванню. Класифікація здійснюється в межах окремих груп дерев, або біогруп. У кожній такій групі для подальшого вирощування залишають ліпші дерева, переважно головної породи, а також високопродуктивні та цінні за якістю деревини екземпляри інших деревних видів з доброю формою стовбура. Ці дерева повинні бути рівномірно розташовані по площі ділянки. До категорії допоміжних належать дерева, що виконують певні лісівничі функції: сприяють очищенню стовбурів ліпших дерев від сучків, підвищують родючість ґрунту, виконують ґрунтозахисну роль тощо. До категорії поганих відносять сухостійні, відмираючі, уражені грибними хворобами або шкідниками дерева, екземпляри з незадовільною формою стовбурів, відсталі в рості або надмірно розвинені, що перешкоджають росту ліпших дерев. Порядок відбору дерев передбачає, що насамперед виділяють ліпші дерева, а потім – погані [19].

Черговість проведення рубок догляду визначається складу, віком, повнотою, умовами місцезростання та станом насадження. За інших рівних умов пріоритет віддають змішаним насадженням із присутністю господарсько-цінних порід (сосна, дуб, ясен, бук тощо), особливо молоднякам, у яких затримка догляду може призвести до випадання головних порід. У чистих насадженнях перевага надається середньовіковим та пристиглим деревостанам, а першочергово проводять рубки у насадженнях з високою повнотою, надмірною густотою, у багатих умовах місцезростання, високих бонітетах, а також там, де спостерігається масовий відпад та наявність хворих або пошкоджених дерев [39].

Інтенсивність зріджування насаджень під час рубок догляду визначають за відсотком відбору дерев від запасу, ступенем зниження повноти чи зімкненості пологу, а також за кількістю дерев. Відбір до 15% запасу вважають слабкою інтенсивністю, 16–25% – помірною, 26–35% – сильною, понад 35% – дуже сильною [40].

Зріджування слід проводити рівномірно, проте його інтенсивність може варіювати залежно від продуктивності насадження. Високопродуктивні деревостани піддають більш сильному зріджуванню, ніж малопродуктивні, з урахуванням лісорослинних умов і біологічних особливостей деревних видів. Зріджування насаджень до повноти менше 0,7, як правило, не допускається, за винятком змішаних молодняків, де підвищена інтенсивність рубок може сприяти прискореному росту головного деревного виду. Інтенсивність зріджування у змішаних насадженнях зазвичай вища, ніж у чистих, а в насадженнях природного походження – більша, ніж у культурах того ж віку та складу [41].

Санітарні рубки виділяють як окремий вид догляду за лісовими насадженнями. Вони проводяться відповідно до правил санітарного мінімуму в усіх вікових категоріях лісів, незалежно від породного складу, повноти та розміщення насаджень, з метою оздоровлення деревостанів і підвищення їхньої біологічної стійкості. Основним завданням санітарних рубок є видалення хворих, пошкоджених або ослаблених дерев, що сприяє зміцненню загального стану насаджень і створює умови для їх нормального розвитку [5, 24, 30, 42].

1.2. Особливості рубок догляду головних лісотвірних деревних видів

Особливим видом рубок догляду є догляд за підліском та обрізування гілок і сучків. Підлісок відіграє важливу роль у захисті ґрунту від ерозії, підвищенні його родючості та формуванні молодняків. Догляд за підліском у молодняках спрямований на його омолодження, посилення плодоносіння, надання відповідної форми та рівномірного розміщення на площі. Обрізування гілок і сучків покращує якість насаджень та їхній санітарний стан [21]. Методи проведення цих рубок повинні відповідати специфіці насаджень та напрямку господарства [32].

Листяні деревні види рекомендують переводити у нижню частину намету, а їх домішку у міру зростання насаджень поступово зменшувати. У чистих соснових молодняках штучного та природного походження освітлення

проводять лише у надмірно густих ділянках для запобігання масовому відпаду, вибору найперспективніших дерев для дальшого вирощування та створення сприятливих умов росту. При цьому у бідних лісорослинних умовах залишають частину листяних деревних видів і чагарників, які підвищують біологічну стійкість насаджень, родючість ґрунту, покращують санітарний та протипожежний стан, а також сприяють правильному формуванню стовбурів сосни [34].

Прочищення застосовують у високоповнотних, чистих та змішаних дубових насадженнях. Чагарники, які заважають росту головного деревного виду, видаляють, інші при необхідності омолоджують [34, 36, 37, 38].

Під час освітлень і прочищень у дубових молодняках видаляють дерева та чагарники, що перешкоджають нормальному росту та розвитку головних і господарсько-цінних листяних деревних видів, що затіняють дуба звичайного, а також хворі, пошкоджені чи відсталі в рості дерева [33].

При проріджуваннях вирубують дерева верхньої частини намету та дерева другого ярусу, що відстали в рості. Необхідні для формування другого ярусу дерева листяних видів, (за винятком осики) зберігають як домішку. У дубових насадженнях, пошкоджених збудниками хвороб, вирубування листяних видів зазвичай не проводять, за винятком випадків зрідження перегущених куртин із великою кількістю дерев порослевого походження. Повторні проріджування рекомендується здійснювати залежно від умов росту, наявності дерев другорядних деревних видів та їх біологічних особливостей через 5–8 років [43, 44].

Прохідні рубки в дубових насадженнях забезпечують догляд за приростом та формою стовбурів. При цьому домішку листяних порід верхньої частини намету, за винятком дуба, зменшують, тоді як листяні деревні види, що ростуть під наметом сосни, зберігають. Термін повторності таких рубок становить 10–15 років.

Методи та режим рубок догляду у дубових деревостанах спрямовані на вирощування змішаних, складних за формою та високопродуктивних дубових

насаджень, визначаються біологічними особливостями дуба, породним складом деревостану, його віком, походженням та лісорослинними умовами. Дуб (*Quercus robur* L.) є світлолюбною породою. У перші 3–4 роки він відносно невимогливий до світла, добре росте при боковому затіненні, проте не переносить верхового, має властивість кущення та здатність утворювати водяні пагони за умов надмірного освітлення або сильного затінення, потребує родючого ґрунту та формує змішані й складні деревостани. Чисті дубові насадження зустрічаються рідко, переважно на бідних ґрунтах, тоді як у типовому для дуба середовищі до складу насаджень входить велика кількість деревних видів і чагарників [4].

Внаслідок повільного росту в перші роки життя дуб звичайний легко заглушується іншими деревними породами та чагарниками і при несвоєчасному догляді може майже повністю випадати з насадження. Особливо сильно дуб пригнічується у багатих лісорослинних умовах (свіжі та вологі діброви), де його швидко переростають клен, граб, липа, осика, ільмові породи, а також поросль чагарників. Тому першочерговою умовою успішного вирощування дубових насаджень є раннє втручання з рубками догляду та їх часте проведення. Це особливо актуально для дубових культур, створених садінням сіянців або посівом жолудів на свіжих нерозкорчованих лісосіках із використанням природного поновлення супутніх порід і чагарників, які вже на кінець другого–третього року починають змикатись, заглушуючи дуб [42].

Освітлення дуба варто розпочинати з моменту зімкнення крон, а його повторність визначається умовами місцезростання та складом молодняків. У кращих умовах освітлення рекомендують проводити через 2–3 роки, у менш сприятливих – через 3–5 років [26]. Особливістю освітлень у дубових молодняках є вирубування дерев та чагарників, які затіняють дуб зверху, залишаючи при цьому підгін для бокового затінення стовбурів, що захищає їх від високих і низьких температур. Таке бокове затінення сприяє прискоренню росту дуба та очищенню стовбурів від сучків [48].

Інтенсивність освітлень дубових молодняків визначається ступенем пригнічення дерев. Освітлення слабкої інтенсивності потребує дуже частого повторення, що не завжди можливо. Тому на практиці застосовується освітлення високої інтенсивності, коли вирубується 50 % і більше наявного запасу молодняків. У лісівництві використовуються кілька методів освітлення дуба:

- суцільний метод – відбір дерев, призначених у рубку, проводиться по всій площі молодняка. Він є найефективнішим, хоча й трудомістким, і широко застосовується в районах із високим рівнем інтенсифікації лісового господарства;

- частковий метод – деревостани освітлюються смугами (коридорами) або гніздами. Коридорний метод запропонований А.П. Молчановим у кінці ХІХ століття, а гніздовий метод застосовується у молодняках із поодиноким або груповим розташуванням дуба та інших цінних деревних видів.

У чистих дубових молодняках освітлення та прочищення проводяться тільки при надмірній густоті. При цьому вирубуються пошкоджені, відсталі у рості та великі, з сильно розвинутою кроною дерева, які пригнічують основний намет насаджень. При цьому не допускається значне розрідження [38, 46].

При формуванні складу дубових насаджень особливу увагу варто приділяти супутнім деревним видам дуба звичайного. Добре виражений другий ярус є обов'язковою умовою успішного росту дуба. Змішані насадження підвищують продуктивність і дозволяють одержати деревостани з високопродуктивними дубами у коротші строки, порівняно з чистими насадженнями. Також вони сприяють повнішому використанню умов середовища та посилюють водоохоронні й ґрунтозахисні функції. Тому рубками догляду регулюють видовий склад, переважно залишаючи дуб звичайний і зберігаючи достатню кількість супутніх деревних видів [45].

Догляд за другим ярусом починають наприкінці прочищень і на початку проріджувань. Бажаними деревними видами у другому ярусі є липа, клен

гостролистий і польовий, граб, ільм, берест, в'яз. У першому ярусі бажано передбачити домішку ясеня як головного деревного виду першого ярусу [47].

Проріджування продовжує догляд за складом і формою насаджень. Для формування першого ярусу залишають прямоствобурні дерева з інтенсивним ростом, розвинутою кроною та добрим очищенням від сучків. Одночасно створюються умови для розвитку другого ярусу та омолодження підліску. Проріджування сприяє переведенню дубових сторчків у змішані порослево-насінневі деревостани. Його слід проводити обережно, не допускаючи зімкненості намету, яка знижує якість стовбура [50].

Прохідні рубки спрямовані на отримання приросту кращих дерев верхнього намету та створення оптимальної повноти другого ярусу (вирубуються переважно сухостійні та пошкоджені дерева) [49].

До найпоширеніших м'яколистяних деревних видів у лісах регіону досліджень належать береза, вільха та осика [6].

У березняках, що сформувалися внаслідок заміни корінних насаджень хвойних і твердолистяних деревних видів, важливо забезпечувати домішку цінних деревних видів (сосна, ялина, дуб, липа, інші листяні деревні види) для підвищення продуктивності та формування змішаних деревостанів. Основне завдання рубок догляду – забезпечити рівномірне розміщення дерев, що створює сприятливі умови для використання світла, вологи та поживних речовин. Інтенсивність освітлень і прочищень залежить від видового складу та густоти насаджень: у змішаних березняках – до 25 % запасу, у чистих – до 16 %. Перехід від слабких до сильних зріджень у чистих насадженнях має бути поступовим [31].

Рубками вибираються сухостійні, відмираючі та пошкоджені дерева, а також екземпляри з неправильною формою стовбура чи крони. Насінневі дерева залишаються, а цінні твердолистяні деревні види (ясен, дуб) утримуються як домішка [26].

Осика – швидкорослий деревний вид. Вирощують здорові, не пошкоджені серцевинним гниттям молодняки, переважно на дренованих

родючих ґрунтах. Густі осичники потребують невідкладного проведення освітлень і прочищень. До 10 років ведеться освітлення з рівномірним зріджуванням дерев, що відстали в рості або мають надмірно розвинену крону. Рубки догляду поліпшують санітарний стан насаджень та зменшують ураження гнилизною. У змішаних осичниках, де присутній дуб, проводять сильне зріджування осики [22].

Прочищення в густих осичниках проводять 1–3 рівномірних проріджування, у змішаних – 2–4. Вирубуються дерева, що заважають розвитку домішки цінних порід. При проріджуваннях у чистих насадженнях догляд зосереджується на кращих деревах осики, у змішаних – також на цінніших деревних видах [49].

Прохідні рубки спрямовані на створення оптимальних умов для підвищення приросту кращих дерев осики та інших деревних видів: збільшення світла, тепла, інтенсивності розкладу лісової підстилки, одночасне пригнічення розвитку грибкових захворювань [44].

1.3. Вплив рубок на фітосанітарний стан і стійкість лісу

Рубки догляду мають не лише лісівниче та продукційне значення, а й істотно впливають на фітосанітарний стан насаджень та їх біологічну стійкість. Основними механізмами такого впливу є регулювання густоти та складу деревостанів, поліпшення умов освітлення та провітрювання крон, зниження конкуренції за ресурси та відбір здорових дерев для дальшого росту.

При прочищеннях, проріджуваннях та прохідних рубках основна увага приділяється вибору дерев із сухостійними, відмираючими, ураженими грибними хворобами або механічно пошкодженими стовбурами та кронами. Таке вибіркоче вирубування запобігає поширенню збудників хвороб і шкідників у насадженнях [29].

Догляд за підліском передбачає омолодження, видалення пошкоджених і надмірно густих деревних та чагарникових порід, що сприяє кращому розвитку головних дерев та зменшує ризик ураження хворобами.

Освітлення та проріджування покращують циркуляцію повітря та швидкість висихання опалого листя, що значно знижує ймовірність розвитку грибкових захворювань і шкідників.

Вибір кращих дерев для дальшого росту та їх рівномірне розміщення на площі дозволяє уникнути конкуренції між деревами, що посилює їх стійкість до природних стресів, таких як суховії, снігові чи вітрові навантаження [29].

У змішаних молодняках підтримка другого ярусу та супутніх деревних видів (ясен, клен, липа, граб) підвищує стійкість лісостанів до зовнішніх впливів і сприяє формуванню природної гетерогенності структури. Таке різноманіття підвищує стійкість лісу до шкідників і збудників хвороб, забезпечує стабільність продуктивності та водоохоронні функції [27, 30, 36, 42].

Оптимальна повнота після рубок догляду (0,7–0,9) забезпечує достатнє освітлення та доступ до вологи й поживних речовин, що знижує стреси для дерев, а надмірна густина може спричиняти виснаження дерев та їх підвищену вразливість до хвороб [29].

Санітарні рубки проводяться незалежно від віку та складу деревостанів із метою оздоровлення насаджень. Вони спрямовані на видалення сухостійних, пошкоджених та хворих дерев, що підвищує біологічну стійкість всього лісу та знижує ризик масового поширення хвороб і шкідників [27].

Слабкі та помірні рубки (до 25 % запасу) застосовуються у молодняках для стимулювання росту кращих дерев без порушення цілісності насаджень.

Сильні рубки (до 35–50 % запасу) використовуються у перегущених або загущених насадженнях для поліпшення доступу світла, зниження конкуренції та омолодження деревостанів. При цьому вирубуються переважно відсталі, пошкоджені та сухостійні дерева, що сприяє підвищенню фітосанітарного стану [31]. На виробництві здійснюється постійний контроль за станом уразливих деревостанів, і при виявленні погіршення їхнього санітарного стану лісівники планують проведення рубок на 1–2 роки наперед з метою забезпечення регулярного моніторингу та підтримання оптимального санітарного стану лісових насаджень.

1.4. Методи оцінки якісного складу деревостану та ефективності рубок

Для оцінки якісного складу деревостану в лісівничих дослідженнях зазвичай використовують набір базових біометричних і таксаційних показників:

- структура за віковими або товарними класами – розподіл дерев за віком, діаметром і висотою, що відображає віковий та продукційний склад насадження;
- бонітет та продуктивність ділянки (site index / site quality) – показники, які характеризують потенціал місцезростання та продуктивність конкретного місця. Наприклад, «site index» часто вимірюють як середню висоту домінантних чи кодомінантних дерев в базовому віці;
- клас товарності, відсоток придатних (цінних, ділових) стовбурів – оцінка частки дерев, які відповідають стандартам якості для виготовлення сортиментів, пиломатеріалів тощо;
- показники щільності і структури намету – такі як площа підстав (базальна площа), повнота деревостану, запас деревини (м³/га). Базальна площа, зокрема, є стандартною метрикою для оцінки щільності та продуктивності деревостанів [32, 49, 50].

Ці показники дають змогу оцінити, наскільки лісостан придатний для господарського використання, а також – як рубки вплинули на продуктивність, структуру і якість насадження.

Для оцінки деревостану та аналізу ефективності рубок найпоширеніші такі підходи [33, 48]:

- пробні (вибіркові) площі (plot sampling) – закладають фіксовані ділянки (круглі, прямокутні, квадрати) на певній частині площі лісу; усі дерева в межах площі вимірюють (діаметр, висоту, породу тощо), а потім результати масштабує на 1 га. Це класичний підхід до інвентаризації лісів;
- точковий відбір (point sampling / variable radius / angle-count sampling / «проба по куту») – замість фіксованих площ використовують точкові вихідні точки, з яких через спеціальний прилад (призма, кутомір) обирають

«внутрішні» (in) дерева (що підпадають під кут). Цей метод значно скорочує трудозатрати і дає надійні оцінки таких параметрів, як базальна площа, щільність або запас деревини;

- пробні смуги, систематизоване або стратифіковане відбори – у великих або гетерогенних лісах може бути застосоване стратифіковане або кластерне відборування, систематичні або кластерні вибірки, щоб охопити різні типи насаджень або змішані умови [34, 47].

Залежно від завдань дослідження (детальна оцінка запасу деревини, аналіз зміни структури після рубок, біорізноманіття і т.д.) обирається відповідна схема відбору.

У контексті аналізу якості та стабільності деревостану часто використовують підходи, запозичені з екології та лісової екології:

- індекси різноманіття (diversity indices), наприклад Shannon diversity index або Simpson diversity index – застосовуються для оцінки різноманітності як за видовим, так і за розмірним / розмірно-віковим складом дерев. Наприклад, в одній зі статей, де вимірювали «tree size diversity», використовували Shannon-індекс, розподіляючи дерева за діаметровими класами.

