

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

ННІ лісового і садово-паркового господарства

ПОГОДЖЕНО
Директор ННІ лісового і
садово-паркового господарства

_____ Роман ВАСИЛИШИН
(підпис)
« ____ » _____ 20 __ р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри лісівництва

_____ Наталія ПУЗРІНА
(підпис)
« ____ » _____ 20 __ р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: Потенційна продуктивність дубових деревостанів у
Звенигородському надлісництві філії «Центральний лісовий офіс»
ДП «Ліси України»

Спеціальність 205 «Лісове господарство»

Освітня програма Лісове господарство
(назва)

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Гарант освітньої програми

канд. с.-г. наук, доцент

_____ (підпис)

Олександр БАЛА

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

канд. с.-г. наук, доцент

_____ (підпис)

Василь ГУМЕНЮК

Виконала

_____ (підпис)

Ольга ПАНЧЕНКО

КИЇВ – 2025

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

ННІ ЛІСОВОГО І САДОВО-ПАРКОВОГО ГОСПОДАРСТВА

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри лісівництва
канд. с.-г. наук, доцент Наталія ПУЗРІНА
« _____ » _____ 20 _____ року

З А В Д А Н Н Я

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТЦІ

Панченко Ользі Анатоліївні

(прізвище, ім'я, по-батькові)

Спеціальність 205 «Лісове господарство»

(код і назва)

Освітня програма Лісове господарство

(назва)

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Тема магістерської кваліфікаційної роботи «Потенційна продуктивність дубових деревостанів у Звенигородському надлісництві філії «Центральний лісовий офіс» ДП «Ліси України»»

Затверджена наказом ректора НУБіП України від «13» жовтня 2025 р. № 2324 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 2025.11.14

(рік, місяць, число)

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи повідільна лісівничо-таксаційна база даних насаджень, таксаційний опис, Проект організації та розвитку Звенигородського надлісництва філії «Центральний лісовий офіс» ДП «Ліси України», фотоматеріал еталонних, господарсько-доцільних та малоцінних насаджень, форма 10-ЛГ

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Опрацювання літературних джерел за темою роботи;
2. Підбір методик для вивчення потенційної продуктивності лісів;
3. Підготовка фотоматеріалу щодо насаджень різної продуктивності;
4. Вивчення потенційної продуктивності лісів;
5. Виокремлення висновків та надання пропозицій підприємству

Перелік графічного матеріалу (за потреби) _____

Дата видачі завдання «07» жовтня 2024 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи _____

Гуменюк В.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Завдання прийняла до виконання _____

Панченко О.А.
(підпис) (прізвище та ініціали студента)

РЕФЕРАТ

Магістерська кваліфікаційна робота складається із вступу, чотирьох розділів, висновків та пропозицій підприємству, списку використаних джерел (61 джерело) та 2-х додатків. Загальний обсяг роботи становить 60 сторінок комп'ютерного тексту, що включає 6 рисунків, 16 таблиць та 3 формули.

У першому розділі подано огляд чинних нормативних актів лісового господарства України, що регламентують підвищення якості та продуктивності лісів. Також розкрито сутність поняття продуктивності лісів, окреслено основні підходи та лісівничі заходи щодо її покращення, а також узагальнено теоретичні підходи до оцінювання цінності лісових ресурсів.

Другий розділ містить обґрунтування вибору напряму дослідження, визначення його мети, об'єкта та предмета, формулювання дослідницьких завдань і опис методів, за допомогою яких вони розв'язуються.

У третьому розділі подано характеристику лісогосподарського підприємства: описано його місцезнаходження, площу, детально проаналізовано лісовий фонд, природно-кліматичні умови території, рельєф, водні ресурси, ґрунти та лісорослинні умови.

У четвертому розділі представлено ключові результати дослідження. Зокрема, описано види та обсяги рубок, спрямованих на поліпшення структурного і якісного складу лісів, проведено оцінку фактичної продуктивності насаджень та виконано порівняння її з потенційною, яку визначено за показниками К. Б. Лосицького та відповідними програмами вирощування деревостанів.

За підсумками роботи сформульовано висновки і пропозиції виробництву, що враховують отримані результати та особливості лісових насаджень Звенигородського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України», а також відображають можливості підвищення їхньої потенційної продуктивності.

Ключові слова: продуктивність, стійкість, екологічна відповідність, насадження, тип лісорослинних умов.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	7
1.1. Нормативні документи щодо підвищення продуктивності та якості лісів України.....	7
1.2. Продуктивність лісів, шляхи та методи її підвищення	10
1.3. Лісогосподарські методи підвищення продуктивності лісів	11
1.4. Критерії визначення цінності лісів.....	14
РОЗДІЛ 2 ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ	18
2.1. Програма досліджень	18
2.2. Методика досліджень.....	18
РОЗДІЛ 3 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНО-ЕКОНОМІЧНИХ ТА ЛІСОРОСЛИНИХ УМОВ У ЗВЕНИГОРОДСЬКОМУ НАДЛІСНИЦТВІ ФІЛІЇ «ЦЕНТРАЛЬНИЙ ЛІСОВИЙ ОФІС» ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ»	21
3.1. Місцезнаходження та площа лісогосподарського підприємства.....	21
3.2. Аналіз лісового фонду.....	22
3.3. Природо-кліматичні умови регіону	25
3.4. Геморфологічна будова та гідрографічна мережа.....	27
3.5. Ґрунтові та лісорослинні умови	28
РОЗДІЛ 4 ПОТЕНЦІЙНА ПРОДУКТИВНІСТЬ ДУБОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ У ЗВЕНИГОРОДСЬКОМУ НАДЛІСНИЦТВІ ФІЛІЇ «ЦЕНТРАЛЬНИЙ ЛІСОВИЙ ОФІС» ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ».....	30
4.1. Рубки поліпшення якісного складу лісів та їх обсяги	30
4.2. Аналіз лісового фонду підприємства та фактичної продуктивності лісів	32
4.3. Порівняння фактичної та потенційної продуктивності лісів отриманої розрахунковим шляхом за даними показників К. Б. Лосицького та програм вирощування насаджень.....	42
ВИСНОВКИ.....	50
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	51
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	52
ДОДАТКИ.....	57

ВСТУП

Ліси є одним із ключових компонентів природного середовища, адже вони виконують широкий спектр екологічних, економічних та соціальних функцій. Ліси є джерелом деревини, забезпечують підтримання біорізноманіття, беруть участь у регуляції клімату, запобігають ерозійним процесам та впливають на збереження водного балансу. Сучасне лісове господарство стикається з необхідністю ефективного управління лісовими ресурсами, що потребує науково обґрунтованого підходу до відновлення лісів та підвищення їх продуктивності і якості.

Одним із важливих напрямів у лісівництві є визначення потенційної продуктивності насаджень. Вивчення потенційної продуктивності дає змогу оцінити природний приріст деревостанів, виявити найсприятливіші умови для розвитку окремих деревних видів, проаналізувати вплив клімату, ґрунтів, методів відновлення та лісорозведення, а також інших чинників, що можуть як сприяти, так і обмежувати розвиток лісових екосистем.

Оцінка та підвищення потенційної продуктивності лісів набувають дедалі більшого значення в Україні через необхідність забезпечення сталого розвитку лісового господарства в умовах змін клімату та зростання попиту на лісові ресурси. Це передбачає не лише охорону існуючих лісів, а й відновлення та покращення деградованих земель. Завдяки методам визначення потенційної продуктивності можна спрогнозувати розвиток насаджень та сформулювати ефективні стратегії сталого використання лісів.

Метою роботи є дослідження потенційної продуктивності дубових деревостанів у Звенигородському надлісництві філії «Центральний лісовий офіс» ДП «Ліси України».

Об'єкт дослідження – лісові насадження Звенигородського надлісництва філії «Центральний лісовий офіс» ДП «Ліси України».

Предмет дослідження – потенційна продуктивність дубових деревостанів у Звенигородському надлісництві філії «Центральний лісовий офіс» ДП «Ліси України».