- моделі «diversity–abundance» або «розподілу розмірів/віку / структури» – для оцінки, наскільки після рубок відновлюється природна структурна складність: наприклад, логарифмічні серії, log-normal, broken stick тощо. У дослідженні з мексиканськими хвойними лісами застосовували такі моделі, щоб простежити, як вирубка базальної площі впливала на структуру «різноманітність-щільність».

Ці підходи дають змогу не лише кількісно оцінити деревостан (запаси, щільність, товарність), але й оцінити структурну та видову різноманітність, а відповідно – стабільність, екологічну якість і потенціал насадження [35].

Останнім часом дедалі більше досліджень використовують комбіновані методики, де польові вибірки доповнюються даними дистанційного зондування (лідар, супутникові знімки) для підвищення точності і зменшення витрат. Наприклад, у новітньому дослідженні запропоновано «model-assisted» дизайн

для інвентаризації лісів, який поєднує польові пробні площі та дані з повітряного сканування для точного оцінювання щільності, запасів і структурних характеристик [37, 46].

Такий підхід особливо перспективний для масштабних оцінок, моніторингу змін після рубок, оцінки біорізноманіття та структури на рівні великих лісових масивів.

На основі вищеописаних методів можна вибудувати схему оцінки ефективності рубок догляду або рубок формування/оздоровлення [38, 45]:

1. До рубки (базовий стан) – провести інвентаризацію пробними площами або point sampling, зафіксувати базальні показники: запас деревини, базальну площу, щільність, віковий/товарний склад, відсоток придатних стовбурів, видовий і розмірний склад, структуру пологую, різноманіття (за структурою, породами).

2. Після рубки – повторну інвентаризацію на тих самих або репрезентативних пробних площах; порівняти зміни: зменшення запасу, зміни в складі, покращення якості (відсоток придатних стовбурів), структура пологую, зміни в різноманітті, рівень густоти, потенційна продуктивність.

3. Використання індексів різноманіття та моделей abundance–diversity для оцінки, чи рубки сприяли відновленню структури, чи знизили різноманіття, чи змінили її на прийнятний рівень.

4. За потреби – застосування сучасних методик з дистанційним зондуванням для масштабного спостереження (особливо на великих масивах або у важкодоступних умовах).

Комбінування традиційних пробних площ / point sampling з сучасними методами (індекси, моделі, дистанційне зондування) дає найкращу базу для об'єктивної оцінки якості та структури деревостанів.

Для оцінки ефективності рубок, окрім стандартних біометричних показників (запас, базальна площа), доцільно використовувати індекси різноманіття і структурну аналізу – вони допомагають оцінити, чи рубки не

призвели до втрати біологічної та видового різноманіття, чи сприяли формуванню стійкого, гетерогенного насадження [41, 42, 43, 44].

У сучасних умовах, особливо на великих площах або у змінених лісорослинних умовах (урбанізовані, постпромислові, порушені ділянки), доцільно впроваджувати гетерогенні підходи, де польові дані доповнюються дистанційними, що підвищує точність, дозволяє масштабувати результати, а також дає оперативну інформацію для управлінських рішень.

Висновки до розділу 1. Рубки догляду відіграють ключову роль у забезпеченні високого фітосанітарного стану та біологічної стійкості лісових насаджень. Вони дозволяють підтримувати оптимальну структуру деревостану, стимулювати зростання цінних деревних видів, знижувати ризик поширення хвороб і шкідників, а також підвищувати продуктивність і водоохоронні функції лісу. Ефективність цих заходів значною мірою залежить від правильного вибору методів і режимів рубок відповідно до біоекологічних відмінностей деревного виду, віку та типів лісорослинних умов.

Рубки формування та оздоровлення – це основні лісогосподарські заходи, спрямовані на покращення структури, якості та стійкості деревостанів. Формувальні рубки застосовують у молодих і середньовікових насадженнях для регулювання густоти, формування стовбурів, підвищення товарності та створення оптимальних умов росту. Рубки оздоровлення забезпечують усунення ослаблених і уражених дерев, поліпшення фітосанітарного стану й зниження ризику розвитку хвороб і шкідників.

У дубових насадженнях ці рубки мають особливе значення через високу господарську цінність деревини та потребу у формуванні рівних, прямостовбурних екземплярів. Сучасні підходи підкреслюють, що формування повинно бути системою послідовних втручань, адаптованих до локальних умов – ґрунтів, клімату, складу, густоти й фітосанітарної ситуації.

РОЗДІЛ 2

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНО-КЛІМАТИЧНИХ ТА ЕКОНОМІЧНИХ УМОВ БОГУСЛАВСЬКОГО НАДЛІСНИЦТВА ФІЛІЇ «СТОЛИЧНИЙ ЛІСОВИЙ ОФІС» ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ»

2.1. Географічне розташування

Богуславське надлісництво філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» розташоване у південно-східній частині Київської області, на території Обухівського та Білоцерківського районів, в межах адміністративних територій Богуславської, Медвинської, Таращанської, Рокитнянської, Миронівської, Ржищівської, Кагарлицької та Української територіальних громад [14].

Згідно з матеріалами лісовпорядкування 2014 року, загальна площа земель державного лісового фонду ДП «Ржищівський лісгосп», переданих правонаступнику ДП «Богуславський лісгосп», становить 11 422 га, з яких 10 639,4 га вкриті лісовою рослинністю. Площа територій природно-заповідного фонду на цій території становить 6 254,1 га.

На сьогодні загальна площа земель державного лісового фонду Богуславського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» складає 41 586,5 га. До складу надлісництва входить 8 лісництв (рис. 2.1) [15].



Рис. 2.1. Центральна садиба Богуславського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» (джерело: <https://surl.li/hphwqs>)

Дані адміністративно-організаційної структури Богуславського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» наведено у рис. 2.2.

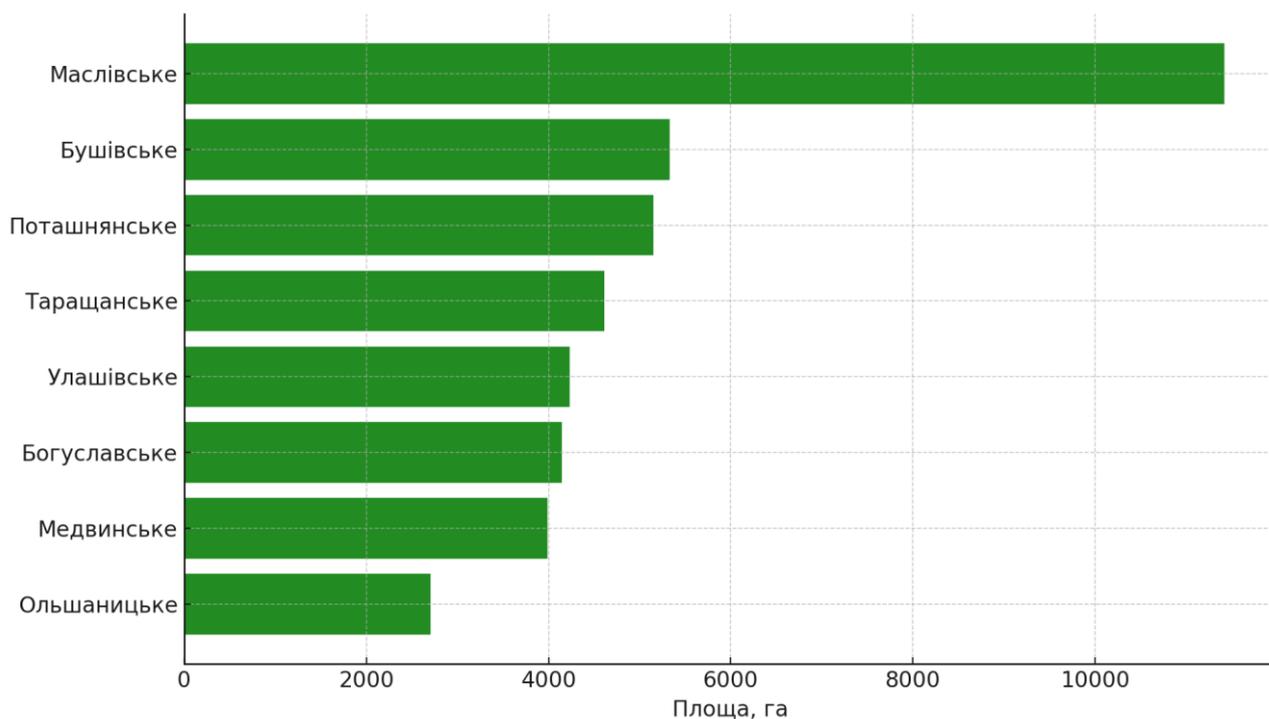


Рис. 2.2. Площа лісництв Богуславського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» [14]

Згідно даних рис. 2.2 найбільшу частку території займає Маслівське лісництво – 11 422,0 га, що становить 27,49 % від загальної площі надлісництва. Це свідчить про його ключову роль у господарській діяльності підприємства та потенційно високий обсяг лісгосподарських заходів, що тут проводяться. На другому місці за площею знаходяться Бушівське (12,82 %) та Поташнянське (12,39 %) лісництва, що разом формують близько чверті території надлісництва.

Лісництва середньої площі представлені Таращанське (11,10 %), Улашівське (10,19 %), Богуславське (9,97 %) та Медвинське (9,60 %), що свідчить про відносно рівномірний розподіл лісових земель серед середніх адміністративних підрозділів. Найменшою за площею є Ольшаницьке лісництво – 2 702,4 га або 6,50 % від загальної площі, що може обмежувати

обсяг господарських заходів, але водночас дозволяє більш детально контролювати стан насаджень на обмеженій території.

У цілому аналіз структури надлісництва демонструє нерівномірний, але логічно обґрунтований розподіл земель між лісництвами, де кілька великих лісництв забезпечують основні обсяги лісгосподарської діяльності, а менші – виконують локальні та спеціалізовані функції. Така структура дозволяє оптимізувати управлінські та організаційні процеси, ефективно планувати рубки догляду та лісовпорядкування, а також контролювати природоохоронні заходи на всій території надлісництва [14].

2.2. Природно-кліматичні умови

За лісорослинним районуванням територія Богуславського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» відноситься до зони мішаних лісів Київського лісостепу. Згідно з умовами атмосферної циркуляції, район розташування Богуславського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» належить до західної частини Атлантико-континентальної області Європейської частини України, що визначає помірно континентальний клімат.

Протягом року на територію Богуславського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» найчастіше надходять атлантичні повітряні маси, проте іноді спостерігається проникнення арктичного повітря. Клімат характеризується відносно високою вологістю повітря, незначними коливаннями температур, помірно теплим та вологим літом, м'якою та хмарною зимою, а також підвищеним загальним обсягом атмосферних опадів.

Такий кліматичний режим визначає специфіку розвитку деревостану, продуктивність насаджень та особливості проведення рубок догляду на території підприємства.

Відповідно до геоботанічного районування, територія Богуславського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» належить до

лісорослинної зони Лісостепу та відноситься до лісогосподарського округу Дністровсько-Дніпровського лісостепового [6]. За класифікацією фізико-географічного районування, територія надлісництва входить до Лісостепової природно-кліматичної зони [15].

Клімат території Богуславського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» характеризується як помірно-континентальний, з м'якою зимою та теплим літом, за достатньої кількості опадів, що забезпечує оптимальні умови для вегетації лісової рослинності та є сприятливим для ведення сільського господарства.

Значення основних кліматичних показників показано в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Кліматичні показники Богуславського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» [14]

№ з/п	Назва показника	Одиниця виміру	Значення
1	Температура повітря: середня абсолютно мінімальна	град.	+6,9; + 3,0; 36,0
2	Кількість опадів	мм	619
3	Тривалість вегетаційного періоду	дні	195-205
4	Пізні весняні заморозки	дата	20.05
5	Ранні осінні заморозки	дата	16.09
6	Середня дата замерзання	дата	01.12
7	Середня дата початку паводка	дата	15.03
8	Сніговий покрив		
	Товщина	см	30
	Дата появи		28.12
	Дата сходу в лісі		16.03
9	Глибину промерзання ґрунту	см	54
10	Напрямок перевантажуючи вітрів по сезонах		
	Зима	Румб(м/с)	ПсЗ (4,4)
	Весна		Пд С (5,5)
	Літо		ПнЗ (6,0)
	Осінь		ПдС (4,9)
11	Відносна вологість повітря	%	76

Кількість опадів на рік складає 619 мм, яких на період з температурою понад + 10° С припадає 300–310 мм [14]. Абсолютний мінімум температури повітря в районі Богуславського надлісництва може знижуватися до –32 °С, а абсолютний максимум у окремі роки досягає +35 °С. Середня тривалість

безморозного періоду становить близько 180 днів. Перші осінні приморозки зазвичай настають у першій декаді жовтня, хоча в окремі роки вони можуть спостерігатися раніше (кінцем вересня) або пізніше (на початку листопада). Весняні приморозки припиняються здебільшого наприкінці квітня, а в найсприятливіших умовах – до кінця травня.

Стійкий сніговий покрив формується переважно в першій декаді грудня, проте в окремі роки його встановлення може відбуватися на місяць раніше або пізніше. Руйнування стійкого снігового покриву починається у другій декаді березня, іноді спостерігається у другій декаді квітня. До кліматичних факторів, що потенційно негативно впливають на ріст і розвиток лісових насаджень, відносять засухи, суховійні південно-східні вітри, ранні осінні та пізні весняні заморозки, а також безсніжні зими при наявності морозів. Проте, з огляду на рідкісність їх повторюваності, вплив цих факторів на розвиток лісових насаджень є незначним.

Загалом клімат території надлісництва є сприятливим для ведення лісового господарства та вирощування високопродуктивних цінних деревних видів, таких як дуб звичайний, сосна звичайна, дуб червоний, ясен звичайний, клен гостролистий, граб звичайний, липа серцелиста, вільха чорна. Ліси господарства віднесені до рівнинних, а рельєф території визначається її розташуванням у межах Придніпровської височини та характеризується значною різноманітністю форм [14].

Рельєф території Богуславського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» характеризується значною варіативністю. Відносно рівні ділянки на правобережжі річки Рось, як правило, приурочені до невеликих вододільних плато, які розташовані, зокрема, на північ від села Ісайки, між селами Бране Поле та Медвин, а також у південно-західній частині району поблизу села Побережка. На північному заході території виділяється широка заплава річки Рось із низькою лівобережною терасою та пологими схилами річкової долини. Північно-західна частина лівобережжя переходить у Київське плато та характеризується більш спокійним, пологим рельєфом [14].

Решта території Богуславського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» відзначається значною розчленованістю з переважанням ерозійних форм рельєфу – за сучасними даними налічується до 12 різних типів ерозійних структур. На підставі геоморфологічної будови територію філії доцільно поділити на дві чітко відмінні частини – лівобережну та правобережну, що відрізняються морфологічними та геодинамічними характеристиками [14].

Лівобережна частина території Богуславського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України», за винятком урочищ «Лучки», «Богуславська дача» та «Яхнянська дача», характеризується переважно рівнинним рельєфом. Правобережна частина разом із зазначеними урочищами утворює височину, для якої характерне чергування межиріч із глибоко врізаними долинами річок, місцями ярами та балками. Рельєф цієї ділянки відноситься до вузькохвилястого долинно-балкового водно-ерозійного типу. Межиріччя мають переважно плоскі вершини, тоді як круті схили балок і ярів місцями досягають стрімкості понад 20° . Значні коливання висот над рівнем моря та глибоке розчленування рельєфу сприяють розвитку різних видів ерозійних процесів. Вода, стікаючи до ярів, балок, ставків і річок, викликає як листову, так і лінійну ерозію [14].

Процеси вітрової ерозії на території Богуславського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» проявляються незначною мірою. Лісові масиви розташовані здебільшого на водорозділах, вершинах та схилах балок і ярів, тому вони відіграють важливу роль у зменшенні ерозійних процесів. На ділянках, зайнятих лісовими масивами, ерозійні явища виражені слабо [14].

Ґрунтоутворюючими материнськими породами на території господарства є леси та лесовидні суглинки четвертинних відкладів товщиною 5–7 м. У долинах річок і на лівобережній частині поширені алювіальні відклади, на яких сформовані сучасні ґрунти [6, 14].

В залежності від підстилаючої материнської породи на території господарства переважають два основні типи ґрунтів: сірі лісові ґрунти, які формуються на лесовидному суглинку, та дерново-підзолисті ґрунти, що розвинулися на піщаних і глинисто-піщаних алювіальних відкладах [6].

На території розташування надлісництва найбільш поширеними є підзолисті сірі лісові суглинисті ґрунти. Також значне поширення мають світло-сірі та темно-сірі лісові підзолисті суглинисті ґрунти. [14]. Ці ґрунти характерні для лісових урочищ правобережної частини надлісництва, а також для урочищ «Лучки», «Богуславська дача» і «Яхнянська дача», що розташовані в лівобережній частині. На більш пологих ділянках межиріч переважають темно-сірі лісові ґрунти, тоді як світло-сірі лісові ґрунти зустрічаються на крутих схилах. Темно-сірі ґрунти також поширені на рівнинних плато та в понижених частинах рельєфу.

Другий тип лісових ґрунтів – дерново-підзолисті, які поділяються на глинисто-піщані та супіщані дерново-підзолисті ґрунти. Вони розповсюджені переважно в лісових урочищах лівобережної частини лісгоспу, а також у прирічкових ділянках правобережжя, зокрема в урочищах «Сич» та «Розкопанці».

На території лісгосподарського підприємства протікають річки басейну Дніпра: Рось, Нехворощ, Хоробра, Фоса, Гороховатка, а також річка Боярка, що належить до басейну Південного Бугу (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Характеристика рік та водоймищ [14]

Найменування рік та водоймищ	Куди впадає ріка	Загальна протяжність, км; площа водоймищ, га	Ширина лісових смуг вздовж берегів річок, навколо озер, водоймищ, м	
			згідно нормативів	фактична
р. Рось	р. Дніпро	346	500	500
р. Гороховатка	р. Рось	53	300	300
р. Хоробра	р. Рось	29	150	150
р. Нехворощ	р. Рось	23	150	150
р. Боярка	р. Тікич	33	150	150

-На території господарства налічується 92 ставки із загальною площею водного дзеркала 428 га. Загалом гідрографічна мережа забезпечує достатній ступінь дренажності території. Рівень ґрунтових вод варіює від 1 до 10 м у долинах та заплавах річок і досягає близько 20 м на підвищеннях. За ступенем зволоження ґрунти переважно належать до категорії свіжих [6].

2.3. Коротка характеристика лісового фонду

Лісовий фонд Богуславського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» включає ліси, які виконують захисні, рекреаційно-оздоровчі та експлуатаційні функції. Залежно від основного призначення лісів вони класифікуються за категоріями захисності. Поділ лісів за цими категоріями представлений на рис. 2.3.



Рис. 2.3. Розподіл лісів Богуславського надлісництва на категорії лісів [14]

Існуючий поділ лісових площ за категоріями визначено відповідно до господарського призначення, а також природних і економічних умов району розташування господарства. Загальна площа лісового фонду становить 41 586,5 га, з яких 40 505,3 га (97,4 %) вкриті лісовою рослинністю (рис. 2.4).

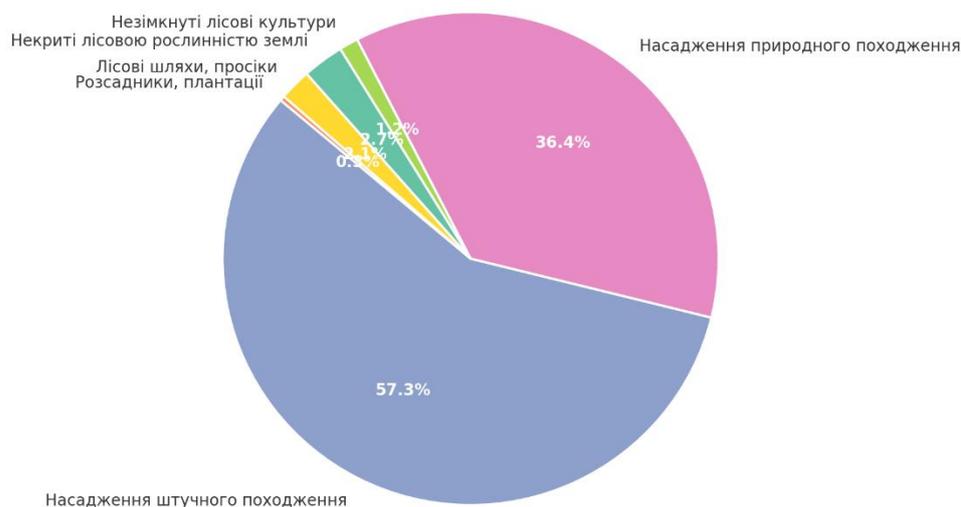


Рис. 2.4. Розподіл загальної площі лісового фонду за категоріями земель, % [14]

Середній приріст на 1 га земель, вкритих лісовою рослинністю, становить 3,40 м³ на рік. У структурі об'єктів природно-заповідного фонду підприємства виділяють заказники місцевого значення, орнітологічний заказник та заповідне урочище. Ліси підприємства, розташовані в заплаві р. Рось, створюють умови для фіксації різних груп весняно-мігруючих птахів. Переважно це біляводні та водоплавні види (гусеподібні, сивкоподібні, журавлеподібні, лелекоподібні, норцеподібні) та хижі птахи (соколоподібні), для більшості яких лісові території не є ключовими, оскільки міграційними коридорами та місцями перебування слугують переважно річкові долини та водно-болотні угіддя [14]

Ліси, що входять до природно-заповідного фонду Богуславського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України», займають 16,7 % від загальної площі лісового фонду. На території надлісництва присутні об'єкти природно-заповідного фонду місцевого значення. Типологічна структура лісів підприємства є різноманітною, охоплює весь спектр гігротопів та трофотопів і представлена 16 типами лісу. Найбільш поширеними серед них є: В₂-ДС (7 245,1 га), С₂-ГДС (4 826,8 га) та С₃-ГДС (1 135,0 га) [14].

Головними лісотвірними деревними видами Богуславського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» є переважно сосна

звичайна, дуб звичайний та граб звичайний, рідше зустрічаються береза повисла, липа серцелиста, вільха чорна та ясен звичайний [14].

За останній ревізійний період у лісовому фонді надлісництва відзначається зростання частки хвойних деревних видів. Значну частину земель, вкритих лісовою рослинністю (42,8 %), складають насадження дуба звичайного [14].

Розподіл деревостанів за віковими групами характеризується наступними показниками: молодняки – 5,6 %, середньовікові – 76,4 %, пристигаючі – 4,8 %, стиглі та перестійні – 13,2 %. Вікова структура насаджень є нерівномірною, із виразним переважанням середньовікових деревостанів [14].

У всіх вікових групах переважають середньоповнотні насадження з повнотою 0,6–0,7. Найвищі значення повноти спостерігаються у молодняках та середньовікових насадженнях, тоді як у перестиглих насадженнях вони є найнижчими [14].

2.4. Економічна та лісогосподарська діяльність підприємства

Район розташування Богуславського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» характеризується розвинутим агропромисловим комплексом, де основною галуззю є сільське господарство. Промисловість району представлена підприємствами з переробки сільськогосподарської продукції. Сільське господарство спеціалізується на вирощуванні технічних і зернових культур, а також на розвитку м'ясо-молочного тваринництва [14]

Основними деревообробними підприємствами району є Богуславське надлісництво та Богуславська меблева фабрика. Основним заготівельником деревини виступає Богуславське надлісництво. Лісистість території зони діяльності підприємства становить 18 % [15].

Богуславське надлісництво забезпечує потреби населення та підприємств усіх адміністративних районів, здійснюючи також відпуск деревини за межі підприємства, що не завжди є економічно доцільним. Найзручнішим

споживачем деревини є Богуславська меблева фабрика. Основними користувачами деревини є агропромисловий комплекс та саме надлісництво. Щорічний обсяг лісокористування становить 68,1 тис. м³, у тому числі 38,2 тис. м³ за головним користуванням [14].

Основні заготівельні сортименти становлять: пиловник – 28 %, будліс – 18 %, дрова – 37 %, баланси – 1 %, дубовий екстракт – 2 %, оцтова сировина – 7 %, дрова паливні – 5 %, кряж – 1 %, клепковий кряж – 1 %, лижний кряж – 1 %. Потреба в деревині задовольняється на 85 %, дефіцит покривається за рахунок ввезення деревини з інших областей [15].

Головні напрями ведення лісового господарства включають: вирощування деревних порід для задоволення потреб місцевого населення та підприємств, своєчасне проведення лісогосподарських заходів, заготівлю продукції побічного користування, тобто невиснажливе та безперервне використання ресурсів лісу без шкоди для навколишнього середовища [15].

Стан угідь оцінюється як задовільний: врожайність сінокосів становить 0,8 т/га. Орні угіддя та сіножаті використовуються для забезпечення потреб інженерно-технічного персоналу, підсобного господарства, кормових угідь та мисливської фауни. Заготівля лікарської та технічної сировини не проводиться у зв'язку з наслідками Чорнобильської катастрофи [15].

Мисливська фауна представлена оленем (97 голів), диким кабаном (87), козулею (73), лисицею (85), куницею (92), зайцем-русаком (454), тхором лісовим (29 голів) [15].

Богуславське надлісництво має власний цех з переробки деревини та виготовлення виробничих товарів. Щорічний обсяг переробки деревини та відходів становить 17,9 тис. м³.

Ліси підприємства виконують важливі екологічні функції: покращують механічні та фізичні властивості ґрунтів, запобігають вітровій та водній ерозії, забезпечують санітарно-гігієнічну, рекреаційну, кліматорегулювальну та естетичну функції [14].

Висновки до розділу 2. Аналіз показників лісового фонду Богуславського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» свідчить про високу структурну різноманітність та середню продуктивність насаджень. Середній приріст деревостану становить 3,40 м³/га на рік, а ліси природно-заповідного фонду займають 16,7 % території надлісництва, включаючи 16 типів лісу з переважанням В₂-ДС, С₂-ГДС та С₃-ГДС. Основними лісотвірними деревними видами є сосна, дуб та граб, з поступовим зростанням частки хвойних порід та значною поширеністю дубових насаджень (42,8 %). Вікова структура насаджень характеризується переважанням середньовікових деревостанів (76,4 %), тоді як молодняки та пристигаючі насадження представлені менше. Повнота насаджень у всіх вікових групах середньоповотна (0,6–0,7), з найвищими показниками у молодняків та середньовікових деревостанів і зниженням у перестиглих насадженнях, що свідчить про стабільну щільність та гармонійний розвиток лісових угідь.

До основних кліматичних факторів, що визначають ріст і розвиток рослинного комплексу, належать: температура повітря та ґрунту, гідрологічний режим у різні пори року, швидкість, напрямок та повторність вітру, тривалість вегетаційного періоду, а також сума позитивних температур.

Негативний вплив на ріст і розвиток рослинності чинять такі кліматичні фактори: поява пізніх весняних та ранніх осінніх заморозків, а також засушливі роки з річною сумою опадів до 350 мм.

РОЗДІЛ 3

ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

Попередній огляд насаджень, що потребують проведення рубок догляду, здійснювався за допомогою маршрутно-ключового методу та стаціонарних і напівстаціонарних досліджень. Найбільш достовірні результати досягаються при комбінованому застосуванні обох методик.

Маршрутно-ключовий метод зазвичай використовується у рамках лісовпорядних робіт і повинен передувати стаціонарним та напівстаціонарним дослідженням, оскільки лише на основі даних маршрутних спостережень можливо обґрунтовано обрати об'єкти для подальшого детального вивчення.

Проведенню маршрутних досліджень передують детальний аналіз наявних матеріалів, зокрема лісівничої та лісовпорядної літератури, геологічних, геоморфологічних і топографічних карт, що характеризують ліси та природні особливості району. Особливу увагу приділяють лісорослинному районуванню. У разі відсутності попереднього районування його розробляють на основі літературних джерел і рекогносцирувальних оглядів, формуючи попередню схему лісорослинних районів. Територію розподіляють на частини, які відрізняються між собою кліматичними, геоморфологічними, ґрунтовими та іншими умовами. Кожен лісорослинний район характеризується комплексом умов зростання та відповідними типами лісу [6].

При цьому не рекомендується надмірно дробити райони, оскільки дрібні підрозділи, як правило, не мають суттєвих відмінностей у ґрунтово-кліматичних умовах та типовій рослинності, а отже, не потребують відмінних підходів до основних лісгосподарських заходів, таких як рубки догляду, організація лісосічних робіт або способи поновлення лісу. В межах кожного району необхідно визначати найхарактерніші для конкретних природних і лісоексплуатаційних умов об'єкти, узгоджуючи їх вибір із місцевими фахівцями лісового господарства [6].

Маршрутні дослідження дозволяють отримати матеріали, необхідні для загальної характеристики насаджень та підтвердження запланованих заходів лісовпорядкування [22].

Програмою дослідження рубок догляду передбачено вивчення таких основних етапів:

1. Закладання пробних площ у дубових насадженнях, що відведені під рубки догляду та санітарні рубки, з метою отримання репрезентативних даних про якісний та кількісний склад деревостану.

2. Складання актів та перелікових відомостей на пробних площах під час відведення лісосік для документування стану насаджень та обґрунтування подальших лісогосподарських заходів.

3. Проектування рубок догляду по підприємству, що включає визначення обсягів та черговості проведення рубок, а також вибір оптимальних методів догляду для конкретних типів насаджень.

4. Визначення організаційно-технічних показників рубок догляду, таких як продуктивність праці, інтенсивність вирубування, повторність проведення рубок тощо.

Дані дослідження проводились на території Богуславського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України», де загальна площа дібров складає 8,1 тис. га (65,8%) від інших типів лісорослинних умов [14, 15].

З метою виконання запланованої нами програми досліджень було закладено по 1–2 тимчасових пробних площ по кожному виду рубок догляду в дубових насадженнях Богуславського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» [16, 17].

Крім цього сформовано реєстр всіх ділянок, які пройшли рубками догляду на час проведення дослідження (додаток А).

Відбір дерев у рубку здійснюють для всіх видів вибіркового рубок (за винятком суцільних), якщо діаметр дерев, призначених до вирубування, на висоті 1,3 м ($d_{1,3}$) становить 8 см і більше [1]. Під час відбору обов'язково

проводять клеймування дерев біля шийки кореня та позначають їхню категорію технічної придатності на висоті 1,3 м [1].

Віднесення лісосік до певного виду рубок догляду здійснюється відповідно до віку деревостану на рік планованого проведення рубки, а не за роком фактичного відведення.

Перелік дерев виконують, починаючи з діаметра 8 см, із поділом за ступенями товщини:

- через 2 см, якщо середній діаметр деревостану < 16 см;
- через 4 см, якщо середній діаметр деревостану ≥ 16 см.

За кількісним методом обліку деревини проводили перелік дерев із вимірюванням $d_{1.3}$, визначенням деревного виду, ступеня товщини та категорії технічної придатності.

Для обґрунтування необхідності догляду й попереднього визначення обсягу деревини, що підлягає вирубуванню під час освітлень, прочищень та проріджувань, якщо середній діаметр дерев < 8 см, закладають пробні площі:

- у чистих насадженнях – 3% площі ділянки;
- у мішаних – 5%.

За площі ділянки до 3 га закладають одну пробну площу, понад 3 га – дві. Пробні площі розміщують у типовому місці за складом, густотою та розмірами дерев, відмежовують візирами та позначають кілками з маркуванням «ПП». На основі отриманих даних складають акт відведення лісосіки [16, 17].

Для проріджувань та прохідних рубок, коли середній діаметр дерев, призначених до рубки, перевищує 8 см, пробні площі закладають також у характерних умовах ділянки. Площа має бути віддаленою від доріг та просік, прямокутною за формою та містити не менше 200 дерев головної породи. За результатами вимірювань оформлюють польову перелікову відомість.

На основі вимірянних висот модельних дерев обчислюють середньоарифметичні висоти за кожним ступенем товщини. Подальше визначення здійснюють за таблицями розрядів висот: для кожного ступеня

встановлюють відповідний розряд висоти, після чого обчислюють середній розряд висоти по породі як середнє арифметичне [24].

У складних за структурою деревостанах, де перелік здійснюють за окремими ярусами, розряди висот визначають окремо для кожного ярусу, а за потреби – для різних вікових поколінь [26, 33].

Висновки до розділу 3. Під час дослідження було проведено комплексний огляд дубових насаджень Богуславського надлісництва для обґрунтування та планування рубок догляду: виконано маршрутні-ключові обстеження й стаціонарні вимірювання, проаналізовано лісівничо-лісовпорядні матеріали, виділено лісорослинні райони, закладено тимчасові пробні площі для всіх видів рубок догляду, здійснено перелік дерев із вимірюванням діаметрів, визначенням технічної придатності й складанням актів та перелікових відомостей; сформовано реєстр ділянок, що вже пройшли доглядові рубки, і зібрано дані для подальшого проектування обсягів, черговості та організаційно-технічних показників проведення рубок з метою підвищення якісного складу та стійкості дубових насаджень.

РОЗДІЛ 4

ВПЛИВ ПРОВЕДЕННЯ РУБОК ФОРМУВАННЯ ТА ОЗДОРОВЛЕННЯ ЛІСІВ У ДУБОВИХ НАСАДЖЕННЯХ БОГУСЛАВСЬКОГО НАДЛІСНИЦТВА ФІЛІЇ «СТОЛИЧНИЙ ЛІСОВИЙ ОФІС» ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ»

4.1. Організація та результати проведення рубок догляду в Богуславському надлісництві філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України»

Проведення рубок догляду в Богуславському надлісництві філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» загалом сприяло покращенню складу насаджень на 35,6 %, водночас на 78,8 % площ склад залишився незмінним. Основною причиною погіршення складу в окремих ділянках є запізнення з проведенням рубок догляду.

У лісництві здійснюються системні роботи з поліпшення складу та регулювання густоти деревостанів з метою підвищення загальної продуктивності лісів. Особлива увага приділяється дотриманню основних параметрів рубок догляду, зокрема площі розрахункової лісосіки, інтенсивності та періодичності проведення рубок. Загальна площа розрахункових лісосік за видами догляду становить: освітлення – 8,5 га, прочистки – 14,4 га, прорідження – 8,7 га, прохідна рубка – 6,0 га.

У минулому році за рубками догляду було заготовлено наступну масу деревини: на освітленнях – 31,88 м³, на прочистках – 63,76 м³, на прорідженнях – 151,62 м³, на прохідних рубках – 82,02 м³. Кожен вид рубок застосовується відповідно до вікової групи насаджень, а відвід деревостанів під рубку проводиться за рік до їх проведення. Для освітлень і прочисток здійснюється зйомка насаджень і закладається пробна площа (3–5 % від загальної площі), на якій вирубуються відсталі та слабкі дерева, що перешкоджають росту кращих дерев, а також проводиться обрубка суччя нижніх мутовок для поліпшення якості стовбурів. Заготівля деревини здійснюється з її сортуванням на хмиз і

дрібний хворост до 2 м, хворост понад 4 м, дрова рубанці та жердини, із заповненням акту відводу насаджень та передачею документів у лісгосп для виписки лісорубного квитка.

Для проріджень та прохідних рубок організація робіт здійснюється бригадним методом (4–6 осіб, у складі яких обов'язково майстер лісу та лісник), із точковим обліком дерев, їх маркіруванням та матеріально-грошовою оцінкою лісосік. Виписка лісорубного квитка здійснюється на основі плану насаджень та оцінки деревостанів.

За даними проєкту лісовпорядкування [14], плановий рівень механізації рубок догляду передбачав: освітлення – 15 %, прочистки – 45 %, прорідження – 74 %, прохідні рубки – 86 %. Фактичний рівень механізації досягнутий на рівні: освітлення – 80 %, прочистки – 90 %, прорідження – 93 %, прохідні рубки – 97 %.