Для досягнення поставленої мети виконано такі завдання:

- опрацювання наукових та фахових джерел за тематикою дослідження;
- підбір методик для визначення потенційної продуктивності лісів;
- підготовка фотоматеріалів насаджень різної продуктивності;
- дослідження потенційної продуктивності лісових екосистем;
- формування висновків та розробка рекомендацій для підприємства.

Методи дослідження включають лісівничо-таксаційні, аналітичні та статистичні підходи, що забезпечили отримання об'єктивних висновків та розробку рекомендацій щодо можливостей підвищення потенційної продуктивності лісів підприємства.

Отримані результати можуть бути корисними для лісокористувачів під час формування стратегій оцінювання потенційної продуктивності лісів, розробки практичних заходів для підвищення їх стійкості та продуктивності, а також для подальшого розвитку наукових досліджень у сфері лісового господарства.

Структура і обсяг роботи. Магістерська кваліфікаційна робота складається із вступу, чотирьох розділів, висновків та пропозицій підприємству, списку використаних джерел (61 джерело) та 2-х додатків. Загальний обсяг роботи становить 60 сторінок комп'ютерного тексту, що включає 6 рисунків, 16 таблиць та 3 формули.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1.1. Нормативні документи щодо підвищення продуктивності та якості лісів України

В Україні, як і в багатьох інших державах світу, лісове господарство має важливе значення в екологічній, економічній та соціальній сферах. Ліси забезпечують цінною деревиною, біологічними ресурсами, киснем, є місцем проживання багатьох видів флори та фауни, а також виконують захисні функції – запобігають ерозії ґрунтів, регулюють водний режим та впливають на клімат. Тому сталий розвиток лісової галузі, підвищення продуктивності та поліпшення якості лісів є одним із головних завдань державної політики у сфері лісового господарства України. Нормативно-правова база, що регулює цю діяльність, охоплює законодавчі акти, спрямовані на збереження, відновлення та раціональне використання лісів [19, 25].

Враховуючи сучасні виклики, пов'язані зі зміною клімату, посиленням антропогенного навантаження та зростанням потреби у лісових ресурсах, виникає необхідність оновлення нормативних вимог. Сучасна нормативно-правова база охоплює комплекс документів, що регламентують порядок проведення лісовідновлення, лісовпорядкування, охорони й захисту лісів, а також організацію лісогосподарської діяльності [1, 31].

До основних нормативних документів, що регулюють діяльність у сфері лісового господарства, належать Лісовий кодекс України, Державна стратегія управління лісами України до 2035 року, Правила поліпшення якісного складу лісів, проведення інших рубок та робіт, пов'язаних і не пов'язаних із веденням лісового господарства, Правила рубок головного користування, а також стандарти сталого лісокористування FSC [30, 32].

Згідно зі статтею 64 Лісового кодексу України, підприємства, установи, організації та громадяни мають здійснювати лісокористування з урахуванням

господарського призначення лісів, природних особливостей території та стану лісових екосистем. Вони зобов'язані:

- Забезпечувати посилення водоохоронних, захисних, кліматорегулюючих, санітарно-гігієнічних, оздоровчих та інших корисних властивостей лісів з метою поліпшення навколишнього природного середовища та охорони здоров'я людей;
- Забезпечувати безперервне, невиснажливе та раціональне використання лісових ресурсів для задоволення потреб виробництва і населення в деревині та іншій лісовій продукції;
- Здійснювати відтворення лісів;
- Забезпечувати підвищення продуктивності, поліпшення якісного складу лісів і збереження біотичного та іншого природного різноманіття в лісах;
- Здійснювати охорону лісів від пожеж, захист від шкідників і хвороб, незаконних рубок та інших пошкоджень;
- Раціонально використовувати лісові ділянки.

Відповідно до статті 83 Лісового кодексу України, з метою підвищення продуктивності лісів їх власники та постійні лісокористувачі зобов'язані здійснювати комплекс лісогосподарських заходів, спрямованих на:

- зменшення площі земель, зайнятих чагарниками, рідколіссям, низькоповнотними та нестійкими деревостанами;
- підвищення родючості ґрунтів (меліорація, запобігання ерозії ґрунтів, заболочуванню, засоленню та іншим негативним процесам);
- впровадження сучасних досягнень селекції, лісового насінництва, сортовипробування найцінніших у господарському відношенні деревних порід;
- ефективного догляду за лісовими культурами;
- охорони лісів від пожеж, захисту від шкідників і хвороб;
- оптимізації вікової структури лісів.

З метою покращення якісного складу лісів, їх оздоровлення та підвищення захисних функцій, власники лісів і постійні лісокористувачі проводять комплекс лісогосподарських заходів. До них належать рубки догляду за лісом, санітарні

рубки, лісовідновні рубки у насадженнях, що втратили свої захисні, водоохоронні чи інші корисні властивості, а також рубки, спрямовані на реконструкцію малоцінних молодняків і похідних деревостанів та інші види робіт, які сприяють підвищенню продуктивності й стійкості лісових екосистем [15, 20, 22].

Збереження біорізноманіття в лісах здійснюється їх власниками та постійними лісокористувачами на генетичному, видовому, популяційному та екосистемному рівнях шляхом створення і оголошення у встановленому законом порядку на найбільш цінних лісових ділянках територій та об'єктів природно-заповідного фонду та розвитку екологічної мережі; виділення, створення і збереження об'єктів цінного генетичного фонду лісових порід, таких як генетичні резервати, плюсові деревостани і дерева, колекційні лісові ділянки, лісонасінні ділянки і плантації, дослідні та випробні культури; недопущення генетичного забруднення генофондів аборигенних порід та вторгнення інтродукованих видів у природні екосистеми; застосування екологічно орієнтованих способів відтворення лісів та використання лісових ресурсів; а також створення охоронних зон для збереження біорізноманіття в лісах [35, 36, 37].

Варто також зазначити, що підвищення продуктивності та стійкості лісів тісно пов'язане з удосконаленням методів догляду за ними, вибором оптимальних способів рубок та відновлення, які сприяють покращенню росту деревостанів. Нормативні документи окремо визначають вимоги до проведення санітарно-оздоровчих заходів, що включають видалення хворих, всихаючих або механічно пошкоджених дерев, а також профілактику шкідників і захворювань лісу. Значну увагу приділено залісненню малопродуктивних земель та використанню високоякісного садивного матеріалу, що у перспективі забезпечує високу продуктивність і сприяє сталому розвитку лісових насаджень [2, 10, 33].

Отже, нормативні вимоги у сфері лісового господарства України спрямовані не лише на збереження наявних лісів, але й на підвищення їх якості, стійкості та продуктивності. Це становить важливий крок у напрямі сталого

розвитку лісових ресурсів, який відповідає як національним, так і міжнародним зобов'язанням України, зокрема цілям сталого розвитку, визначеним Продовольчою та сільськогосподарською організацією ООН (FAO) [45].

1.2. Продуктивність лісів, шляхи та методи її підвищення

Продуктивність лісів включає не лише деревину, а й усі матеріальні та нематеріальні ресурси, що утворюються в процесі лісокористування. Підвищення продуктивності та якості лісів України є одним із пріоритетних завдань лісової галузі, що обумовлено зростанням екологічного, економічного та соціального значення лісів у умовах глобальної екологічної кризи [6, 51].

Продуктивність деревостану визначається, як накопичення стовбурової деревини, гілок, хвої, коренів, підліску та живого надґрунтового покриву на одиницю площі (га) у віці стиглості та вимірюється в $\text{м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ або $\text{т} \cdot \text{га}^{-1}$ [40, 48].

Виділяють:

- загальну продуктивність насадження, що включає всі біологічні компоненти лісу;
- продуктивність деревостану, яка характеризує безпосереднє накопичення деревини і є найбільш значущою для лісівників.

Деякі вчені виділяють також побічну, біологічну, екологічну та комбіновану продуктивність, що відображає комплексне використання лісових ресурсів.

Деревна продуктивність зумовлена фізіологічними процесами, зокрема фотосинтезом та активністю камбію. Професор К.К. Буш відзначає різницю між запасами деревини та її продуктивністю, тобто швидкістю накопичення деревини. Стигли старовікові ліси помірного поясу мають високі запаси деревини, але низьку продуктивність [12, 16].