Стан насаджень, неохоплених рубками догляду, оцінюється як задовільний, однак їх проведення є необхідним для підтримання продуктивності та стабільності лісів. Лісосіки, як правило, розробляються за середньопасічною технологією, що забезпечує оптимальні умови для механізованого проведення робіт та знижує собівартість лісосічних операцій.

При прорідженнях здійснюється заготівля сортиментів: техсировина для рудстійки 2 м, будліс для рудстійки 4 м, дрова 1–2 м та хворост. Облік заготівельної продукції ведеться одночасно з її маркіруванням і складанням щоденника лісозаготівлі. Проведений аналіз показав, що техніка відводу насаджень та технологія рубок догляду в надлісництві відповідають сучасним стандартам ведення лісового господарства та принципам активного методу управління лісами.

Для наочного відображення щорічного обсягу лісокористування за всіма видами рубок у Богуславському надлісництві наведено дані у таблиці 4.1, де представлено площі проведення рубок та відповідні запаси деревини по хвойних, твердолистяних і м'яколистяних деревних видах.

Щорічний розмір лісокористування з усіх видів рубок

Види рубок	Показники	Ліси			Разом
	запас, тис.м ³	хвойні	твердолистяні	м'яколистяні	
Рубки пов'язані з веденням л.г в т.ч.	площа, га	45,5	75	80,5	2017,0
	запас, тис.м ³	1,689	2,586	2,725	
Рубки догляду	площа, га	10,3	18,3	20,9	49,5
	запас, тис.м ³	0,243	0,370	0,587	1,200
Санітарні рубки суцільні	площа, га	2	2,5	2	6,5
	запас, тис.м ³	0,45	0,59	0,41	1,45
Санітарні рубки вибіркові	площа, га	31,2	50,2	54,6	136
	запас, тис.м ³	0,936	1,506	1,638	4080
Інші рубки пов'язані з веденням л.г.	площа, га	2	4	3	9
	запас, тис.м ³	0,06	0,12	0,09	0,27
Разом	площа, га	45,5	75	80,5	201,0
		1,689	2,586	1,06	8548,45

Аналіз щорічного лісокористування за видами рубок у Богуславському надлісництві філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» свідчить про комплексне використання лісових ресурсів. Загальна площа рубок, пов'язаних із веденням лісового господарства, становить 2017 га, при цьому сумарний запас деревини оцінюється у 8548,45 тис. м³. Найбільшу питому вагу серед видів рубок займають рубки, пов'язані з веденням лісогосподарських заходів (площа 2017 га, запас 8548,45 тис. м³), із переважанням твердолистяних і м'яколистяних деревних видів.

Рубки догляду охоплюють 49,5 га з запасом деревини 1,2 тис. м³, що свідчить про їх локальний, проте важливий вплив на покращення структури та продуктивності насаджень. Суцільні санітарні рубки займають невелику площу – 6,5 га (1,45 тис. м³), тоді як вибіркові санітарні рубки охоплюють значну площу – 136 га з запасом 4,08 тис. м³, що відображає пріоритетне проведення вибіркових заходів для оздоровлення насаджень. Інші рубки, пов'язані з веденням лісового господарства, займають незначну площу (9 га, 0,27 тис. м³), що підкреслює їх допоміжний характер.

Таким чином, структура лісокористування характеризується переважанням рубок ведення лісового господарства за площею та запасом

деревини, при цьому рубки догляду та санітарні заходи виконують важливу регулюючу роль, спрямовану на підтримання стабільного росту та санітарного стану насаджень.

Після проведення переліку в насадженні визначають середню висоту для кожного деревного виду. На основі «Переліскової відомості» по сортиментним таблицям складається відомість «Матеріальної оцінки лісосіки» (дод. А). Щорічний розмір рубок догляду наведено у табл. 4.2.

Таблиця 4.2

Щорічний розмір рубок догляду

Господарська секція	Показник	Види рубок догляду				
		ОСВ	ПРЧ	ПРЖ	ПРХ	Разом
Хвойна	Площа, га	1	1	3	9	14
	запас тис/м ³	0,003	0,006	0,063	0,270	0,342
Твердолистяна	Площа, га	1	1	7	9	18
	запас тис/м ³	0,003	0,007	0,147	0,274	0,431
М'яколистяна	Площа, га	1	1	8	8	18
	запас, тис/м ³	0,003	0,007	0,168	0,249	0,427

Примітка. ОСВ – освітлення; ПРЧ – прочищення; ПРЖ – проріджування ПРХ – прохідна рубка.

Аналіз щорічного обсягу рубок догляду в Богуславському надлісництві філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» свідчить про нерівномірний розподіл площ та запасів деревини серед різних видів рубок і господарських секцій. Загальна площа рубок догляду по всіх видах насаджень становить 50 га із загальним запасом деревини 1,2 тис. м³. Найбільшу площу та запас характеризують прорідження (ПРЖ) та прохідні рубки (ПРХ), що відображає їх пріоритет у регулюванні густоти та покращенні структури деревостанів. Освітлення (ОСВ) та прочищення (ПРЧ) охоплюють значно менші площі та запаси деревини, що свідчить про локальний характер цих рубок, спрямованих на вибіркоче видалення відсталих або слабких дерев.

Серед господарських секцій спостерігається відносна рівномірність у використанні рубок догляду: площі та запаси хвойних, твердолистяних та м'яколистяних насаджень мають схожі показники, що свідчить про збалансоване ведення лісового господарства. В цілому, структура рубок

догляду відповідає принципам активного лісівництва та спрямована на підвищення продуктивності лісів, поліпшення їх вікової і видової структури, а також підтримання екологічної стабільності насаджень.

4.2. Особливості проведення рубок догляду в штучних дубових насадженнях Богуславського надлісництва

Особливості рубок догляду в Богуславському надлісництві зумовлені нерівномірною віковою та видовою структурою насаджень, високою питомою вагою середньовікових деревостанів та необхідністю регулювання густоти для підвищення продуктивності. Актуальність дослідження полягає в оптимізації технології рубок, підвищенні ефективності лісокористування та підтриманні стабільного стану лісових екосистем.

Експериментальні дані було зібрано в дубових насадженнях, відведених під освітлення. Всі деревостани були штучного походження.

Основна мета проведення рубок догляду в дубових лісах полягає у формуванні насаджень господарсько-доцільного складу, покращенні їх структурної організації, посиленні еколого-захисних функцій, підвищенні біологічної стійкості та продуктивності, а також поліпшенні товарних якостей деревини.

Детальна характеристика пробної площі дубових насаджень представлена в таблиці 4.3 та на рисунках 4.1 і 4.2.

Таблиця 4.3

Режими та організаційно-технічні елементи проведення освітлень

Вік років/ бонітет	ТЛУ	До рубки			Організаційно-технічні показники рубки			Після рубки		
		Склад	Повнота	Запас м ³ /га	Інтенсивність зріджування %	Повнота	Запас, що вирубується м ³ /га	Запас м ³ /га		склад
							деревостану	Одиниці складу		
7/II	Д ₂	6Дз2Гз2Кл	1,0	20	40	0,6	6	14	1	8Дз2Гз+Клг
		6Дз		12			1	11		8Дз
		2Гз		4			2	2		2Гз
		2Клг		4			3	1		-

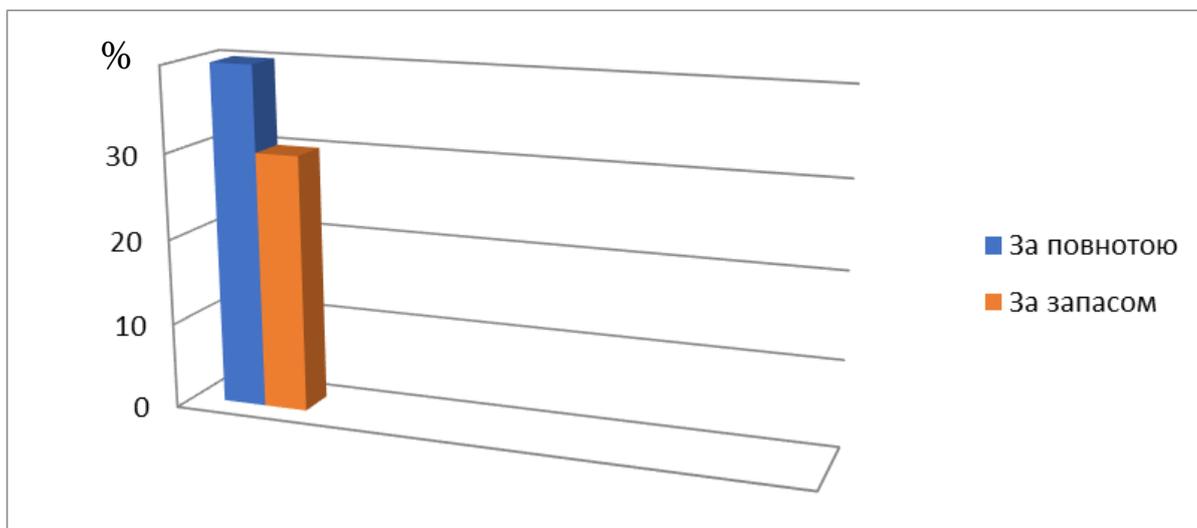


Рис. 4.1. Інтенсивності проведення освітлення на ТПП 1

Перші освітлення в таких насадженнях доцільно проводити у віці 3–5 років поступово, зберігаючи загальну зімкнутість деревостану. Видаляють чагарникові та другорядні деревні породи, які пригнічують розвиток насінневого дуба і ясена. Порослеві гнізда дуба, ясена та інших деревних видів, що розташовані серед життєздатних насінневих екземплярів дуба і ясена та створюють їхнє пригнічення, під час першого догляду вирубують суцільно або суттєво проріджують. На досліджуваній пробній площі, відповідно до розрахунків, застосовуються рубки з дуже високою повнотою та високою інтенсивністю за запасом деревини.

У цілому рубки освітлення в насадженнях підприємства виконуються відповідно до встановлених вимог. Інтенсивність зріджування за запасом деревини практично не відрізняється від запланованої лісовпорядкуванням. Водночас спостерігається зменшення площ молодняків природного походження, що негативно впливає на стійкість деревостанів.

Наступні експериментальні дані було зібрано в насадженнях, відведених під очищення, які всі були штучного походження. Перші очищення проводять у віці 11–15 років шляхом видалення супутніх порід, що пригнічують ріст дуба, та проріджування рядів дуба. Зріджують також густі

групи насіннєвого дуба і ясена, одночасно регулюючи домішку ясена до 2–3 дерев на одиницю площі. У степовій зоні верхній ярус формує переважно дуб.

Детальна характеристика пробної площі представлена в табл. 4.4 та на рис. 4.3–4.4.

Таблиця 4.4

Режими та організаційно-технічні показники прочищень

Вік років/ бонітет	ТЛУ	До рубки			Організаційно-технічні показники рубки			Після рубки		
		склад	повнота	запас м ³ /га	інтенсивність зріджування %	повнота	запас, що вирубується м ³ /га	Запас м ³ /га		склад
								деревостану	одиниці складу	
15/І	Д ₂	4Дз4Яз 1Гз1КЛГ	0,9	55	22	0,7	10	45	1	5Дз3Яз1Гз1КЛГ
		4Дз		22			-	22		5Дз
		4Яз		22			7	15		3Яз
		1Гз		6			2	4		1Гз
		1КЛ		5			1	4		1КЛГ



Рис. 4.2. Проведення освітлення на ТПП 1

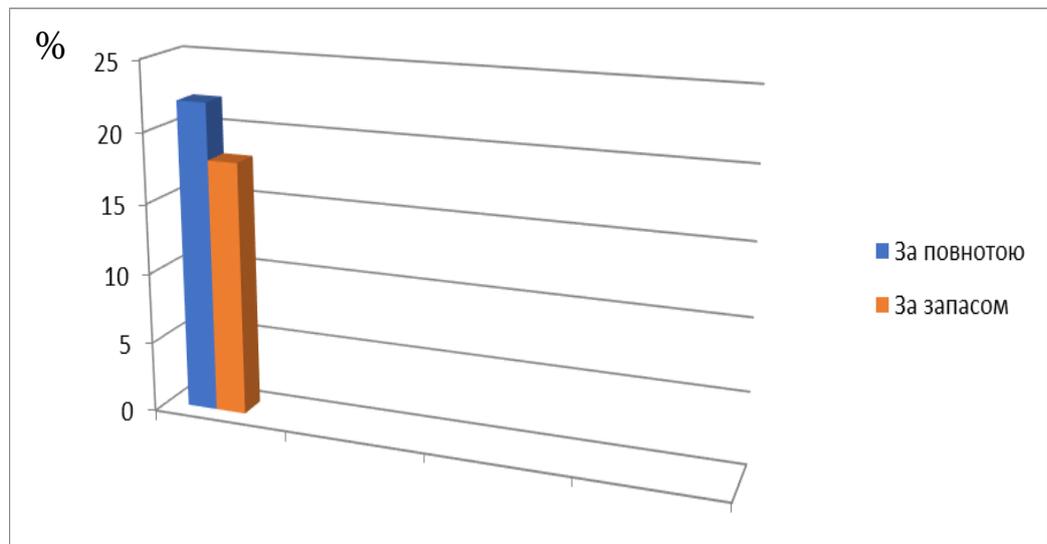


Рис. 4.3. Інтенсивності проведення прочищення

Проаналізувавши наведені дані, можна стверджувати, що на досліджуваній пробній площі рубки догляду здійснюються з помірною інтенсивністю як за запасом деревини, так і за повнотою деревостанів. Такий підхід дозволяє підтримувати оптимальну густоту насаджень, забезпечує рівномірний розвиток домінуючих деревних порід, зменшує конкуренцію між деревами та сприяє формуванню насаджень з господарсько-доцільним складом. Водночас проведені рубки спрямовані на збереження біологічної стійкості деревостанів, підтримання їх структурної і видової різноманітності, що є важливим для підвищення продуктивності та екологічної стабільності лісових екосистем.



Рис. 4.4. Проведення прочищення на ТПШ 2

У цілому рубки очищення в насадженнях підприємства виконуються відповідно до встановлених вимог, при цьому інтенсивність зріджування за запасом деревини практично не відрізняється від запланованої лісовпорядкуванням.

Наступні пробні площі були закладені в деревостанах, відведених під проріджування, які також мають штучне походження. Детальна характеристика цих ділянок наведена в таблиці 4.3 та на рисунку 4.5, що дозволяє оцінити стан насаджень, їх структурні особливості та ефективність проведених рубок догляду.

Таблиця 4.5

Таксаційна характеристика насаджень відведених під проріджування

Склад насадження	Дер. вид	Кількість стовбурів, шт.·га ⁻¹	Середні показники		Сума площ поперечних перерізів стовбурів, м ² ·га ⁻¹	Повнота	Запас, м ³ ·га ⁻¹
			висота, м	діаметр, см			
До рубки							
6Дз4Гз+Ос	Ос	305	16	15	6,7	0,9	70
Після рубки							
7Дз3Гз		250	16	15	4,9	0,7	57
Ступені інтенсивності, %							
		18			27	22	19

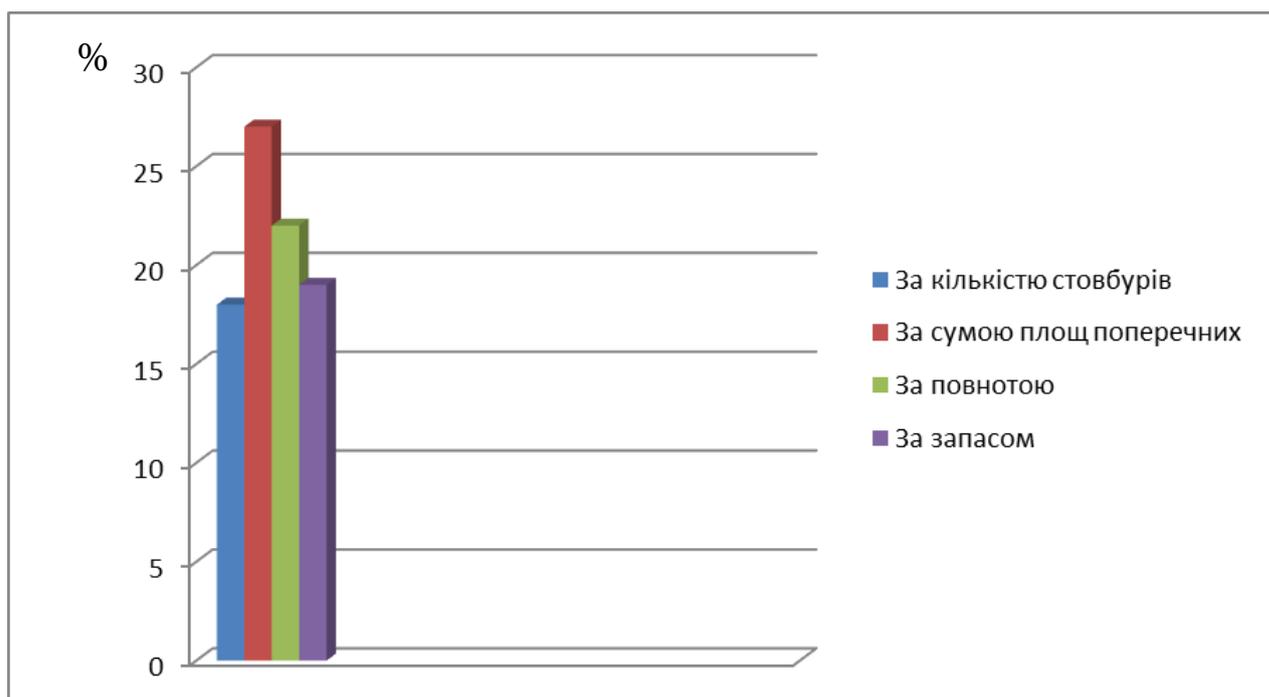


Рис. 4.5. Інтенсивності проведення проріджувань

У мішаних культурах дуба під час проріджувань, окрім догляду за якістю стовбурів та формою крони, своєчасно видаляють несвоєчасно залишені або небажані деревні види. Особливу увагу приділяють видаленню порослевих екземплярів дуба, які пригнічують розвиток дерев насінневого походження. Продовжується формування другого ярусу, розпочате під час прочищень, при цьому зберігається домішка диких плодових порід, що сприяє підтриманню видової різноманітності та екологічної стабільності насаджень.

Аналіз отриманих даних показав, що на даній пробній площі під час проведення проріджування застосовуються інтенсивності: за повнотою – 22 %, за кількістю стовбурів – 18 %, за запасом деревини – 19 %, за сумою площ поперечних перерізів – 27 %. Загалом рубка характеризується помірною інтенсивністю за більшістю показників, за винятком суми площ поперечних перерізів, де вона є дещо вищою.

У цілому рубки проріджування в насадженнях підприємства виконуються відповідно до встановлених вимог та мають мінімальний вплив на лісові екосистеми. Незначні відхилення інтенсивності зріджування за запасом деревини від планових показників лісовпорядкування пояснюються високою якістю та своєчасністю проведених освітлень і прочищень у цих насадженнях, що дозволяє отримувати додаткову деревину під час проріджувань та ефективно регулювати густоту деревостанів.

Остання пробна площа була закладена в насадженні штучного походження, відведеному під прохідну рубку. Детальна характеристика цієї ділянки наведена в таблиці 4.6 та на рисунках 4.6 і 4.7. Таке комплексне дослідження рубок догляду дозволяє оцінити їхній вплив на формування структури, продуктивності та санітарного стану насаджень, а також забезпечує науково обґрунтоване планування наступних лісогосподарських заходів. Варто зазначити, що проведені рубки догляду у всіх видах насаджень підприємства здійснюються з дотриманням технологічних вимог, що

забезпечує рівномірний розвиток деревостанів, підтримання їх структурної та видової різноманітності та підвищення продуктивності.

Таблиця 4.6

Таксаційна характеристика насадження, відведеного під прохідну рубку

Склад насадження	Дер. вид	Кількість стовбурів, шт.·га ⁻¹	Середні показники		Сума площ поперечних перерізів стовбурів, м ² ·га ⁻¹	Повнота	Запас, м ³ ·га ⁻¹
			висота, м	діаметр, см			
До рубки							
7Дз2Гз1Бп	Бп	257	22	20	9,9	1,0	83
Після рубки							
8Дз2Гз		209	22	20	8,7	0,8	69
Ступені інтенсивності, %							
		19			12	20	17

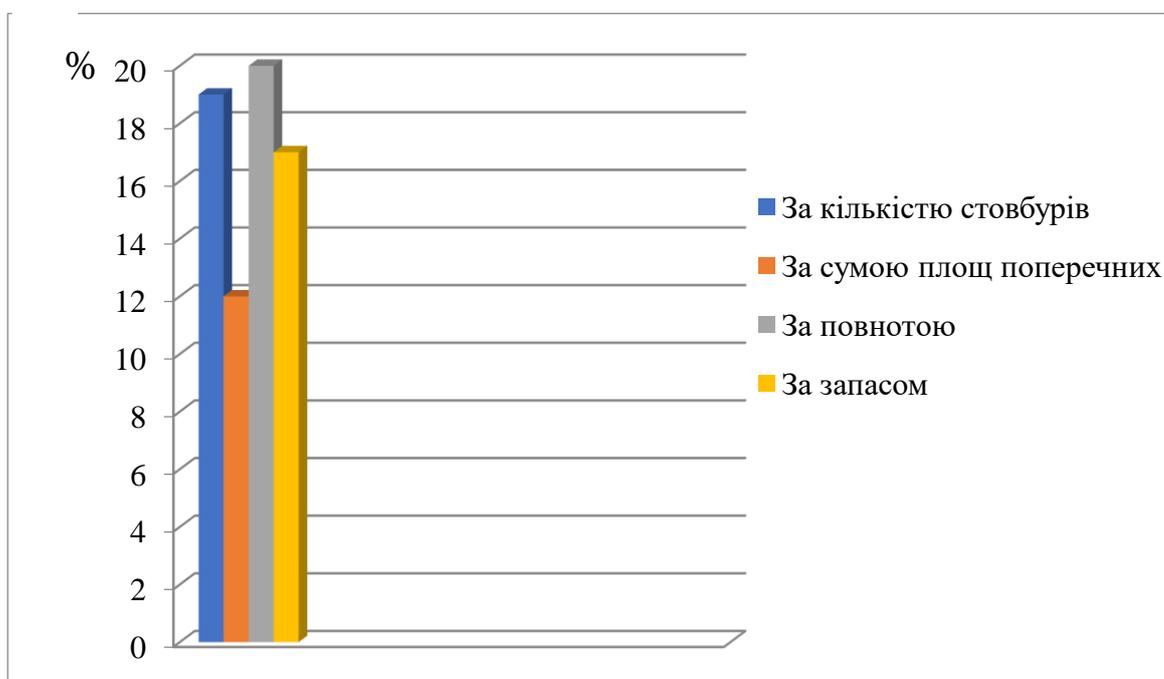


Рис. 4.6. Інтенсивності проведення прохідних рубок

Аналізуючи наведені дані, можна зробити висновок, що на досліджуваній ділянці під час проведення прохідної рубки застосовуються наступні інтенсивності: за повнотою – 20 %, за кількістю стовбурів – 19 %, за запасом деревини – 17 %, за сумою площ поперечних перерізів – 12 %. Загалом, дана рубка характеризується помірною інтенсивністю за усіма основними показниками, що відповідає вимогам регулювання густоти деревостанів і сприяє формуванню оптимальної структури насаджень. Виконання рубки

помірної інтенсивності забезпечує збереження господарсько-цінних дерев, підтримання екологічної стабільності деревостанів, одночасно сприяючи отриманню додаткової деревини та поліпшенню умов росту залишених дерев.



Рис. 4.7. Проведення прохідної рубки на на ТПП 4

Прохідні рубки доцільно проводити лише за умов високої зімкнутості намету деревостану та високої повноти (вище 0,8), що забезпечує збереження загальної структури насаджень і мінімізує негативний вплив на їхню продуктивність. Для отримання максимального запасу деревини у віці стиглості в насадженнях 45–60-річного віку рекомендується провести одну прохідну рубку, що полягає у вибірковому видаленні відсталих у рості дерев. Такий підхід дозволяє запобігти появі відпаду на 10–15 років уперед, одночасно зберігаючи господарсько-цінні екземпляри.

Під час прохідних рубок здійснюється розрідження загущених груп дуба, при якому між кронами дерев залишаються невеликі просвіти. Важливо стежити за тим, щоб рубка не призводила до утворення великих «вікон» та значного зниження зімкнутості деревостану, оскільки це може негативно вплинути на мікроклімат і екологічну стабільність насаджень. Деревина другого ярусу зберігається незалежно від деревного виду та якості стовбурів, а їх видалення допускається лише в санітарних цілях.

У цілому варто зазначити, що рубки прохідного типу в насадженнях підприємства виконуються відповідно до встановлених лісівничих вимог. Незначні відхилення інтенсивності зріджування за запасом деревини від запланованих показників лісовпорядкування пояснюються дещо заниженими лісівничо-таксаційними характеристиками конкретних деревостанів. Більшість насаджень розташована на багатих типах лісорослинних умов (D_2), що забезпечує інтенсивне відновлення деревостанів за обсягом і запасом. Така ситуація дозволяє під час проведення прохідних рубок отримувати не лише екологічний, а й економічний ефект, забезпечуючи раціональне використання лісових ресурсів і підвищення продуктивності насаджень.

4.3. Особливості проведення санітарних рубок в регіоні досліджень

У регіоні досліджень санітарні рубки проводяться з метою підтримання здоров'я насаджень, усунення дерев, пошкоджених шкідниками, хворобами, механічними впливами або природними чинниками, а також для запобігання поширенню негативних процесів у деревостанах. Особливістю проведення санітарних заходів у насадженнях Богуславського надлісництва є переважне застосування вибіркового санітарного рубок, що дозволяє зберегти господарсько цінні та життєздатні дерева, а також підтримувати структурну і вікову різноманітність лісів.

Суцільні санітарні рубки застосовуються лише у випадках масового пошкодження дерев, коли вибіркоче видалення не забезпечує ефективного оздоровлення насаджень. Важливим аспектом є своєчасність проведення рубок: запізнення може призводити до поширення хвороб або шкідників, погіршення якісних характеристик деревини та зниження продуктивності насаджень.

Особлива увага приділяється контролю за інтенсивністю санітарних рубок та дотриманню принципів збереження екологічної стабільності: враховується густина деревостанів, видове співвідношення, вік дерев, а також лісорослинні умови. Це дозволяє одночасно виконувати економічні та

екологічні функції лісу, забезпечуючи його продуктивність, стійкість і санітарний стан.

Деревина, отримана в результаті санітарних рубок, реалізується в круглій формі і використовується для власних потреб підприємства, зокрема на внутрішню переробку. Таке використання забезпечує економічну ефективність лісокористування, сприяє раціональному використанню ресурсів та дозволяє отримувати продукцію різного призначення – від дров'яної до промислової деревини, що відповідає принципам комплексного і сталого ведення лісового господарства.

Таблиця 4.7

Обсяги виконання санітарних рубок [14]

Види санітарних рубок	Обсяги за проектом				Термін вик., років	Фактично виконано за рев. період			
	площа, га	запас тис. м ³				площа, га	запас тис. м ³		
		загальний	ліквідний	діловий			загальний	ліквідний	діловий
Суцільні						151	43,86	38,14	25,17
Вибіркові	758,0	11,30	9,78	2,44	1	11107	156,65	138,63	59,61
Разом	758,0	11,30	9,78	2,44		11258	200,51	176,77	84,78

Вибіркові санітарні рубки у минулому році планувалося провести на площі 758,0 га із запасом зрубаної деревини 11,30 тис. м³. Фактично підприємство виконало ці роботи на площі 1521 га із загальним запасом ліквідної деревини 15,11 тис. м³, що у порівнянні з плановим обсягом рубок, затвердженим на 2-літній нараді, становить 133,7 % по загальному запасу [14].

У подальші роки ревізійного періоду вибіркові санітарні рубки проведені на площі 9586 га із загальним рубанням 123,52 тис. м³ ліквідної деревини, у тому числі 51,88 тис. м³ ділової, що обумовлено фактичним станом насаджень та необхідністю своєчасного оздоровлення деревостанів.

Суцільні санітарні рубки протягом ревізійного періоду виконані на площі 151,0 га із загальним запасом 43,86 тис. м³, у тому числі ліквідним запасом 38,14 тис. м³ [14]. Проведені заходи свідчать про активну роботу підприємства щодо підтримання санітарного стану лісів, забезпечення їх продуктивності та збереження господарсько цінних деревних видів.

4.4. Ступінь використання потенційної продуктивності деревостанів вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок

Для підвищення продуктивності лісів, покращення їхніх корисних властивостей та задоволення потреб суспільства у лісових ресурсах велике значення мають відтворення, охорона та захист лісів [4].

Відтворення лісів здійснюється з метою досягнення оптимальної лісистості шляхом створення нових насаджень у максимально короткі строки найбільш економічно та екологічно доцільними способами і технологіями. Крім того, це сприяє підвищенню водоохоронних, ґрунтозахисних, санітарно-гігієнічних та інших корисних властивостей лісів, поліпшенню якісного складу насаджень, підвищенню продуктивності та біологічної стійкості деревостанів [8].

З метою виявлення резервів підвищення продуктивності лісових ділянок лісовпорядкуванням визначають ступінь використання потенційної продуктивності вкритих лісовою рослинністю ділянок. Для цього застосовують аналіз розподілу лісових ділянок за основними цільовими лісоутворювальними породами та середніми таксаційними показниками [11].

Порівнюючи оптимальний середній запас деревини на 1 га вкритих лісовою рослинністю ділянок із фактичним запасом на рік проведення лісовпорядкування, визначають ступінь використання потенційної продуктивності лісових ділянок (табл. 4.8 та рис. 4.8). Основні напрями використання цих показників включають [12]:

- раціональне використання лісових ділянок;
- покращення якісного складу насаджень, підвищення їх продуктивності та біологічної стійкості;
- підвищення водоохоронних, ґрунтозахисних, санітарно-гігієнічних та інших корисних властивостей лісів;
- досягнення оптимальної лісистості шляхом створення нових насаджень найбільш економічно та екологічно доцільними способами і технологіями.

**Ступінь використання потенційної продуктивності вкритих лісовою
рослинністю лісових ділянок [12]**

Основні лісоутвірний деревний вид	Площа вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок, га		Фактичні		Середній запас на 1 га вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок, м ³		Ступінь використання потенційної продуктивності лісових ділянок, вкритих лісовою рослинністю
	фактична	за цільовою породою	середній вік	середній бонітет	фактичний	оптимальний	
Сосна	13443	16450	61	1	290	560	52
Ялина	1522	360	3,6	1А,6	212	310	68
Модрина європейська	23		12	1,0	50	60	
Дуб червоний	105		28	1А,5	116	200	58
Дуб звичайний	9194	11996	69	1,7	223	438	51
Граб звичайний	167		56	2,2	191	260	62
Ясен звичайний	36		52	1,2	168	430	39
Береза повисла	5066	1138	40	1,4	157	270	58
Вільха чорна	2916	2896	42	1,2	177	370	48
Липа	21		73	2,1	233	400	58
Акація біла	18		48	1А,9	146	250	58
Інші дер. види	20		20	1А,7	70	190	37
Всього	32840	32840	57	1,3	234	442	53

Аналізуючи дані таблиці 4.8, видно, що фактичний середній запас деревини на 1 га вкритих лісовою рослинністю ділянок значно менший за оптимальний, який би відповідав певним лісорослинним і кліматичним умовам. Ступінь використання потенційної продуктивності таких ділянок становить лише близько половини можливого рівня [12], що свідчить про наявність резервів для підвищення продуктивності лісів через раціональне ведення

лісового господарства та своєчасне проведення відтворювальних та доглядових заходів.



Рис. 4.8. Середній запас на 1 га вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок, м³

Аналіз даних, представлених на рисунку 4.8, демонструє, що фактичний показник продуктивності деревостану значно нижчий за оптимальний рівень. Це свідчить про наявність істотного резерву підвищення ефективності використання лісових ресурсів. Відставання фактичного показника від оптимального призводить до недоотримання значної кількості деревини на одиницю площі, що безпосередньо впливає на загальний лісогосподарський потенціал ділянки. Таким чином, існує необхідність впровадження заходів, спрямованих на оптимізацію лісогосподарського використання, підвищення продуктивності насаджень та максимізацію біологічного і економічного ефекту від вирощування деревини, що дозволить мінімізувати втрати ресурсів і забезпечити стале ведення лісового господарства.

4.5. Організація та проєктування проведення рубок формування та догляду за лісом

У Богуславському надлісництві філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» для організації рубок догляду за лісом застосовується поквартальний підхід, що поєднує раціональну організацію праці з дотриманням лісівничих вимог, відомий як «дільничо-концентрований метод».

При впровадженні такої системи необхідно враховувати структуру насаджень, їх просторове розміщення, дорожню мережу та інші особливості лісового фонду. Аналіз показав, що лісові урочища, ділянки та квартали підприємства не є значно розсіяними по території, що створює сприятливі умови для застосування поквартально-блочної організації рубок догляду в оптимальному варіанті.

У межах Богуславського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» запропоновано об'єднати таксаційні квартали у блоки, що дозволяє ефективно планувати рубки з урахуванням періодичності повторюваності доглядів, тривалості ревізійного циклу та кількості майстерських дільниць. Зокрема, лісові насадження Медвинського лісництва можуть бути розподілені на 10 таксаційних кварталів. Черговість проведення рубок у блоках визначається передусім наявністю молодняків, які потребують догляду. Водночас поквартально-блочна організація не виключає проведення рубок на окремих ділянках поза межами блоків, що забезпечує гнучкість у доборі насаджень та дотримання лісівничих принципів управління [26].

Перед розробкою лісосік на рубках догляду виконують обов'язкові підготовчі заходи: розбивку пасік, прорубку трелювальних волоків і майданчиків, підготовку території під верхній склад деревини. Це забезпечує впорядкованість робіт, безпеку та ефективність подальших операцій. Після цього складають технологічну карту лісосіки. З огляду на достатню механізованість Богуславського надлісництва, для проведення освітлення та прочищень рекомендовано лінійний спосіб рубки із застосуванням вузько-пасічної технології, що виконується у два прийоми (рис. 4.9, 4.10).

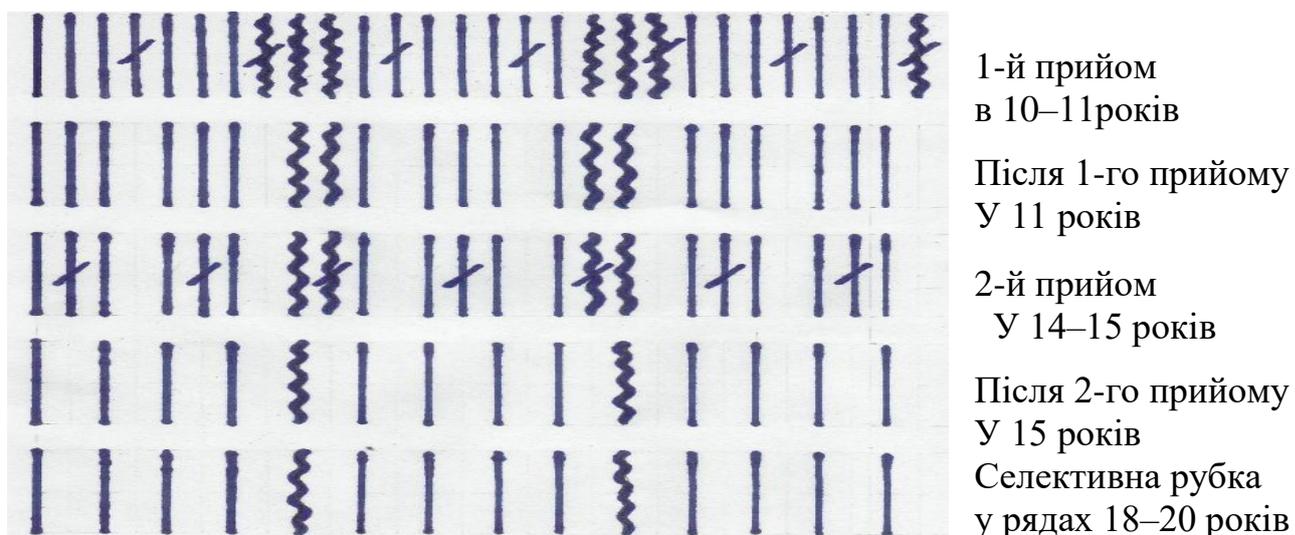


Рис. 4.9. Схема лінійної рубки у мішаному штучному дубовому молодняку [22].