Продуктивність деревостанів залежить від комплексу природних та господарських чинників, серед яких: кліматичні фактори (температура, вологість, тривалість вегетаційного періоду, кількість та розподіл опадів);

грунтові умови (родючість, механічний склад, водний режим, глибина залягання ґрунтових вод); лісорослинні фактори (видова та вікова структура насадження, густота і висота деревостанів, стан підліску та трав'яного покриву); лісогосподарські заходи (тип та інтенсивність догляду за лісом, санітарні та рубки догляду, відновлення лісу та його охорона); біотичні фактори (шкідники, хвороби, конкуренція між видами, вплив тваринного світу на відновлення лісу) [7, 23].

Комплексна продуктивність охоплює поєднання продуктивності деревини, екологічної та допоміжної продуктивності. Вона включає фактичну продуктивність – тобто ту, що реально існує та потенційну продуктивність, яка відображає максимально можливий рівень за наявних умов.

Фактична продуктивність визначається сучасним рівнем ведення лісового господарства, тоді як потенційна показує можливості повного використання лісорослинних умов й результатів господарської діяльності для отримання продукції.

Підвищення продуктивності насаджень, зокрема деревини, є завданням, над яким фахівці лісового господарства працюють у багатьох країнах уже понад півстоліття. На рівень продуктивності деревостанів впливають не лише природні фактори, а й організаційні, господарські та економічні умови ведення лісового господарства. З огляду на це професор М.М. Горшенін розробив систему заходів, що включає: організаційні заходи; дії, спрямовані безпосередньо на деревостан; а також заходи, які покращують лісорослинні умови [26].

1.3. Лісогосподарські методи підвищення продуктивності лісів

Ліси мають важливе значення для підтримання екологічної рівноваги, збереження біорізноманіття та стабілізації клімату. Проте через глобальне потепління, зростання антропогенного навантаження та зменшення лісових площ, постає потреба вдосконалювати методи їх відновлення та підвищення продуктивності [5, 19, 60].

У сучасному лісівництві застосовується низка способів, спрямованих на покращення продуктивності лісів, що дозволяє підвищити їхню стійкість, збільшити приріст деревини, зберегти біорізноманіття та посилити здатність до поглинання двоокису вуглецю.

Одним із найпоширеніших методів є вибіркова рубка, яка передбачає видалення лише окремих дерев (уражених шкідниками, сухостійних, хворих або таких, що мають дефекти стовбура чи крони) без суцільного вирубування ділянки. Такий підхід створює сприятливі умови для природного поновлення лісу – молоді дерева розвиваються під захистом старших. Це забезпечує більш рівномірний віковий склад деревостанів і сприяє стабільності лісових екосистем [3, 4, 8].

Важливе значення для підвищення продуктивності лісів мають рубки догляду. Їх проведення призводить до змін у внутрішньолісовому середовищі та ґрунтово-гідрологічних умовах, що є початковим процесом, який зумовлює подальші фізіологічні зміни у тканинах і органах деревних рослин. Ці зміни впливають на їхній ріст і розвиток, виступаючи вторинним наслідком перших.

Своєчасне та якісне проведення рубок догляду забезпечує підвищення виходу ділової деревини: у дібровах – на 20–25%, а в соснових насадженнях – приблизно на 15%. Залежно від віку деревостанів й мети проведення, рубки догляду поділяють на чотири основні види [27, 42, 46]:

Освітлення – здійснюється в молодняках віком до 10 років з метою формування цінного породного складу. Під час освітлення видаляють дерева й чагарники, що затіняють або пригнічують основні породи, а також ті, які не мають господарської цінності.

Прочищення – проводиться у молодняках віком 11–20 років для забезпечення достатнього простору росту дерев цінних порід. Воно сприяє формуванню правильної форми стовбурів, підвищує стійкість дерев до вітровалів, сніголамів та інших несприятливих факторів, а також регулює склад і структуру деревостану.

Проріджування – виконується у середньовікових насадженнях (21–40 років) з метою зменшення надмірної густоти. Це дає змогу залишеним деревам розвиватися інтенсивніше, формувати якіснішу деревину та отримувати більше світла, що сприяє природному поновленню лісу. У цей період дерева демонструють найвищий приріст у висоту.

Прохідні рубки – проводяться у старших насадженнях (від 41 року і старше) для підтримання їхньої продуктивності та створення умов для росту дерев, що досягли комерційної зрілості. Такі рубки сприяють збільшенню радіального приросту деревини, тому їх також називають рубками за запасом [18, 34, 44].

Окрім зростання продуктивності, рубки догляду виконують важливу екологічну функцію, адже сприяють сталому розвитку та відновленню лісових екосистем. Видалення лише окремих дерев дозволяє зберегти природну структуру лісу й підтримати його екологічну рівновагу. Це також покращує рекреаційні властивості лісу та створює кращі умови для існування різних видів рослинного й тваринного світу.

З економічного погляду, проведення рубок догляду забезпечує стабільне збільшення запасів цінної деревини, що має вагомим значення для розвитку лісової промисловості. Крім того, вони знижують витрати на боротьбу з хворобами та шкідниками, адже підтримання здорових насаджень зменшує потребу в застосуванні хімічних засобів. Підвищення якості й кількості деревини прискорює досягнення деревами комерційної зрілості, що підвищує економічну ефективність ведення лісового господарства [14, 43, 56].

Одним із важливих лісівничих методів є лісовідновлення, яке передбачає природне або штучне поновлення лісових насаджень після їхньої вирубки чи знищення. На практиці часто застосовується залісення – висадка дерев на ділянках, де ліс відсутній або був зруйнований. Цей метод сприяє швидкому відновленню лісових площ і підвищенню продуктивності насаджень завдяки підбору видів дерев, які відповідають місцевим умовам та є стійкими до хвороб

і шкідників. При лісовідновленні необхідно враховувати рельєф, тип ґрунту та кліматичні особливості місцевості [28, 29, 47].

Ще одним методом є використання генетично стійких і високопродуктивних порід дерев. Селекція таких порід дозволяє підвищити стійкість лісів до несприятливих екологічних факторів, включаючи посухи, шкідників та хвороби. Генетичне поліпшення дерев сприяє швидшому досягненню комерційно придатних розмірів та зменшує ризик масових втрат лісу через хвороби чи стихійні явища [9, 11].

Розробка та впровадження програм моніторингу стану лісів і оцінки їх продуктивності дозволяє своєчасно виявляти екологічні проблеми та впливи людини, а також вживати заходів для їх усунення. Постійний моніторинг дає змогу лісівникам оперативно реагувати на зміни та підтримувати продуктивність насаджень. Використання сучасних технологій – дронів, супутникових знімків та спеціалізованих програм для аналізу стану лісу – забезпечує швидкий доступ до актуальних даних і підвищує ефективність управління [21, 49].

Для збільшення продуктивності лісів потрібен комплексний підхід із застосуванням методів, адаптованих до конкретних умов кожного регіону. Вони сприяють поліпшенню екологічного стану, збереженню біорізноманіття та підвищенню здатності лісів поглинати вуглекислий газ, що є важливим у боротьбі зі змінами клімату. Ефективне використання лісівничих методів дозволяє не лише підвищити продуктивність лісів, а й забезпечити економічну стабільність лісового господарства та перспективи стійкого розвитку природних ресурсів країни [13, 58, 61].

1.4. Критерії визначення цінності лісів

Теоретичні основи підходу до визначення еталонних та господарсько-доцільних насаджень були розроблені у багатьох працях. Концепція еталонних, господарсько-доцільних і малоцінних лісів є важливою для раціонального використання лісових ресурсів та підтримання екологічного балансу. Розподіл лісів на ці категорії дозволяє забезпечити сталий розвиток лісового господарства,

зберегти біорізноманіття та захистити лісові екосистеми від надмірної експлуатації. Кожна категорія лісів виконує певні функції та потребує специфічних підходів до управління [41, 42, 54].