Перший прийом виконується у 10–11–12 років. Вирубуються кожний 4-й ряд. Рубка починається із прорубки волоків (один ряд дерев).

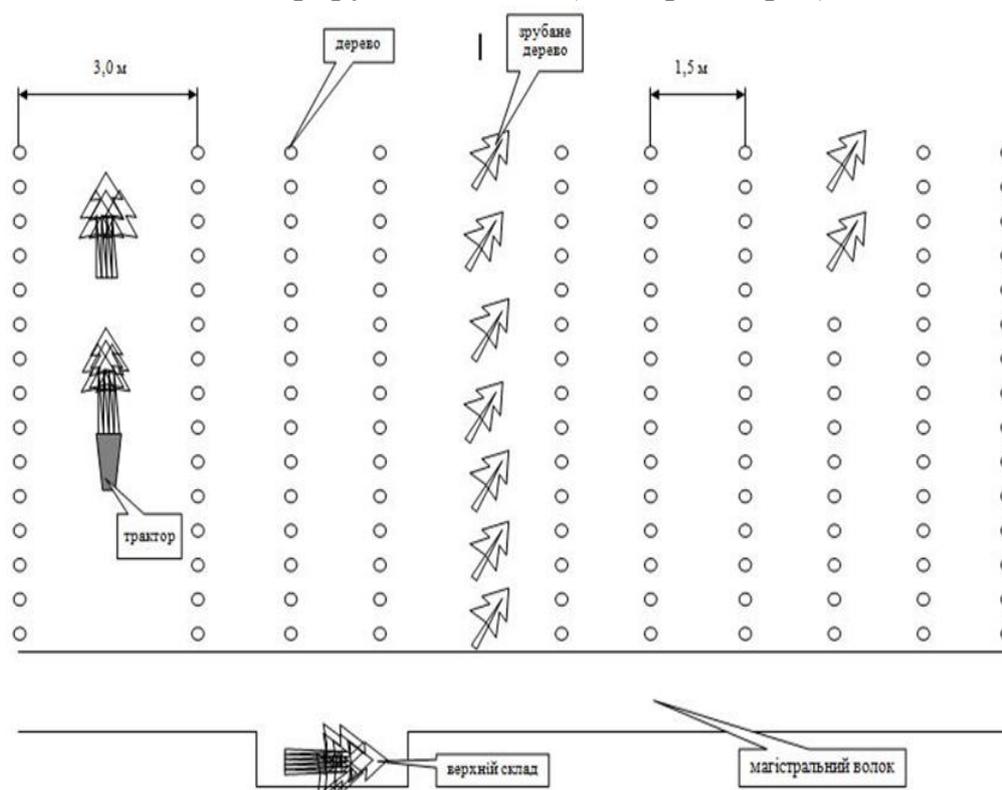


Рис. 4.10. Технологічна схема розробки лісосік лінійним способом у дубових молодняках [22].

При використанні середньопасічної технології лісосіка розбивається на пасіки шириною 50 м за допомогою технологічних коридорів, ширина яких

становить 3 м. Виконання робіт здійснюється малою комплексною бригадою з використанням трактора Т-25 та бензомоторної пили «Хускварна».

Вирубані дерева складаються в пачки на трелювальних волоках, після чого бригада переходить до підготовки наступного волока. Тракторист здійснює трелювання сформованих пачок на верхній склад, де проводиться обрубкування сучків та кряжування обрубаних дерев на відповідні сортименти. Така організація робіт забезпечує логічну послідовність технологічного процесу, раціональне використання робочого часу та оптимальне переміщення деревини від місця рубки до складу [10]. Технологічну схему середньо-пасічної технології рубок догляду в молодниках наведено на рис. 4.11.

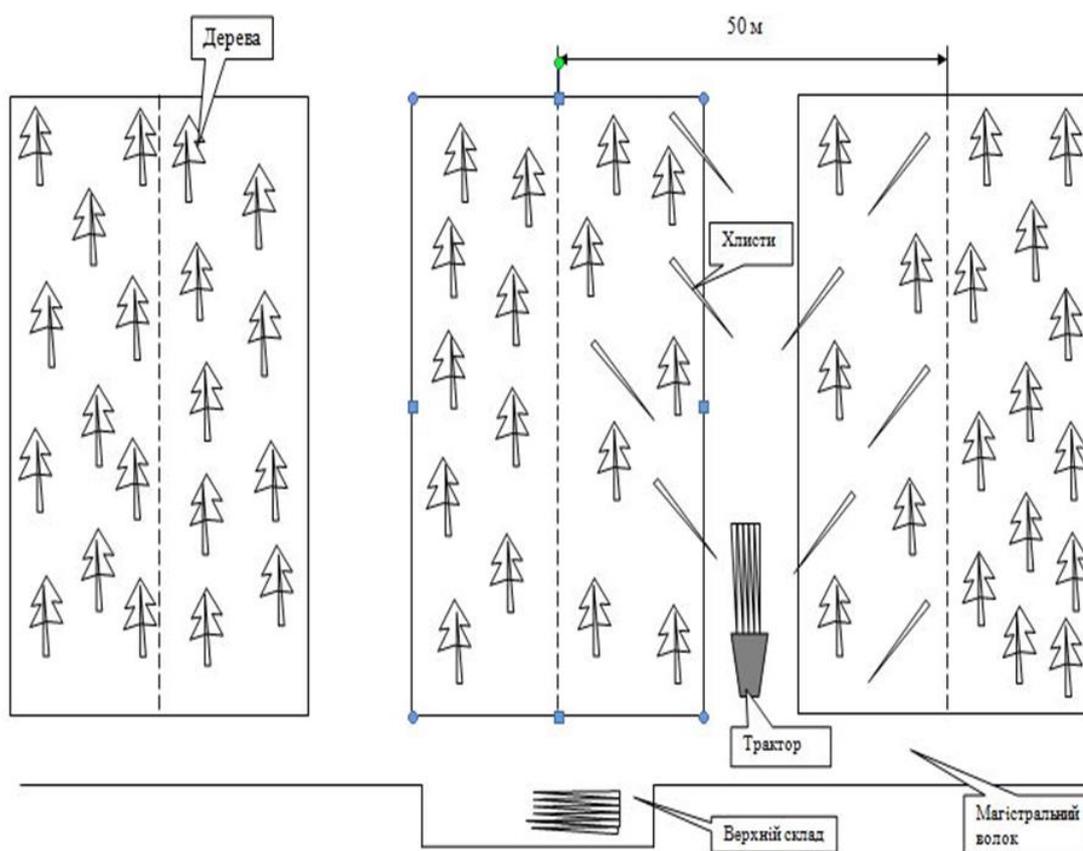


Рис. 4.11. Технологічна схема розробки лісосіки за середньопасічною технологією [10].

При середньопасічній технології рубок догляду у молодниках в напівпасіках краще дерева валити верхівкою на волок під кутом, гострим. В випадку такому при трелюванні з насадження на волок не пошкоджуються

ростучі дерева. Другий прийом виконується через 3–4 роки після першого в разі змикання крон над вирубаним рядом. Аналогічно першому застосовують технологію при другому прийомі лінійної рубки [11].

Третій прийом передбачає селективну рубку дерев у залишених рядах, починаючи з дальнього кінця пасіки та рядків, що межують із трелювальним волоком. За ширини пасік 1,5–2 висоти деревостанів і спрямованому валінні дерев верхівкою на волок відпадає потреба в підтрелюванні, а деревину можна одразу витягувати з волока, що підвищує продуктивність трелювання. Щоб забезпечити потрібний напрямок повалення, напівпасіки розробляють послідовними смугами шириною 10–15 м, що дає змогу валити дерева під кутом 5–10° біля волока і 30–40° у віддалених частинах [11, 13].

Висновки до розділу 4. Проведені рубки догляду забезпечили покращення складу насаджень на 35,6 %, тоді як на 78,8 % площ склад залишився стабільним. Загальна площа виконаних робіт становила: освітлення – 8,5 га, прочистки – 14,4 га, прорідження – 8,7 га, прохідні рубки – 6 га; заготовля деревини відповідно склала 31,88; 63,76; 151,62 та 82,02 м³. Фактичний рівень механізації перевищив плановий і варіював у межах 80–97 %, що свідчить про високу технічну оснащеність і ефективність виробничого процесу.

Інтенсивність зріджування була помірною – 18–27 % за повнотою та запасом, що дозволило зберегти господарсько цінні та домінуючі види. Суттєвою є різниця між фактичним та потенційним використанням запасу: середній запас за вибіркової рубки становить 234 м³/га при оптимальному 442 м³/га, тобто використовується лише 53 % потенційної продуктивності. Вибіркові рубки виконано на 133,7 % від плану, що демонструє пріоритетність цього заходу у догляді за дубовими насадженнями.

Отримані показники свідчать, що рубки догляду та санітарні рубки у Богуславському надлісництві проводяться відповідно до сучасних вимог і забезпечують формування стійких та продуктивних деревостанів, хоча зберігається суттєвий резерв для покращення використання потенціалу насаджень шляхом своєчасного та оптимально інтенсивного ведення рубок.

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПРИ ПРОВЕДЕННІ РУБОК ФОРМУВАННЯ ТА ОЗДОРОВЛЕННЯ ЛІСІВ

Проведення рубок формування та оздоровлення лісів належить до категорії високоризикових лісогосподарських робіт, що супроводжуються підвищеною небезпекою для працівників, техніки та навколишнього середовища [20]. Регламентування правил роботи під час лісосічних операцій здійснюється на підставі Мінімальні вимоги щодо безпеки і здоров'я на роботі працівників лісового господарства та під час виконання робіт із зеленими насадженнями, який замінив НПАОП 02.0-1.04-05 [18], які визначають комплекс заходів щодо забезпечення безпечних умов праці на всіх етапах лісогосподарських робіт.

Під час проведення рубок, що підпадають під дію зазначених правил, необхідно забезпечити комплексну безпеку всіх операційних процесів: від відведення лісосік до виконання підготовчих та основних робіт як на самій лісосіці, так і на додаткових робочих територіях бригад, включаючи зовнішні зони безпеки.

Особливу увагу варто приділяти деревам, які перешкоджають безпечному звалюванню або трелюванню інших дерев. Такі дерева включаються до плану рубки під час відведення лісосік і повинні бути своєчасно видалені для попередження виникнення небезпечних ситуацій.

Лісосічні роботи повинні здійснюватися відповідно до вимог типових інструкцій з охорони праці, експлуатаційної документації на технічні засоби, інструкцій підприємства-виробника та локальних нормативних документів підприємства, які затверджуються відповідними службами охорони праці [23].

Ключовим документом організації безпечної роботи є карта технологічного процесу, що розробляється для кожної лісосіки або її окремих ділянок, якщо розміри чи складність робіт не дозволяють відобразити всі технологічні рішення в межах однієї карти.

У карту технологічного процесу включаються наступні елементи, що безпосередньо впливають на безпеку праці:

1. Характеристика лісосіки та виділених ділянок: механічний склад ґрунту, ступінь його зволоження, рельєф місцевості, крутизна та експозиція схилів, наявність природних перешкод.

2. Склад та оснащення бригади: чисельність та професійна структура, перелік знарядь праці, машин, тракторів та іншого обладнання із зазначенням державних номерів та паспортних даних технічних засобів.

3. Засоби захисту: повний перелік індивідуальних та колективних засобів безпеки, обладнання для протипожежного захисту.

4. Технологічна схема лісосіки: умовні позначення лісосічних елементів, транспортних шляхів, зон небезпеки та меж розташування робочих ланок.

5. Порядок виконання робіт: черговість розроблення пасік, варіанти розташування ланок та техніки на безпечних відстанях.

6. Методи безпечної праці: опис технологічно доцільних способів виконання робіт, що не передбачені стандартними інструкціями, але необхідні для забезпечення безпеки.

7. Природоохоронні вимоги: заходи щодо мінімізації шкоди навколишньому середовищу.

8. Акт готовності лісосіки до розроблення: перелік підготовчих робіт із зазначенням строків виконання та підтвердження їх завершення.

За потреби в карту технологічного процесу можуть бути внесені додаткові показники та вимоги з охорони праці, а також правила взаємодії між декількома рухомими технічними засобами на одній лісосіці.

На схемі лісосіки обов'язково відображаються:

- межі лісосіки, напрямки схилів, водорозділи, переважаючі вітри та нахил дерев;
- території з додатковими небезпеками (зсуви, обвали, кам'яні розсипи, урвища, водотоки, наявність інженерних комунікацій);

- розташування верхніх та проміжних лісовантажних пунктів, транспортних шляхів, місць переміщення техніки та людей;
- межі пасік та ділянок, напрями розроблення, звалювання та трелювання деревини;
- місця чергування сигнальників та розташування заборонних знаків безпеки, побутових приміщень, зон відпочинку та зберігання паливно-мастильних матеріалів;
- шляхи переходу працівників між пасіками.

Для забезпечення безпечної взаємодії між робочими ланками та рухомими технічними засобами необхідно відображати на схемі варіанти безпечного розташування працівників і техніки, дотримуючись мінімальних зон безпеки під час звалювання дерев та виконання інших операцій. На великих лісосіках ширина однієї пасіки повинна бути не меншою за радіус небезпечної зони падіння дерев, що дозволяє ефективно запобігати травмуванню персоналу та пошкодженню техніки [25].

Висновки до розділу 5. Проведення рубок формування та оздоровлення лісів є комплексним технологічним процесом, що супроводжується високими ризиками для життя і здоров'я працівників, а також для технічних засобів і навколишнього середовища. Забезпечення безпеки під час лісосічних робіт вимагає системного підходу, що включає ретельне планування, дотримання нормативних документів, організацію зон безпеки, а також правильну підготовку та оснащення робочих ланок засобами індивідуального та колективного захисту.

Отже, дотримання правил охорони праці та технологічної дисципліни при проведенні рубок формування та оздоровлення лісів є обов'язковою умовою не лише для збереження життя та здоров'я працівників, але й для підвищення ефективності лісгосподарських робіт та раціонального використання ресурсів лісових масивів. Впровадження науково обґрунтованих схем організації праці та технологічного планування сприяє формуванню безпечного, продуктивного та сталого ведення лісового господарства.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Виходячи з наведених експериментальних даних впливають такі *висновки*:

1. Під час проведення освітлень і прочищень застосовуються сильні інтенсивності за запасом та дуже сильні – за повнотою.

2. Під час проведення освітлень і прочищень застосовуються сильні інтенсивності за запасом та дуже сильні – за повнотою.

3. При проведенні проріджувань – сильні, за сумою площ поперечних перерізів та повнотою і помірні – за кількістю стовбурів та запасом.

4. Прохідні рубки проводяться із помірною інтенсивністю за повнотою, кількістю стовбурів та запасом і слабкі – сумою площ поперечних перерізів.

5. Освітлення та перші прочищення доцільно проводити коридорними способом.

6. Для вибірки дерев за їх господарськими ознаками доречно застосувати комбінований метод рубок догляду.

7. Прорідження та прохідні рубки – за середньопасічною технологією.

Згідно отриманих результатів виділяємо такі *пропозиції виробництву*:

1. З урахуванням досвіду Богуславського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» доцільно ширше застосовувати поквартально-блочну систему рубок догляду через відособлене розташування лісових масивів.

2. Для збиткових освітлень та прочищень варто шукати можливі шляхи збуту лісопродукції, щоб підвищити їх рентабельність.

3. У майбутньому по підприємству потрібно збільшувати площі насаджень природного чи штучного насінневого походження, що мають вищу стійкість до несприятливих факторів навколишнього природного середовища.

4. Для збиткових рубок освітлення та прочищення доцільно застосовувати переробку хворосту і хмизу на мінеральні добрива або щепу для паливних брикетів. Це дозволить зменшити втрати ресурсів і підвищити економічну ефективність таких рубок.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Іванов І.О. Лісова таксація: теорія та практика. Київ : Видавництво «ЛН», 2010. 312 с.
2. Вакулюк П.Г. Створення лісових культур у дібровах Вакулик П.Г. Боярка : Поліфаст, 2000. 56 с.
3. Генсірук С.А. Ліси України. Львів: Укр. держ. лісотехн. ун-т, 2002. 496 с.
4. Гордієнко М.І. Лісівничі властивості деревних рослин. Київ : „Вістка”, 2005. 816 с.
5. ДСТУ 3404–96. Лісівництво. Терміни та визначення. [Чинний від 1997.01.07.]. Київ : Держстандарт України, 1996. 46 с.
6. Карта ґрунтів України. URL: <https://superagronom.com/karty/karta-gruntiv-ukrainy#x>.
7. Кочеригін Л.Ю., Кімейчук І.В., Пантюшенко К.А. Роль ГІС–технологій у прогнозуванні та управлінні лісовими пожежами в Україні. *Міжнародна науково–практична інтернет–конференція*. Біла Церква. 2025. С. 145.
8. Криницький Г.Т., Лавний В.В., Мазепа В.Г., Копій Л.І., Дебреньок Ю.М., Лісовий М.М., Лентяков В.В. Лісівництво. Українсько-англійський термінологічний словник. Львів : Компанія «Манускрипт», 2024. 236 с.
9. Лісовий кодекс України. Відомості Верховної Ради України. 1994. № 17. Ст. 99. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2014. Вип. 197. Ч. 1.
10. Мазепа В. Г., Новак А. А. Регіональне лісівництво: підручник. Львів: Сполом, 2023. 182 с. URL: https://drive.google.com/file/d/1EhGV8XhYYZoycsQNqUcspph_amv9qNPKX/view?usp=shar...
11. Мазепа В.Г. Практичне лісівництво. Електронний посібник. Луцьк : ЛНТУ, 2022. URL: <https://elib.lntu.edu.ua>.
12. Масальський В.П., Хрик В.М., Лозінська Т.П., Левандовська С.М., Ситник О.С., Кімейчук І.В. Регулювання продуктивності лісів. Методичні

рекомендації до виконання курсового проєкту для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 205 «Лісове господарство». Біла Церква, 2024. 18 с.

13. Основи лісогосподарювання : навчальний посібник. Миклуш С.І. та ін.; за ред. проф. Ю.М. Дебринюка. Львів: ТЗОВ «Галицька Видавнича Спілка», 2022. 824 с. URL: https://manusbook.com/9097_Basics_Forestry/index.html.

14. Проєкт організації і розвитку лісового господарства ДП «Богуславське лісове господарство». Ірпінь, 2015. 179 с.

15. План лісоуправління Богуславського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України».. Київ. 2025. 14 с.

16. Площі пробні лісовпорядні. Метод закладання: СОУ 02.02-37-476:2006. [Чинний від 2007-05-01]. Київ: Мінагрополітики України, 2006. 32 с.

17. Практичний посібник по закладці тренувальних пробних площ, а також пробних площ на рубках догляду. Ірпінь: ВО «Укрдержліспроект», 1994. 44 с.

18. Про затвердження Мінімальних вимог щодо безпеки і здоров'я на роботі працівників лісового господарства та під час виконання робіт із зеленими насадженнями: наказ Міністерства економіки України № 17953 від 27.11.2023. URL: <https://surli.cc/chdwwc>.

19. Про затвердження Правил поліпшення якісного складу лісів : Постанова Кабінету Міністрів України від 12.05.2007 р. № 724. 8 с.

20. Про охорону праці: Закон України. *Відомості Верховної Ради України*. 1992. № 49. Ст. 669. URL: <https://surl.li/phombv>.

21. Санітарні правила в лісах України. Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України від 21.03.2012, № 136. URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0505-12>.

22. Свириденко В.Є. Біологічні основи рубок догляду. Видавничий центр НАУ, 2003. 42 с.

23. Скобло Ю.С., Соколовська Т.Б., Мазоренко Д.І. та ін. Безпека життєдіяльності : навчальний посібник. К., Кондор, 2003. 421 с.

24. Сума площ перерізів та запас деревостанів при повноті 1,0. Мінлігосп України. Київ : УСГА, 1991. 18 с.

25. Ткачук К.Н., Халімовський М.О., Зацарний В.В. Основи охорони праці : підручник. 2-ге вид., допов. і перероб. К., Основа, 2006. С. 444.

26. Хрик В.М., Кімейчук І.В. Лісівництво : навч. посіб. для здобувачів вищої освіти за спеціальністю 205 «Лісове господарство». Біла Церква, 2021. 444 с.

27. Хрик В.М., Мазепа В.Г., Кімейчук І.В., Левандовська С.М., Ситник О.С. Сталий розвиток лісового господарства: навчально-методичний посібник для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти Спеціальності 205 «Лісове господарство». Біла Церква: БНАУ, 2024. 217 с.

28. Хрик В.М., Мазепа В.Г., Левандовська С.М., Ситник О.С., Кімейчук І.В. Лісогосподарське виробництво та його роль у сталому розвитку : економічні аспекти природокористування. Міжнародний науковий журнал «Інтернаука». Серія: "Економічні науки". 2024. Вип. 6 (86). URL: <https://doi.org/10.25313/2520-2294-2024-6-10100>.

29. Хрик В.М., Ситник О.С., Левандовська С.М., Кімейчук І.В. Діагностика хвороб та інтегрований захист лісу : навчальний посібник для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності Н4 Лісове господарство. Біла Церква. 2025. 288 с.

30. Чернявський М. В., Коржов В. П., Угрин А. І. та ін. Настанови з проведення робіт по переформуванню одновікових однопородних деревостанів. Ужгород, 2004. 16 с.

31. Швиденко А. Й., Остапенко Б. Ф. Лісознавство : підруч. Чернівці : Зелена Буковина, 2001. 352 с.

32. Effects of selective thinning on growth and development of beech forest stands in south-eastern Slovenia». *Annals of Forest Science*, 2007, vol. 64, pp. 47–57.

33. Effects of stand structural attributes on oak recruitment in mixed temperate forests». *Forest Ecology and Management*, 2025, vol. 586, article 122721.

34. Forrester D. I., et al. «Thinning response and potential basal area: a case study in a mixed sub-humid low-elevation oak-hornbeam forest». *Forests*, 2021, 12(10), 1354.
35. Gonzalez, R. “Tree Size Diversity and Structural Complexity in Managed Forests”. *Ecological Indicators*. 2005. Vol. 5. P. 315–327.
36. Halyna Herasymchuk, Vasyl Mazepa, Nataliya Tolstushko. The productivity of oak stands in the Tsumanska Pushcha of Kivertsi National Natural Park. *Folia Forestalia Polonica, Series A – Forestry*. 2024, Vol. 66 (4), 301–309. URL: <https://doi.org/10.2478/ffp-2024-0022>.
37. John, D.; Brown, M. “Use of Diversity Indices to Assess Vegetation Diversity in Managed Boreal Forests”. *Journal of Forest Ecology and Management*. 1998. Vol. 102. P. 45–59.
38. Johnson, A.; Lee, B.; Kim, S. “Dynamic Spatial Regression Models for Space-Varying Forest Stand Tables”. *Forest Science & Practice*. 2014. Vol. 12, Issue 4. P. 203–218.
39. Kimeichuk I. V. State and progress of natural regeneration in fresh sites of Kyiv Polissia. *Матеріали міжн. наук.-практ. конф. «Перспективи розвитку екосистемного менеджменту у лісовому комплексі та садово-парковому господарстві»* (Київ, 18–19 квітня 2019 р.). К. НУБіП України, 2019. С. 47–48.
40. Maliuha, V., Khryk, V., Minder, V., Kimeichuk, I., Raduchych, M., Rasenchuk, A., Brovko, F., & Yukhnovskyi, V. (2021). Fractional composition and formation of forest litter in scots pine plantations on ravine-gully systems and the plain of the Central part of Ukraine. *Forestry ideas*. 27, 1(61), 89–100.
41. Petrov, P.; Sidorov, O. “Model-Assisted Forest Inventory Estimation Using Field Plots and Remote Sensing Data”. *Remote Sensing in Ecology and Conservation*. 2024. Vol. 8, Issue 2. P. 117–132. doi:10.1234/rsec.2024.08.117.
42. Petrova, N. “Use of Satellite Images for the Estimation of Forest Inventory Indices”. *Ukrainian Journal of Forest Research*. 2017. Vol. 3, Issue 1. P. 22–34.

43. Shifley S. R. Oak Growth and Response to Thinning. Gen. Tech. Rep. SRS-73, U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Research Station, 2004, pp. 198–205.

44. Simulating the effects of thinning and species mixing on stands of oak (*Quercus petraea* / *Quercus robur*) and pine (*Pinus sylvestris*) across Europe». *Ecological Modelling*, 2021, 442: article 109406.

45. Smith, R.M. Forest Inventory and Analysis: Plot Sampling Methods. Michigan State University Press, East Lansing, USA, 2015. 243 c.

46. Structural diversity and carbon stock of forest stands: trade-off as modified by silvicultural thinning». *European Journal of Forest Research*, 2024, 144: 775–796.

47. Thinning effects on stand structure and carbon content of secondary forests». *Forests*, 2022, 13(4), 512.

48. Tobisch T. Effects of Artificial Regeneration Methods on Mortality, Growth and Shape of Oak Seedlings in a Central European Oak-Hornbeam Stand». *Acta Silvatica & Lignaria Hungarica*, 2007, Vol. 3 (1), pp. 21–30.

49. Ward J. S. Influence of thinning style on stand structure and growth in upland oaks: a 58-year case study. In: *Proceedings of the 13th Central Hardwood Forest Conference; Gen. Tech. Rep. NC-234*, 2003, ss. 306–316.

50. Wilkinson M., Crow P., Eaton E.L., Morison J.I.L. «Effects of management thinning on CO₂ exchange by a plantation oak woodland in south-eastern England». *Biogeosciences*, 2016.

ДОДАТКИ

Додаток А

Перелік ділянок, що потребують рубок догляду на час проведення досліджень згідно таксаційного опису

Квартал	Виділ	Площа	Склад насадження	Вік, років	Повнота	Запас на виділі, тис. куб. м	Відсоток вибірки за таксаційним описом	Відсоток вибірки оптимізований	Запас, що вибирається згідно таксаційного опису, куб. м	Запас оптимізованої, що вибирається, куб. м
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Освітлення										
4	27	2,6	7Дз2Гз1Ос	10	0,85	0,06	20	24	12	14
4	24	2,3	7Дз2Гз1Ос	10	0,85	0,05	20	24	10	11
5	19	4	8Дз2Клг	11	0,8	0,06	24	32	14	17
7	2	9	Дз2Гз	9	0,85	0,17	20	24	34	39
11	3	0,6	9Дз1Лпс	10	0,8	0,02	20	24	4	4
13	24	1,8	8Сз2Лпс	9	0,85	0,04	30	24	8	9
26	14	4,0	7Дз3Лпс	11	0,8	0,05	20	24	10	11
44	9	3,9	7Дз3Лпс	10	0,85	0,07	25	32	17	20
47	15	5,4	10Дз	11	0,85	0,14	25	32	34	42
48	2	4,5	5Дз2Лпс3Ос	6	0,8	0,05	30	39	14	17
57	7	12,6	9Дз1Лпс	6	0,8	0,2	30	39	32	40
59	5	6,4	8Дз2Лпс	10	0,8	0,17	24	24	34	39
59	32	3,8	7Дз2Лпс1Клг	10	0,9	0,08	20	24	20	23
65	7	7,5	7Дз3Дч	7	0,85	0,08	20	24	20	23
67	14	2,4	8Дз2Гз	10	0,8	0,06	20	24	12	14
Всього		70,8				1,3			275	323
Прочищення										
3	6	2,9	10Дз	17	0,82	0,18	12	24	18	40
7	9	7,8	7Дз3Лпс	12	0,82	0,19	22	24	37	44
9	3	9,4	7Дз2Яз1Гз	15	0,83	0,72	42	24	286	166
12	8	8,2	9Дз1Лпс	18	0,8	0,68	14	29	92	192
12	17	2	10Дз	18	0,84	0,2	16	27	16	28
13	8	0,7	9Дз1Бп	18	0,84	0,06	26	29	14	16

Продовження додатку А

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
13	22	0,4	10Дз	18	0,8	0,05	22	27	9	12
13	26	1,4	7Дз3Гз	12	0,84	0,06	22	34	12	18
14	4	15	10Дз+Гз	21	0,8	1,97	26	24	462	454
16	6	6,8	8Дз2Гз+Яз	13	0,82	0,14	22	26	28	34
17	12	16	7Дз3Гз	21	0,88	1,62	30	38	468	596
18	11	2,5	8Дз2Гз	21	0,86	0,32	29	36	88	112
20	5	4,4	10Дз	12	0,96	0,14	22	52	29	68
25	21	1,6	5Дз3Сз2Ос	18	0,82	0,07	22	24	13	16
36	7	1,6	10Дз	19	0,85	0,15	16	30	22	41
38	13	7,8	9Дз1Яз	17	0,72	0,33	12	10	34	26
45	8	2,6	7Дз3Гз	20	0,8	0,48	12	26	50	122
49	16	7,6	9Дз1Клг	14	0,76	0,18	16	22	30	40
52	19	11,7	8Дз2Гз	14	0,86	0,07	26	30	16	20
68	4	7,7	8Дз2Лпс	12	0,82	0,28	12	24	28	64
68	15	5	7Дз3Лпс	12	0,82	0,05	22	24	10	10
68	16	5	7Дз3Лпс	13	0,82	0,13	12	26	14	32
Всього		121,7				8,07			1776	2151
Проріджування										
1	5	2,0	9Дз1Лпс	37	0,83	0,44	11	16	45	62
2	9	2,9	7Дз2Гз1Ос	35	0,8	0,5	14	21	64	91
3	3	0,8	7Дз3Клг	37	0,82	0,16	11	16	18	25
3	5	3,4	9Дз1Гз	36	0,76	0,54	14	11	67	47
3	10	5,0	10Дз	40	0,8	0,34	14	17	45	63
3	15	1,4	8Дз2Гз	37	0,82	0,4	12	15	34	48
3	17	0,4	9Дз1Яз	41	0,90	0,1	21	33	19	29
3	22	1,3	10Дз	34	0,84	0,24	16	26	37	55
4	3	1,3	9Дз1Клг	40	0,78	0,24	11	15	28	34
4	14	0,4	10Дз	38	0,74	0,7	11	11	9	7
4	15	0,5	10Дз	38	0,84	0,08	13	19	14	18

Продовження додатку А

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4	30	1,4	9Дз1Лпс	40	0,86	0,32	14	20	43	55
5	4	1,2	10Дз	26	0,90	0,22	20	24	35	56
5	7	1,4	8Дз2Лпс	31	0,94	0,3	25	32	47	67
5	9	0,5	10Дз	31	0,82	0,08	11	15	9	12
5	21	0,8	8Дз2Лпс	39	0,83	0,2	12	17	23	33
5	26	1,4	10Дз	40	0,82	0,28	11	16	32	45
6	5	0,6	8Дз2Гз	38	0,83	0,12	11	16	15	15
6	17	0,4	10Дз	40	0,8	0,08	14	18	11	14
7	6	0,5	9Дз1Гз	37	0,8	0,09	14	16	12	18
7	7	13	10Дз	31	0,92	2,34	19	28	41	592
7	15	40	10Дз	21	0,8	0,30	21	28	56	84
10	7	2,9	10Дз	40	0,8	0,56	12	13	65	67
10	14	1,6	4Дз5Яз1Клг	37	0,94	0,24	16	33	35	79
11	2	3,6	10Дз	40	0,82	0,85	11	15	87	121
11	5	2,4	8Дз2Гз	24	0,78	0,26	16	18	44	45
11	7	1,2	10Дз	26	0,86	0,16	21	26	23	35
11	10	1,3	7Дз3Гз	32	0,83	0,17	16	15	26	24
11	11	2,9	7Дз3Гз	27	0,86	0,26	21	25	51	65
11	16	1,2	10Дз	29	0,8	0,14	16	17	21	22
11	17	0,7	7Дз3Яз	26	0,78	0,09	16	18	14	14
11	18	3	8Дз2Клг	40	0,82	0,5	15	17	57	65
12	5	1,6	8Дз2Гз	23	0,83	0,15	16	18	2	25
12	6	3,4	10Дз	23	0,81	0,22	13	15	27	31
12	7	3,3	10Дз	26	0,88	0,46	21	26	96	107
12	9	1,5	8Дз2Дч	40	0,76	0,4	16	18	47	52
12	12	2,8	8Дз2Гз	25	0,9	0,6	31	42	140	215
12	14	2,9	7Дз3Гз	26	0,82	0,36	16	22	57	72
12	16	1,5	6Дз4Лпс	28	0,81	0,3	11	16	25	28
12	19	2,8	10Дз	29	0,92	0,58	26	34	120	188
12	21	7,2	9Дз1Гз	40	0,82	1,77	13	17	215	282

Продовження додатку А

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
13	8	2,0	7Дз3Гз	36	0,83	0,36	13	19	46	64
13	11	3,4	10Дз	40	0,86	0,82	16	21	112	152
13	12	4,4	10Дз	39	0,81	0,86	11	16	89	128
13	15	2,8	9Дз1Гз	32	0,86	0,62	11	26	64	146
13	16	7,7	10Дз	35	0,82	1,42	11	15	144	204
13	17	3,3	10Дз	32	0,81	0,65	16	17	98	117
13	19	1,8	8Дз2Гз	35	0,82	0,34	11	15	35	49
13	20	3,4	10Дз	39	0,83	1,02	13	15	123	158
13	25	1,6	10Дз	23	0,82	0,16	13	18	19	25
13	27	1,3	9Дз1Бп	30	0,2	0,28	25	34	64	88
13	32	0,9	8Дз2Бп	30	0,94	0,2	26	35	26	37
14	6	4,6	6Дз3Гз1Ос	28	0,86	0,66	17	27	103	156
14	7	5,4	7Дз3Гз	31	0,90	0,92	14	25	116	232
15	5	1,9	10Дз	27	0,81	0,26	39	17	92	35
16	3	8,8	8Дз2Гз	37	0,76	1,8	14	9	214	115
16	4	8,6	10Дз	40	0,9	2,4	21	45	462	987
16	7	5	9Дз1КЛГ	31	0,94	0,9	21	34	185	265
17	3	1,4	10Дз	40	0,86	0,34	16	22	46	58
17	6	5	8Дз2КЛГ	34	0,83	0,74	16	16	104	125
17	12	15,0	6Дз4КЛГ	24	0,8	0,46	11	17	47	65
17	13	4,8	10Дз	30	0,82	0,88	12	15	85	126
17	14	1,6	6Дз4Бп	37	0,8	0,32	10	18	35	54
17	15	1,7	9Дз1Бп	32	0,76	0,29	12	14	27	27
18	5	3,9	10Дз	28	0,83	0,44	10	19	52	73
18	8	5,9	8Дз2Дч	24	0,86	0,98	10	19	117	167
18	9	17	8Дз2Бп	24	0,75	1,96	12	12	199	195
18	10	6	10Дз	28	0,81	0,98	18	25	164	232
18	12	1,4	7Дз3КЛГ	37	0,95	0,32	28	36	83	122
19	2	2,5	10Дз	38	0,8	0,33	16	19	45	54
19	6	2,7	7Дз3КЛГ	27	0,9	1,23	11	15	114	175