Для досягнення еталонних показників насаджень або наближення до них у віці головного користування можна класифікувати лісові насадження на чотири основні групи [31, 39, 53]:

Еталонні насадження – це найкращі насадження, що є прикладом для вирощування лісів конкретної породи в певних типах лісорослинних умов (ТЛУ). Еталонні насадження можуть відрізнятися залежно від типу та категорії лісів. Водночас через різноманітність природних та економічних умов в Україні параметри еталонних насаджень можуть коригуватися для кожної природної зони, підзони або конкретного лісового господарства.



Рис. 1.1. Приклад еталонних насаджень (головна порода – дуб звичайний)

Господарсько-доцільні насадження, це лісові насадження, які за умови проведення відповідних лісогосподарських заходів можуть наблизитися до еталонних характеристик. Такі насадження виділяють лише серед експлуатаційних категорій лісів. Перелік господарсько-доцільних насаджень за

головною породою та основними таксаційними ознаками складається на основі рекомендацій П.Г. Вакулюка, В.І. Самоплавського та даних програм формування насаджень.

Цінні насадження, це більшість лісових насаджень, які відповідають загальноприйнятим лісівничим критеріям, зокрема середній повноті та переважанню головної породи, та мають середні або близькі до них лісівничо-таксаційні показники. Такий тип насаджень є найбільш поширеним у практиці лісового господарства.

Малоцінні насадження, це лісові насадження з низькою продуктивністю та недостатньою повнотою, в яких головна порода може втратити своє домінуюче значення або зовсім відсутня.



Рис. 1.2. Приклад малоцінного насадження (головна порода – дуб звичайний)

Для визначення малоцінних насаджень доцільно користуватися такою класифікацією: молоді насадження, розташовані на ділянках, непридатних для їх нормального зростання; деградовані молодняки з низькою повнотою; чагарникові зарості віком до 20 років; порослеві діброви віком 10–25 років (D_2-3); середньовікові деревостани з повнотою менше 0,5, де переважають другорядні листяні породи в першому ярусі.

Отже, ведення лісового господарства на підприємстві повинно бути спрямоване на формування стійких та високопродуктивних насаджень із врахуванням їхньої цінності.

Висновки до розділу 1

В Україні, як і в багатьох інших країнах світу, лісове господарство відіграє важливу роль в екологічній, економічній та соціальній сферах. Ліси є джерелом цінної деревини, біоресурсів, кисню та середовищем існування численних видів рослин і тварин, а також забезпечують захист ґрунтів від ерозії, регулюють водний баланс і кліматичні умови. Саме тому забезпечення сталого розвитку лісів, підвищення їх продуктивності та якості є одним із пріоритетних напрямів державної політики в галузі лісового господарства України. Нормативно-правова база, що регулює діяльність у цій галузі, включає законодавчі акти, спрямовані на формування стратегій збереження, відновлення та раціонального використання лісових ресурсів.

Ліси відіграють важливу роль у забезпеченні екологічної рівноваги, збереженні біорізноманіття та стабілізації клімату. Однак у зв'язку з глобальним потеплінням, антропогенним навантаженням і скороченням площ лісів виникає необхідність удосконалювати підходи до їхнього відновлення та покращення продуктивності. У лісівництві існує низка методів, спрямованих на підвищення продуктивності лісів, що дає змогу підвищити їх стійкість, збільшити приріст деревини, зберегти біорізноманіття та покращити здатність до поглинання вуглекислого газу.

Одним із поширених методів у лісівництві є вибіркова рубка, яка передбачає вирубку лише окремих дерев у лісі (пошкоджені шкідниками, сухостійні, уражені хворобами, з незадовільною формою стовбура і крони та ін.), а не повне вирубування площі. Завдяки цьому методу створюються умови для природного поновлення лісу, зокрема для росту молодих дерев, які залишаються під захистом старих. Це сприяє більш рівномірному розподілу вікових груп дерев і забезпечує стабільність лісових екосистем.

РОЗДІЛ 2

ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Програма досліджень

З метою виконання завдань щодо вивчення потенційної продуктивності дубових деревостанів у Звенигородському надлісництві філії «Центральний лісовий офіс» ДП «Ліси України» програмою дослідження передбачено:

- опрацювання літературних джерел за вказаною темою роботи;
- опрацювання літературних джерел за темою роботи;
- підбір методик для вивчення потенційної продуктивності лісів;
- підготовка фотоматеріалу щодо насаджень різної продуктивності;
- вивчення потенційної продуктивності лісів;
- виокремлення висновків та надання пропозицій підприємству.

Програма досліджень є основним інструментом, що визначає методологічні засади й підходи, етапи та стратегію проведення експерименту та наукового дослідження. Програма сприяє чіткій і послідовній організації роботи, формує логічну послідовність операцій, збору та аналізу даних, а також дозволяє забезпечити науково-достовірні результати.

2.2. Методика досліджень

Мета даної роботи представити загальну характеристику розподілу площі вибраного лісництва за ключовими практичними показниками, що впливають на продуктивність лісів, зокрема: типами лісорослинних умов (ТЛУ), деревними видами, складом насаджень (чисті, мішані), класами віку, бонітетами, повнотами та запасами головної породи на одиницю площі.

Вихідними даними для детального аналізу фактичної й потенційної продуктивності лісів була повидільна база даних насаджень Звенигородського надлісництва філії «Центральний лісовий офіс» ДП «Ліси України» розроблена ВО «УКРДЕРЖЛІСПРОЕКТ». У базі даних вивчались основні доступні

лісівничо-таксаційні показники насаджень підприємства. На основі опрацювання отриманих даних готувались графіки, таблиці, висновки та пропозиції щодо здійснення лісівничих заходів з підвищення продуктивності лісів.

З метою обчислення показника потенційної продуктивності дубових лісів використовувались коефіцієнти потенційної продуктивності для цього виду розроблені К. Б. Лосицьким. Відповідно до значення суми активних температур, коефіцієнта потенційної продуктивності та віку (А) технічної стиглості деревного виду розраховували величини запасів вказаних деревостанів за формулою:

$$M_{Pr} = 0,01 * T * Pr * A \quad 1)$$

де: M_{Pr} – запас деревостану із використанням показника потенційної продуктивності, $m^3 \cdot га^{-1}$;

T – сума активних температур, $^{\circ}C$;

Pr – показник потенційної продуктивності, $m^3 \cdot га^{-1} \cdot рік$ (за запасом на корені) на $100^{\circ}C$ активних температур;

A – вік технічної стиглості, років.

Обчислення середнього річного приросту деревостанів:

$$Z = M_{Pr} A \quad 2)$$

Де: Z – середній річний приріст деревостанів, $m^3 \cdot га^{-1}$;

M_{Pr} – запас деревостану із використанням показника потенційної продуктивності, $m^3 \cdot га^{-1}$;

A – вік технічної стиглості, років.

З метою обчислення показника потенційної продуктивності лісів для різних типів лісорослинних умов використовували коефіцієнти екологічної відповідності К. Б. Лосицького та формулу:

$$MK_{e.v.} = M_{Pr} * K_{e.v.}, \quad 3)$$

де: $MK_{e.v.}$ – запас із використанням коефіцієнта екологічної відповідності, $m^3 \cdot га^{-1}$;

M_{Pr} – запас деревостану із використанням показника потенційної продуктивності, $m^3 \cdot га^{-1}$;

$K_{e.v.}$ – коефіцієнт екологічної відповідності ($A_1 - 0,37$, $A_2 - 0,48$, $A_3 - 0,63$, $A_4 - 0,48$, $A_5 - 0,25$, $B_2 - 0,80$, $B_3 - 1,00$, $B_4 - 0,63$, $C_2 - 1,00$).

Використання у роботі коефіцієнтів потенційної продуктивності та екологічної відповідності дозволило виявити, як ці показники можуть впливати фактичну та потенційну продуктивність лісів підприємства з урахуванням різних типів лісорослинних умов.

У магістерській роботі також використано лісівничо-таксаційні, аналітичні та статистичні методи дослідження для підготовки, вивчення та отримання обґрунтованих висновків та рекомендацій щодо потенційної продуктивності лісів у Звенигородському надлісництві філії «Центральний лісовий офіс» ДП «Ліси України».

Висновки до розділу 2

Програма досліджень є ключовим елементом, що визначає методологію, етапність та загальну стратегію проведення наукової роботи. Вона забезпечує чітку організацію процесу, встановлює послідовність збору, опрацювання й аналізу інформації, а також сприяє отриманню достовірних і науково обґрунтованих результатів. У магістерському дослідженні застосовано лісівничо-таксаційні, аналітичні та статистичні методи.

Для виконання завдань, пов'язаних із оцінкою потенційної продуктивності дубових насаджень філії «Центральний лісовий офіс» Звенигородське надлісництво ДП «Ліси України», програмою дослідження передбачено: (опрацювання наукової та методичної літератури з обраної теми; добір відповідних методик для визначення потенційної продуктивності лісів; підготовку фотоматеріалів насаджень із різними показниками продуктивності; проведення аналізу потенційної продуктивності деревостанів; формування висновків та надання рекомендацій для підприємства).

РОЗДІЛ 3

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНО-ЕКОНОМІЧНИХ ТА ЛІСОРОСЛИНИХ УМОВ У ЗВЕНИГОРОДСЬКОМУ НАДЛІСНИЦТВІ ФІЛІЇ «ЦЕНТРАЛЬНИЙ ЛІСОВИЙ ОФІС» ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ»

3.1. Місцезнаходження та площа лісгосподарського підприємства

Звенигородське надлісництво філії «Центральний лісовий офіс» ДП «Ліси України» (далі підприємство) розташований в південно-західній частині Черкаської області на території шести адміністративних районів: Катеринопільського, Тальнівського, Городищенського, Звенигородського, Лисянського, Шполянського та м. Ватутіно.



Рис. 3.1. Контора Звенигородського надлісництва філії «Центральний лісовий офіс» ДП «Ліси України»

До складу підприємства входить шість лісництв: Катеринопільське, Козачанське, Вільхивецьке, Пехівське, Шполянське та Хлипнівське лісництва. Надлісництво обслуговує 26195,8 гектарів лісу.

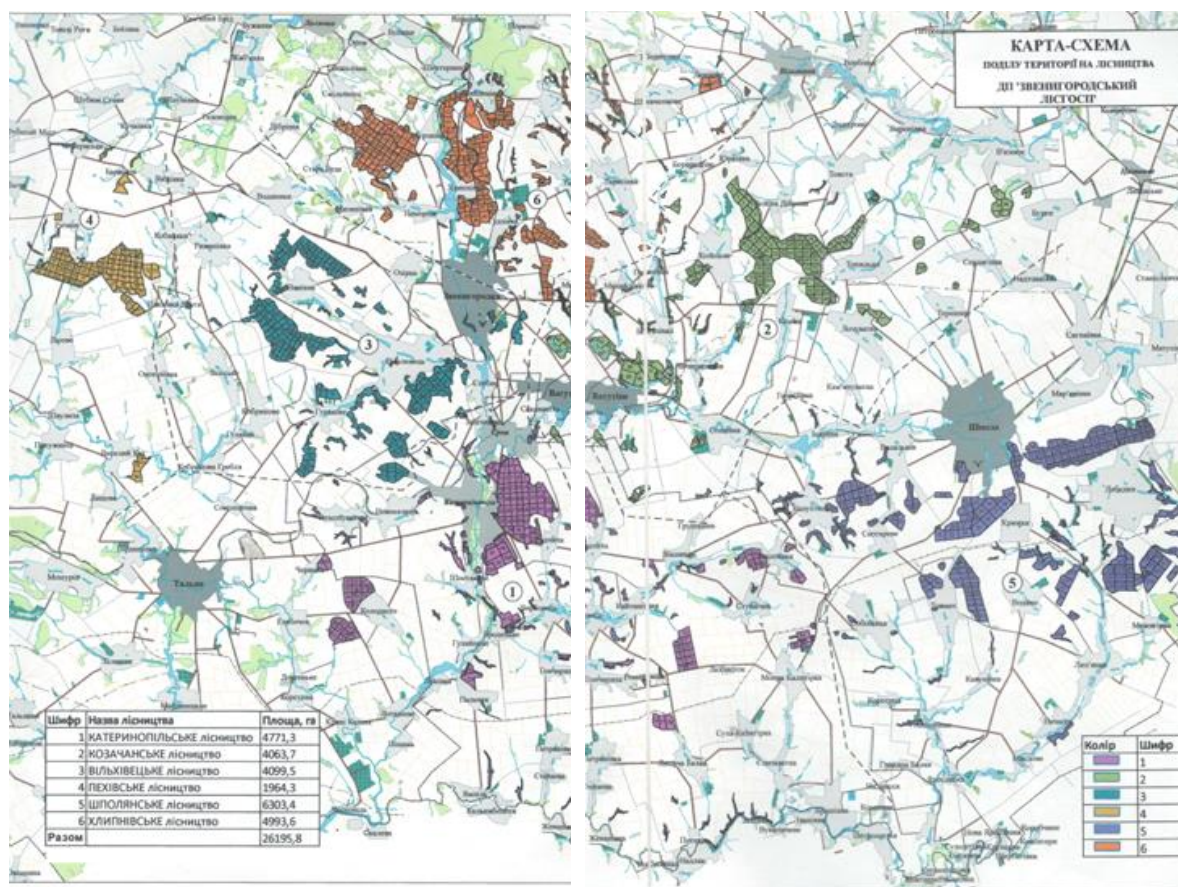


Рис. 3.2. Карта-схема поділу території Звенигородського надлісництва філії «Центральний лісовий офіс» ДП «Ліси України» (Джерело: ВО «Укрдержліспроект»)

3.2. Аналіз лісового фонду

Існуючий поділ лісів на категорії проведено відповідно до «Порядку поділу лісів на категорії та виділення особливо захисних лісових ділянок», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 16.04.2007 р. № 733., «Про затвердження переліку автомобільних доріг загального користування державного значення» постанова КМ України від 30 січня 2019 року № 55, та затверджений наказом Державного агентства лісових ресурсів України №55 від

15 лютого 2015 р. разом з домовленістю з Міністерством захисту довкілля та природних ресурсів (дод. А).

Таблиця 3.1

Розподіл лісів Звенигородського надлісництва на категорії

Категорії лісів	Площа за даними лісовпорядкування	
	га	%
<i>Ліси природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення</i>		
Заповідні лісові урочища	174,0	0,7
Пам'ятки природи	0,2	-
Заказники	29,9	0,1
Разом по категорії лісу	204,1	0,8
<i>Рекреаційно-оздоровчі ліси</i>		
Ліси у межах населених пунктів	59,2	0,2
Лісопаркова частина лісів зоених зон	642,7	2,5
Лісогосподарська частина лісів зелених зон	5936,8	22,6
Рекреаційно-оздоровчі ліси поза межами зелених зон	44,7	0,2
Разом по категорії лісу	6693,4	25,5
<i>Захисні ліси</i>		
Ліси уздовж смуг відведення залізниць	462,4	1,8
Ліси уздовж смуг відведення автомобільних доріг	479,8	1,8
Ліси уздовж річок, навколо озер, водоймищ та інших водних об'єктів	367,8	1,4
Байрачні та інші захисні ліси	6273,6	23,9
Разом по категорії лісу	7583,6	28,9
<i>Експлуатаційні ліси</i>		
Експлуатаційні ліси	11724,7	44,8
Всього по підприємства:	26195,8	100,0

Існуючий поділ площі га категорії лісів відповідає господарському призначенню, економічним та природним умовам району розташування підприємства. Найбільший відсоток мають експлуатаційні ліси (44,8%) від загальної площі, що є значною часткою. Це означає, що в цьому надлісництві основний акцент діяльності зосереджений на економічному використанні лісових ресурсів. З цього можемо зробити висновок, що підприємство може майже безперервно підтримувати потреби місцевих деревиною, забезпечити сировину для будівництва, виготовлення меблів та інших ресурсів.

Захисні ліси займають 28,9%. До захисних лісів з обмеженим режимом користування віднесені: лісові ділянки, які прилягають до смуг відведення залізниць, автомобільних доріг державного значення, лісові ділянки уздовж берегів річок, навколо озер, водоймищ та інших водних об'єктів, байрачні ліси.