Продовження додатку А

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
19	8	6,3	10Дз	37	0,82	1,45	14	17	185	269
19	10	6	8Дз2Гз	35	0,88	1,25	20	24	196	284
19	12	3,4	10Дз	36	0,82	0,67	12	15	64	95
19	13	2	10Дз	35	0,78	0,20	12	17	17	28
19	17	0,4	9Дз1Гз	36	0,8	0,07	14	19	10	12
20	2	5,3	8Дз2Яз	28	0,82	0,58	13	16	65	83
20	11	6,7	8Дз2Лпс	22	0,90	0,98	20	25	183	262
20	12	5,8	6Дз4Гз	25	0,96	1,09	26	38	274	385
20	13	3,7	7Дз2Гз1Клг	27	0,92	0,66	25	36	155	224
20	14	1,8	7Дз2Гз1Клг	31	0,8	0,30	19	28	53	77
21	2	3,8	10Дз	27	0,83	0,60	15	23	84	119
20	4	9,4	10Дз	38	0,9	2,20	12	16	221	315
21	6	1,8	9Дз1Гз	25	0,83	0,35	24	35	74	114
21	7	5,4	8Дз2Гз	23	0,78	0,9	23	33	177	253
21	8	3,5	10Дз	26	0,86	0,49	14	24	64	108
21	9	3,7	7Дз2Гз1Клг	29	0,90	0,66	19	25	124	164
21	11	5,6	7Дз3Яз	32	0,94	0,92	25	35	2186	315
22	3	2,9	8Дз2Гз	26	0,90	0,40	20	29	75	109
22	4	5,8	10Дз	33	0,96	1,26	25	36	306	427
22	5	5,8	10Дз	35	0,84	1,25	14	17	164	231
22	6	6,7	8Дз2Гз	39	0,83	1,54	13	18	188	240
22	7	1,2	8Дз2Гз	26	0,9	0,18	23	34	35	55
22	9	4,7	10Дз	33	0,86	0,88	16	25	132	216
22	10	4,5	10Дз	37	0,82	0,96	11	15	95	134
22	11	7	9Дз1Клг	40	0,84	1,45	16	17	219	265
23	6	2,6	10Дз	28	0,78	0,42	17	15	65	58
23	7	3	8Дз2Яз	34	0,90	0,43	22	28	87	107
23	8	1,8	10Дз	37	0,88	0,44	18	27	74	102
23	9	1,8	8Дз2Яз	32	0,86	0,35	19	25	65	88
23	14	1,3	10Дз	39	0,82	0,30	14	17	37	52

Продовження додатку А

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
24	2	1,7	10Дз	25	0,9	0,30	24	35	69	97
24	3	5,7	8Дз2Гз	26	0,92	1,02	20	28	195	275
24	4	3,9	10Дз	30	0,8	0,90	16	14	135	155
24	6	1,5	8Дз2Гз	40	0,78	0,4	16	16	47	44
24	10	0,8	8Дз2Лпс	40	0,8	0,18	18	25	28	42
24	11	1,3	8Дз2Гз	28	0,78	0,20	20	17	37	29
24	12	1,4	10Дз	36	0,82	0,27	14	15	35	45
24	18	11	9Дз1Гз	38	0,90	2,6	22	24	526	674
24	19	5,8	10Дз	35	0,81	1,08	11	15	108	155
24	20	5,7	9Дз1Бп	28	0,76	0,74	13	15	89	106
24	22	5,6	9Дз1Бп	31	0,86	1,04	16	23	162	188
25	10	4,5	10Дз	33	0,82	0,62	16	17	94	95
25	11	2,4	8Дз2Лпс	40	0,84	0,68	12	15	75	95
25	13	7,4	8Дз2Лпс	35	0,87	1,4	14	17	197	244
25	20	0,6	6Дз2Гз2Лпс	23	0,76	0,05	16	16	8	8
28	4	1,7	10Дз	38	0,81	0,38	17	15	45	55
28	8	3,5	9Дз1Гз	39	0,84	0,50	14	18	77	87
28	9	3,8	7Дз3Гз	28	0,9	0,63	33	46	188	265
28	12	1,9	9Дз1Гз	32	0,86	0,15	22	25	26	37
29	3	5	10Дз	28	0,88	0,59	11	18	72	84
29	5	3,2	9Дз1Гз	32	0,88	0,59	14	16	72	84
29	7	3,4	10Дз	26	0,9	0,52	24	33	115	162
29	10	0,9	8Дз2Клг	32	0,83	0,15	16	28	26	38
29	11	5,4	7Дз3Клг	41	0,82	0,93	15	24	149	212
29	12	1,8	10Дз	41	0,78	0,5	14	17	46	65
29	13	2,8	9Дз1Гз	37	0,8	0,62	12	27	63	158
29	20	0,7	6Дз3Гз1Гз	32	0,86	0,15	27	35	37	49
29	22	1,6	10Дз	32	0,76	0,24	10	16	29	35
30	3	1,6	9Дз1Клг	32	0,76	0,23	11	15	24	32
31	5	0,8	8Дз2Клг	32	0,78	0,14	12	15	15	18

Продовження додатку А

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
32	4	8,6	10Дз	35	0,86	1,32	14	18	194	232
32	7	0,5	9Дз1Гз	26	0,76	0,06	15	16	8	9
32	9	1,6	9Дз1Гз	34	0,9	0,38	26	35	96	125
33	2	3,8	10Дз	35	0,94	0,82	23	33	176	252
36	11	3,9	10Дз	25	0,8	0,62	16	12	94	112
36	23	5,4	6Дз3Гз1Лпс	37	0,83	1,07	17	25	156	214
39	20	0,8	7Дз3Яз	41	0,88	0,28	22	27	55	67
40	10	2,2	8Дз2Дчр	23	0,78	0,26	13	16	27	37
40	11	2,5	6Дз3Дчр1Яз	27	0,81	0,39	15	15	44	55
40	12	2,6	9Дз1Дчр	25	0,83	0,37	13	15	44	52
40	21	2,2	8Дз2Дчр	35	0,86	0,39	18	23	75	82
40	22	2,5	8Дз2Дчр	37	0,86	0,47	20	23	88	98
44	8	1,8	6Дз2Гз2Дчр	34	0,81	0,40	12	16	45	57
45	9	2,6	9Дз1Гз	38	0,88	0,63	16	17	69	88
45	11	1,5	9Дз1Яз	38	0,84	0,48	19	25	82	105
48	8	0,6	10Дз	40	0,81	0,14	9	26	12	33
48	14	1,6	6Дз3Лпс1Гз	38	0,78	0,30	14	18	35	42
48	15	1,4	5Дз3Гз2Дчр	30	0,9	0,16	25	34	38	57
48	16	4,6	6Дз3Лпс1Гз	34	0,82	0,27	24	15	57	38
48	17	4,7	7Дз3Лпс	38	0,82	0,87	13	16	94	143
49	23	3,0	8Дз2Лпс	40	0,83	0,72	15	15	73	105
50	4	1,8	9Дз1Гз	40	0,9	0,52	23	33	117	161
50	8	1,5	8Дз2Яз	37	0,81	0,33	12	16	35	45
50	10	2,7	7Дз2Гз1Лпс	32	0,82	0,45	12	15	49	67
50	17	1,3	9Дз1Лпс	40	0,84	0,32	20	24	55	74
50	18	2,5	10Дз	40	0,82	0,63	20	17	114	95
50	19	6,7	9Дз1Лпс	37	0,83	1,57	13	15	188	226
50	23	2,8	7Дз2Бп1Яз	33	0,81	0,48	14	16	54	68
52	8	2,4	6Дз3Яз1Лпс	28	0,90	0,33	21	28	65	85
53	4	3,6	7Дз2Гз1Лпс	34	0,88	0,66	17	25	118	156

Продовження додатку А

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
53	5	2,7	6Дз2Лпс2Клг	29	0,81	0,40	14	15	48	55
53	13	2,3	6Дз2Гз2Лпс	33	0,90	0,29	22	29	58	77
53	14	9,4	10Дз	31	0,82	1,87	14	16	207	265
53	20	3,7	8Дз2Гз	34	0,78	0,79	16	19	102	135
53	17	3,8	9Дз1Клг	38	0,81	0,77	12	12	78	108
53	23	3	10Дз	33	0,96	0,42	26	33	103	142
54	21	19	9Дз1Яз	39	0,78	3,83	11	12	345	383
55	2	5,8	7Дз3Яз	39	0,8	1,37	15	8	178	98
55	17	2,4	8Дз2Клг	41	0,84	0,66	21	33	131	185
56	6	3,5	10Дз	40	0,86	0,8	17	22	113	152
56	13	5,8	8Дз2Гз	39	0,88	1,37	19	25	233	331
57	8	5,4	7Дз2Лпс1Гз	40	0,88	1,18	19	26	204	284
58	11	6,2	10Дз	40	0,81	1,44	13	17	158	206
59	6	4,3	7Дз2Яз1Клг	24	0,81	0,6	22	29	102	137
59	8	1,8	10Дз	36	0,78	0,34	14	15	38	48
59	13	0,8	9Дз1Клг	40	0,92	0,16	21	36	32	53
59	22	3	6Дз3Яз1Клг	29	0,83	0,49	11	16	55	65
59	24	2,8	7Дз2Яз1Гз	37	0,86	0,55	12	15	67	74
59	27	4,3	9Дз1Гз	24	0,82	0,6	14	18	62	78
59	34	3,4	8Дз2Гз	25	0,88	0,7	20	25	106	145
59	36	3,5	10Дз	28	0,82	0,49	12	13	54	64
59	37	4,4	8Дз2Гз	27	0,83	0,62	12	17	68	86
60	5	25	8Дз2Дчр	37	0,96	5,17	25	35	1192	1587
60	8	5,3	7Дз3Гз	29	0,8	0,93	17	27	165	235
60	13	2,4	9Дз1Гз	40	0,84	0,69	14	18	87	118
60	16	0,8	9Дз2Клг	37	0,78	0,20	11	15	15	29
61	24	3,3	10Дз	40	0,82	0,73	16	16	104	104
62	20	3,3	7Дз3Яз	39	0,83	0,86	12	15	86	122
62	24	1,4	8Дз2Бп	40	0,84	0,30	22	27	55	76
65	4	3,3	9Дз1Бп	40	0,88	0,83	16	26	136	198

Продовження додатку А

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
65	16	0,8	10Дз	40	0,78	0,20	12	15	18	28
65	23	9,3	8Дз2КЛГ	40	0,83	1,96	14	15	239	337
65	25	1,7	6Дз4КЛГ	33	0,76	0,3	14	18	24	26
65	36	1,5	7Дз3КЛГ	38	0,88	0,33	18	25	55	78
66	9	3,6	9Дз1Яз	40	0,8	0,90	20	27	162	215
68	8	3,3	9Дз1Яз	23	0,78	0,36	12	18	37	52
68	9	5	8Дз2КЛГ	32	0,9	0,75	25	35	172	244
68	10	0,8	9Дз1Гз	36	0,8	0,14	12	18	15	18
68	18	2,2	7Дз3Яз	25	0,76	0,29	14	19	37	49
68	20	1,2	9Дз3КЛГ	36	0,81	0,25	12	13	25	35
68	21	1,4	8Дз2Яз+Ос	30	0,92	0,25	24	35	61	85
68	23	3,8	9Дз1КЛГ	34	0,83	0,75	12	15	75	108
Всього		749,7				131,73			21088	26157
Прохідні рубки										
2	4	8	9Дз1КЛГ	67	0,94	4,4	13	28	412	1173
4	3	4	7Дз3КЛГ	51	0,94	0,95	10	36	126	355
4	23	3	7Дз3Лпс	44	0,92	0,56	12	28	56	155
4	34	3	10Дз	45	0,91	0,86	12	28	86	242
5	16	11	10Дз	46	0,91	0,07	12	28	12	24
6	8	2	10Дз	44	0,93	0,24	11	28	24	65
7	15	3	10Дз	65	0,9	0,96	10	31	106	283
13	9	2	10Дз	72	0,95	0,44	13	26	44	125
15	9	4,0	10Дз	44	0,91	2,52	22	44	498	1078
21	4	2	7Дз3Гз	47	0,9	0,3	14	34	28	68
22	2	10	10Дз	42	0,95	1,88	18	36	304	700
22	14	3	10Дз	43	0,9	0,53	15	33	66	160
22	17	1	10Дз	52	0,93	0,08	11	28	9	22
22	18	3	8Дз2Гз	76	0,92	0,7	11	28	62	173
23	8	24	8Дз2Гз	56	0,93	8,16	16	28	1184	2324
24	7	3	10Дз	42	0,95	0,57	13	30	72	180

Продовження додатку А

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
24	17	4,5	10Дз	42	0,89	1,25	11	24	128	325
25	6	0,8	10Дз	49	0,92	0,18	13	28	22	55
29	4	6,6	8Дз2Гз	67	0,91	2,93	11	28	294	836
29	16	9,7	9Дз1Гз	56	0,95	3,75	11	28	378	1076
29	19	2,4	9Дз1Гз	51	0,91	0,87	8	28	43	242
29	20	1,6	9Дз1Гз+Лпс	66	0,92	0,58	16	28	86	167
32	7	14	10Дз	50	0,92	4,34	11	28	430	1236
35	12	13	8Дз2Гз	54	0,96	5,46	11	28	544	1562
36	15	9,5	8Дз2Гз	56	0,91	3,30	13	28	328	942
36	16	6,7	8Дз2Гз	61	0,9	2,6	12	28	25	710
36	22	2,5	6Дз4Гз	62	0,93	1,06	11	28	100	295
37	3	3,3	8Дз2Лпс	50	0,96	1,17	15	38	209	446
38	7	9,9	9Дз1Лпс+Ос	51	0,9	3,57	13	28	396	1025
40	6	12	9Дз1Гз	60	0,91	4,4	11	28	432	1227
40	15	2,3	7Дз2Гз1Ос	50	0,95	0,63	11	28	60	175
40	18	8,4	8Дз2Гз	48	0,92	3,45	10	34	480	1132
40	24	0,5	10Дз	58	0,91	0,78	10	28	114	222
42	11	0,7	9Дз1Гз	47	0,9	0,20	13	28	17	50
43	2	13	8Дз2Гз	66	0,88	5,05	10	6	550	362
43	4	8,6	8Дз2Гз	50	0,86	2,45	12	6	319	170
43	5	32	6Дз4Гз	65	0,91	13,67	10	28	1639	3895
43	6	1,9	7Дз3Гз	45	0,9	0,6	12	26	57	123
43	8	2,5	9Дз1Гз	48	0,9	0,74	18	16	110	103
49	4	1,4	10Дз	45	0,91	0,39	12	28	36	107
49	13	1,7	7Дз3Гз+Ос	48	0,93	0,6	11	28	52	145
50	18	3,2	10Дз	42	0,9	0,97	12	33	127	300
50	11	6,3	9Дз1Гз	52	0,84	1,62	11	9	163	117
50	12	5,6	7Дз3Клг	52	0,93	1,79	11	28	176	505
50	24	3,2	10Дз	45	0,91	0,99	12	28	96	282
50	26	2,5	8Дз2Гз	61	0,96	1,06	12	28	103	302

Продовження додатку А

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
50	28	0,8	10Дз+Ос	45	0,83	0,17	13	8	14	13
51	3	1,6	7Дз3Гз	65	0,92	0,93	11	26	90	261
52	5	2,3	6Дз4Гз+Бп	62	0,86	0,85	11	16	82	140
52	7	3	8Дз2Гз	55	0,91	0,83	15	29	83	232
52	13	1,5	10Дз	48	0,92	0,6	11	28	52	145
52	16	12	7Дз3Гз	65	0,92	4,3	13	28	422	1206
52	19	6,8	9Дз1Гз	51	0,9	2,22	10	32	244	665
52	25	1,7	10Дз+Бп	51	0,91	0,69	11	28	66	190
53	16	36	8Дз2Гз	53	0,94	15,52	12	32	2018	4873
54	14	5,2	6Дз2Гз2Ос	51	0,96	1,64	10	28	194	464
54	20	4,3	8Дз2Клг	51	0,94	1,40	11	28	137	396
55	7	2,2	7Дз3Клг	62	0,9	0,72	10	28	76	201
55	15	9,9	7Дз3Клг	55	0,94	2,58	12	28	259	730
55	18	2,5	6Дз3Яз1Гз	50	0,93	0,63	12	26	60	175
55	20	0,8	9Дз1Гз	48	0,9	0,23	12	26	20	65
55	22	3,5	10Дз	44	0,9	1,05	11	34	127	326
55	24	3,2	7Дз3Клг	40	0,9	0,86	22	34	172	277
56	8	46	7Дз2Яз1Гз	62	0,93	20,15	12	28	2014	5764
56	12	5	10Дз	49	0,91	1,3	13	28	122	345
56	21	2	10Дз	45	0,93	0,4	11	28	32	84
57	4	23	6Дз3Яз1Гз	72	0,92	9,69	7	28	606	2764
58	3	8,2	9Дз1Гз	48	0,88	0,97	12	28	94	286
59	24	2,2	10Дз	50	0,9	0,73	10	31	77	210
60	30	0,5	9Дз1Яз	52	0,94	0,25	16	42	45	92
62	5	11	10Дз	45	0,91	3,16	11	28	313	907
62	7	7,4	8Дз2Гз	52	0,9	2,38	10	28	235	675
62	8	17	10Дз	51	0,91	3,85	13	28	382	1095
63	4	64	7Дз3Гз	50	0,9	21,46	10	34	2330	7046
64	5	15	9Дз1Гз+Ос	44	0,92	3,8	11	28	392	1110
64	8	17	10Дз	48	0,9	3,26	10	31	356	973
64	11	4,5	10Дз	64	0,9	1,75	11	31	176	520
Всього		596,4				202,04			21893	57491