Рис.3.3 Розподіл площі ДП «Звенигородське лісове господарство» за категоріями лісів

Захисні ліси займають 28,9 %. До захисних лісів з обмеженим режимом користування віднесені: лісові ділянки, які прилягають до смуг відведення залізниць, автомобільних доріг державного значення, лісові ділянки уздовж берегів річок, навколо озер, водоймищ та інших водних об'єктів, байрачні ліси.

Лісові ділянки в практичній діяльності використовуються ефективно. Про це свідчить зменшення питомої ваги не вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок (з 2,1% до 1,8%), поліпшення середніх таксаційних показників.

За минулий ревізійний період питома вага сосни звичайної і дуба високостовбурного зменшилась відповідно на 2,5% та 6,5%. Наявність на площі 84,6 га низькобонітених (5 і нижче класів бонітету) насаджень клена ясенolistого (14,8 га), верби білої (43,0 га), та інших, пояснюється природними факторами та низькою продуктивністю відповідних земель.

Насадження з повнотою 0,3–0,4 займають площу лише 130,0 га. їх наявність як правило зумовлена основному природно-кліматичними факторами,

зокрема це насадження акації білої на ярах і балках та природні насадження верби білої пошкоджених стовбурною гниллю.

Діагностична характеристика типів лісу викладена в Основних положеннях організації і розвитку лісового господарства в Черкаській області.

Насадження з постійними породами, що не відповідають типам лісу займають площу 3404,5 га або 14% вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок, що викликано небажаною зміною порід.

В результаті змін, що сталися за ревізійний період, площа вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок збільшилась на 225,0 га або 0,9%, загальний запас зріс на 335,12 тис. м³, або 5,9 %.

Площа і запас стиглих деревостанів у порівнянні з даними минулого лісовпорядкування зменшилась відповідно на 87,1 га і 55,4 тис. м³ або на 2,2% і 5,7%, в тому числі експлуатаційного фонду відповідно на 212,3 га і 62,93 тис. м³, або 14,9% та 14,3%.

Основними причинами зміни площі та запасу стиглих насаджень є зміна вікової структури в результаті природного росту, а також приведення поділу лісів на категорії у відповідність до Порядку поділу лісів на категорії та виділення особливо захисних лісових ділянок, затверджених Постановою КМ України від 16.04.2007 року №733.

3.3. Природо-кліматичні умови регіону

Згідно лісорослинного районування територія підприємства відноситься до лісостепової зони. Згідно схеми лісорослинного та фізико-географічного районування Черкаської області територія підприємства розміщена в Притикчиському та Тясмино-Вільшанському лісорослинних районах.

Притикчиський район /на захід від річки Гнилий Тікач – Пехівське та Вільховецьке лісництва, урочище «Глибока дача» Хлипнівського лісництва, уроч. «Лотошево» та «Колодисте» Катеринопільського лісництва / характеризуються широкохвилястим рельєфом ерозійно-аккумулятивного типу,

відносно слабкою розчленованістю водорозділів балками та з наявними пологими південними схилами.

Геологічна будова ділянки підприємства відповідає Українському кристалічному масиву. Поверхневий шар утворений продуктами вивітрювання докембрійських кристалічних порід та покривними відкладами, представленими лесами і лесовидними суглинками. Абсолютні відмітки рельєфу (висота над рівнем моря) коливаються у межах 117–230 м.

Таблиця 3.2

Основні кліматичні показники у зоні діяльності Звенигородського надлісництва філії «Центральний лісовий офіс» ДП «Ліси України»

Найменування показників	Одиниця вимірювання	Значення	Дата
1. Температура повітря:			
-середньорічна	градус	7,3	-
-абсолютна максимальна	градус	38,0	липень
-абсолютна мінімальна	градус	36,0	січень-лютий
2. Кількість опадів на рік	мм	470	-
3. Тривалість вегетаційного періоду	днів	180	-
4. Пізні весняні заморозки	-	-	19 травня
5. Перші осінні заморозки	-	-	25 вересня
6. Середня дата замерзання рік	-	-	29 грудня
7. Середня дата початку паводку	-	-	13 березня
8. Сніговий покрив:			
-товщина	см	13	-
-час появи	-	-	17 грудня
-час сходження у лісі	-	-	23 березня
9. Глибина промерзання ґрунту	см	64	-
10. Напрямок панівних вітрів по сезонах:			
-зима	румб	3, ПдЗ	-
-весна	румб	3, С	-
-літо	румб	3	-
-осінь	румб	3	-
11. Середня швидкість панівних вітрів			
-зима	м/сек.	4,9	-
-весна	м/сек.	4,3	-
-літо	м/сек.	3,6	-
-осінь	м/сек.	4,1	-
12. Відносна вологість повітря	%	76	-

Основні кліматичні показники, важливі для лісового господарства, наведені в таблиці 3.2. Основними кліматичними факторами, що негативно

впливають на ріст та розвиток насаджень, є: температурний стрес (як надмірне тепло, що викликає посуху та опіки, так і небезпечні пізні/ранні заморозки), водний дефіцит (тривалі посухи, що призводять до виснаження ґрунтової вологи та зниження фотосинтезу), а також надлишкові опади (що спричиняють заболочування коренів та ерозію).

Додатковою загрозою є руйнівні погодні явища (град, сильні вітри/шторми), які завдають механічних ушкоджень. Ці фактори часто діють комплексно і посилюються через зміну клімату, що веде до зсуву сезонних фаз та загального ослаблення стійкості насаджень до хвороб та шкідників.

3.4. Геморфологічна будова та гідрографічна мережа

У даному регіоні невелика кількість річок. Всього у цій місцевості 5 річок різної довжини. Загальна протяжність річок складає 284 км.

Таблиця 3.3

Характеристика річок та водоймищ на території Звенигородського надлісництва філії «Центральний лісовий офіс» ДП «Ліси України»

Найменування рік та водоймищ	Куди впадає ріка	Загальна протяжність, км; площа водоймищ, га	Ширина лісосмуг вздовж берегів річок, навколо озер, водоймищ, м	
			згідно нормативів	фактична
р. Гнилий Толмач	р. Тікич	157	400	400
р. Гнилий Тікич	р. Толмач	28	150	150
р. Шполка	р. Тікич	53	300	300
р. Попівка	р. Тікич	26	150	150
р. Ольшанка	р. Велика Вись	20	150	150

Характеристика водоймищ та рік, росташованих на території підприємства, наведений в таблиці 3.3. Територія підприємства розташована в басейнах рік Дніпро та Південний Буг.

За ступенем вологості більша частина ґрунтів відноситься до свіжих. На долю лісових ділянок з надмірним зволоженням приходиться 1,7 % площі вкритих лісовою рослинністю. Болота займають площу 79,5 га.

3.5. Ґрунтові та лісорослинні умови

У залежності від геологічної будови на території Звенигородського надлісництва філії «Центральний лісовий офіс» ДП «Ліси України», яке розташоване у межах Черкаської області, розміщені наступні типи ґрунтів: темно-сірі, сірі та світло-сірі лісові ґрунти, створені в процесі опідзолення чорноземів (дод. Б). Материнською породою цих ґрунтів є карбонатний лес та лесовидні суглинки. Зустрічаються у всіх лісництвах. Родючі, але при довготривалому сільськогосподарському використанні втрачають свою структуру, запливають.

Дерново-підзолисті ґрунти зустрічаються в Катеринопільському та Хлипнівському лісництві під пологом освітлених лісів, займають лівий берег (2–4 км від річки Гнилий Тікич). Материнська порода – піски елювіального походження. З віддаленням від річки, піски поступово переходять в глибокогумусовані чорноземовидні супіски, а потім в суглинки.

Болотні ґрунти займають невелику територію в поймах річок. На них проростають чорновільхові насадження. Процеси ерозії виражені слабо. Ступінь дренажу гідрографічною сіткою задовільна. Всі ліси підприємства віднесені до рівнинних.

Ґрунти, що домінують на території Звенигородського лісового господарства, створюють оптимальні умови для росту Дуба звичайного (основна лісоутворююча порода), Граба звичайного, Ясена та інших широколистяних порід. Менш родючі дерново-підзолисті піщані ґрунти найкраще підходять для Сосни звичайної та Берези. На невеликих ділянках болотних ґрунтів у поймах річок успішно росте Вільха чорна (чорновільхові насадження).

Висновки до розділу 3

Аналіз структури лісового фонду показує, що найбільшу частку займають експлуатаційні ліси (44,8%), що забезпечує підприємству стабільні можливості для заготівлі деревини, задоволення потреб місцевої промисловості та економічної діяльності. Значна площа захисних лісів (28,9%) свідчить про важливу екологічну функцію підприємства – захист ґрунтів, водних об'єктів, транспортних магістралей та підтримання екологічної рівноваги. Категорія природоохоронних лісів хоч і займає невелику частку площі, проте забезпечує збереження цінних природних комплексів та біорізноманіття.

Природно-кліматичні умови регіону загалом сприятливі для росту деревних порід: помірна кількість опадів, тривалий вегетаційний період та родючі ґрунти створюють добрі умови для розвитку дубових, грабових, ясеневих та інших широколистяних насаджень. Водночас кліматичні ризики – посухи, заморозки, сильні вітри – можуть негативно впливати на стан лісів, що потребує посилення моніторингу та адаптивних заходів у лісовому господарстві.

Ґрунтовий покрив представлений переважно сірими та темно-сірими лісовими ґрунтами, які є родючими й сприяють формуванню високопродуктивних насаджень. Дерново-підзолисті ґрунти та ділянки пісків забезпечують зростання таких порід, як сосна та береза, а болотні ґрунти – вільхи чорної. Ерозійні процеси виражені слабо, що свідчить про задовільний стан земель і ефективне використання території.

У результаті минулого ревізійного періоду площа вкритих лісовою рослинністю ділянок збільшилася на 225 га, а загальний запас деревини – на 5,9%, що вказує на позитивну динаміку розвитку лісів та належний рівень лісогосподарських заходів.

Отже, Звенигородське лісове господарство демонструє збалансоване поєднання економічної діяльності та екологічних функцій лісів, має сприятливі природні умови для ведення лісового господарства, зберігає природоохоронні території та підтримує стабільний лісовідновний потенціал.

РОЗДІЛ 4

ПОТЕНЦІЙНА ПРОДУКТИВНІСТЬ ДУБОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ У ЗВЕНИГОРОДСЬКОМУ НАДЛІСНИЦТВІ ФІЛІЇ «ЦЕНТРАЛЬНИЙ ЛІСОВИЙ ОФІС» ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ»

4.1. Рубки поліпшення якісного складу лісів та їх обсяги

Молодий дуб потребує особливої уваги під час вирощування, оскільки його розвиток залежить від біологічних характеристик та від взаємодії з деревними породами-сусідами. Супутні породи часто мають змогу успішно конкурувати з дубом, затіняючи його та уповільнюючи ріст. Тому важливо вчасно проводити рубки догляду та систематично контролювати розвиток супутніх порід, запобігаючи їхньому надмірному розвитку над дубом.

У Лісостепу України та в подібних природно-кліматичних зонах, де зруби відновлюють частковими дубовими культурами, висаджуваними рядами на відстані 6–8 метрів, рекомендується застосовувати коридорний спосіб проведення рубок. Для цих робіт використовують механізовані засоби: кущорізи моделі РКР-1,5 у доступних місцях та мотокущорізи на ділянках, недоступних для тракторів. Такий технологічний підхід сприяє інтенсивному росту дуба та ефективно запобігає його затіненню швидкорослими супутніми породами.

Сосняки мають свої особливості догляду, зумовлені біологією сосни звичайної. Ця порода вирізняється високою вимогливістю до світлового режиму та здатністю успішно рости на малородючих піщаних ґрунтах, де більшість інших деревних видів не розвиваються. Однак на більш родючих ґрунтах у соснових насадженнях часто з'являються береза, осика, ялина, дуб та інші породи, що ускладнює догляд.

Техніка догляду в чистих соснових деревостанах суттєво відрізняється від методів у змішаних насадженнях. У чистих сосняках освітлення та прочищення спрямовані на зменшення надлишкової густоти деревостану. При штучному створенні густого молодняку садінням рядів рекомендується проводити лінійні

рубки у 2–3 етапи, послідовно вирубуючи окремі ряди (як правило, 4-ий або 6-ий). Цей метод є не менш ефективним за селективний догляд з помірним зрідженням, але він більш технологічний, оскільки дозволяє механізувати лісогосподарські роботи.

У змішаних сосново-березових та сосново-осикових молодняках догляд слід розпочинати раніше, ніж у чистих соснових культурах. Це пояснюється тим, що береза та осика в молодому віці ростуть значно швидше за сосну і можуть її витіснити, спричинивши часткову або повну заміну видового складу деревостану. У штучних сосново-березових насадженнях доцільно застосовувати лінійні рубки, але на відміну від чистих сосняків, де їх розпочинають на етапі прочищень (без проведення освітлення), у змішаних культурах лінійні рубки варто починати з 7–8-річного віку деревостану. Для досягнення оптимального рівномірного розміщення рядів дерев з однаковими проміжками між ними при проведенні лінійних рубок необхідно, щоб у соснових кулісах була непарна кількість рядів сосни. Аналізуючи вищезазначену інформацію, можна констатувати, що обсяги рубок догляду, які проводяться на сьогодні, залишаються недостатніми.

Таблиця 4.1

Розподіл обсягів рубок догляду за лісництвами

Вид рубки	Разом по п-ву		Катеринопільське		Козачанське		Вільхівцевське	
	S, га / стовбурний запас тис.м ³	Запас ліквідної деревини ділової	S, га стовбурний запас, тис.м ³	Запас ліквідної деревини ділової	S, га стовбурний запас, тис.м ³	Запас ліквідної деревини ділової	S, га стовбурний запас, тис.м ³	Запас ліквідної деревини ділової
ОСВ	112,0/0,26	-	36,6/0,10	-	7,5/0,02	-	16,2/0,04	-
ПРЧ	133,6/0,89	0,09	29,4/0,21	0,02	18,7/0,11	0,01	19,3/0,14	0,02
ПРЖ	90,1/1,68	1,44	11,8/0,22	0,17	8,1/0,13	0,12	20,5/0,35	0,30
ПРХ	106,3/4,0	3,53/1,30	12,4/0,55	0,48/0,17	5,1/0,14	0,13/0,05	20,8/0,75	0,68/0,27
Разом	442,0/6,83	5,06/1,30	90,2/1,08	0,67/0,17	39,4/0,40	0,26/0,05	76,8/1,28	1,00/0,27

Продовж. табл. 4.1

Вид рубки	Пехівське		Шполянське		Хлипнівське	
	S, га стовбурний запас, тпс.м ³	Запас ліквідної деревини ділової	S, га стовбурний запас, тпс.м ³	Запас ліквідної деревини ділової	S, га стовбурний запас, тпс.м ³	Запас ліквідної деревини ділової
ОСВ	10,4/0,03	-	25,3/0,05	-	16,0/0,02	-
ПРЧ	19,6/0,11	0,01	35,6/0,23	0,02	11,0/0,09	0,01
ПРЖ	8,9/0,20	0,18	19,8/0,37	0,32	21,0/0,41	0,35
ПРХ	14,1/0,44	0,38/0,15	29,7/1,21	1,06/0,39	24,2/0,91	0,80/0,27
Разом	53,0/0,78	0,57/0,15	110,4/1,86	1,40/0,39	72,2/1,43	1,16/0,27

Площі лісових ділянок, що потребують такої обробки, становлять значні територіальні обсяги, проте не отримують належної уваги та своєчасного втручання. Затримка з проведенням рубок догляду, особливо на етапі формування молодого деревостану, становить серйозну загрозу для розвитку насадження. Такі затримки здатні призвести до істотного пригнічення росту та розвитку дерев, а у найбільш критичних випадках – до часткової або повної втрати головної (цільової) породи у видовому складі насадження. Це в подальшому може негативно позначитися на господарській цінності деревостану.

Крім того, недостатній догляд призводить до структурних змін у формі крон дерев. Спостерігається зменшення протяжності крони в абсолютних значеннях або відносно до загальної висоти дерева, що є показником ослаблення його життєдіяльності. Такі морфологічні зміни негативно впливають на подальший ріст та розвиток як окремих дерев, так і всього деревостану загалом, призводячи до зниження продуктивності та якості насадження у межах лісгосподарського підприємства.

4.2. Аналіз лісового фонду підприємства та фактичної продуктивності лісів

Розроблення довгострокових стратегій, спрямованих на підвищення продуктивності лісів, повинно здійснюватися на різних управлінських рівнях – від окремих лісництв та лісогосподарських підприємств до органів місцевого самоврядування та національних інститутів. Однак такі стратегії мають бути ґрунтовані на глибокому розумінні природних умов конкретних регіонів, зокрема на аналізі кліматичних параметрів та лісорослинних характеристик, притаманних окремим лісорослинним зонам.

Раціональне та науково обґрунтоване використання лісового фонду повинно мати на меті забезпечити оптимальну продуктивність кожного деревостану протягом всього вегетаційного циклу його вирощування. Кінцевою метою такого управління є досягнення максимально можливої продуктивності в період головного користування, наближеної до потенціалу, визначеного природними умовами місцезростання. Важливим доповненням до цих критеріїв є відповідність фактичного типу лісу екологічним та ґрунтово-кліматичним умовам конкретної ділянки, що забезпечує стійкість та довговічність насадження.

Мета цього розділу полягає в комплексному дослідженні лісового фонду лісогосподарського підприємства з метою отримання його детальної характеристики. Аналіз передбачає вивчення розподілу площ за ключовими лісівничо-таксаційними параметрами, які мають прямий чи опосередкований вплив на продуктивність та якість лісів. До таких показників відносяться типи лісорослинних умов, видовий та породний склад деревостанів, вікові класи, повнота насадження, запаси деревини та бонітет.

Інформаційною базою дослідження послужила база даних повидільної лісівничо-таксаційної характеристики Звенигородського надлісництва. Така база забезпечує надійність та репрезентативність отриманих результатів.

Для максимальної наочності та облегшення сприйняття результатів дослідження отримані дані представлено у формі таблиць. Цей методологічний підхід дозволив сформулювати висновки, які мають міцне емпіричне підґрунтя

та базуються на конкретних фактичних показниках, що забезпечує їхню об'єктивність та практичну цінність.

Таблиця 4.1

Розподіл площі вкритих лісом земель та запасу насаджень за групами віку за усіма деревними видами

Група віку	Площа, га	Запас на 1 га, м ³
Молодняки	4004,3	93688
Середньовікові	11035,1	744875
Пристигаючі	4551,1	332427
Стиглі	3173,6	223059
Перестійні	1552,2	80490
Всього	24316,3	1474539

Таблиця 4.2

Розподіл площі вкритих лісом земель та запасу за групами віку та головним деревним видом дубом звичайним

Група віку	Площа, га	Запас на 1 га, м ³
Молодняки	2615,3	41335
Середньовікові	8332,9	544640
Перестійні	3209,3	213598
Стиглі	1663,6	100916
Пристигаючі	63,9	2558
Всього	15885,0	903047

Площа земель лісового фонду Звенигородського надлісництва філії «Поліський лісовий офіс» ДП «Ліси України» з яких, вкрито лісовою рослинністю становить 24316,3 га. На підприємстві домінують кілька деревних види – дуб звичайний (15885,0 га) та сосна звичайна (2532,8 га). За групами віку, на підприємстві переважають середньовікові насадження, їх частка становить близько 45%. Площа молодняків в дубових насадженнях становить – 2615,3 га,

середньовікових – 8332,9 га, перестійних – 3209,3 га, стиглих – 1663,6 га та пристигаючих – 63,9 га.

Таблиця 4.3

**Розподіл площі вкритих лісом земель та запасу насаджень
за групами віку, %**

Група віку	Площа, га	Запас на 1 га, м ³
Молодняки	16	6
Середньовікові	45	51
Перестійні	19	23
Стигли	13	15
Пристигаючі	6	5
Всього	100	100

З табл. 4.3. слідує, що у надлісництві за площею переважають середньовікові насадження, що становить близько 45% від загальної їх площі. Подібна ситуація прослідковується й для запасу – 51% від загального.

Таблиця 4.4

**Розподіл площі насаджень сосни звичайної за типами
лісорослинних умов та типами лісу, га**

Типи лісу	ТЛЮ							
	A ₂	B ₁	B ₂	C ₁	C ₂	C ₃	D ₁	D ₂
Волога грабово-соснова судіброва	-	-	-	-	-	0,2	-	-
Свіжа грабова діброва	-	-	-	-	-	-	-	62
Свіжий грабово-дубовий сугруд	-	-	-	-	700,7	-	-	-
Свіжий грабово-дубово-сосновий сугрубок	-	-	-	-	0,3	-	-	-
Свіжий дубово-сосновий субір	-	-	1695,3	-	-	-	-	-
Свіжий сосновий бір	7,1	-	-	-	-	-	-	-
Суха грабова діброва	-	-	-	-	-	-	10,2	-
Суха пакленова судіброва	-	-	-	9,2	-	-	-	-
Сухий дубово-сосновий субір	-	47,8	-	-	-	-	-	-
Всього	7,1	47,8	1695,3	9,2	701	0,2	10,2	62

Таблиця 4.5

Розподіл площі насаджень дуба звичайного за типами лісорослинних умов та типами лісу, га

Типи лісу	ТЛУ						
	B ₂	C ₁	C ₂	C ₃	D ₁	D ₂	D ₃
Волога грабова діброва	-	-	-		-	-	99,5
Волога грабово-соснова судіброва	-	-	-	16,6	-	-	-
Свіжа грабова діброва	-	-	-	-	-	14696,9	-
Свіжа грабова судіброва	-	-	305,2	-	-	-	-
Свіжа кленово-липова діброва	-	-	-	-	-	9	-
Свіжий грабово-дубовий сугруд	-	-	566,6	-	-	-	-
Свіжий дубово-сосновий субір	36,2	-	-	-	-	-	-
Суха грабова діброва	-	-	-	-	138,5	-	-
Суха пакленова судіброва	-	16,5	-	-	-	-	-
Загальний підсумок	36,2	16,5	871,8	16,6	138,5	14705,9	99,5

З аналізу табл. 4.4–4.5 слідує, що найбільші площі вкриті сосновими насадженнями спостерігаються в свіжому дубово-сосновому суборі (1695,3 га) та свіжому грабово-дубово-сосновому сугруді (700,7 га). Як свідчать дані таблиці, за ТЛУ найбільша площа соснових насаджень є в умовах B₂ та C₂. Аналіз дубових насаджень показав, що він переважає у свіжій грабовій діброві (14696,9 га) та свіжому грабово-дубовому сугруді й становить 566,6 га. Значна кількість сосновий насаджень спостерігається у свіжих типах умов, проте слід відмітити, що площі цієї породи є значно меншими в порівнянні із дубовими насадженнями.

Таблиця 4.6

Розподіл загальної площі дубових насаджень за походженням та класами бонітету, га

Походження	1 ^b	1 ^б	1 ^a	1	2	3	4
Вегетативне паросткове походження	-	-	5,1	149,4	816,4	108,2	15,3
Насінне природне походження	-	-	41,8	1366,8	2086,1	76,6	-
Насінне штучне походження	23,1	150,1	1119,2	6234,6	3112,1	560,7	19,5
Загальний підсумок	23,1	150,1	1166,1	7750,8	6014,6	745,5	34,8

З аналізу табл. 4.6. слідує, що загальна площа насаджень за участі дуба звичайного насінневого природного походження становить 3571,3 га. Спостерігається найбільше поновлення в 1–2 класах бонітету. Штучні насадження також присутні, вони переважають зокрема, на площі 11219,3 га, що підкреслює суттєву роль штучного відновлення у залісненні зрубів. Основна доля штучних соснових культур також припадає на 1 та 2 бонітети і займає площу 13765,4 га. Такий поділ підкреслює активне використання штучних методів заліснення у надлісництві.

З таблиці 4.7. можемо спостерігати, що найбільшу площу лісів на підприємстві займають насадження IX класу віку (2690,3 га) і повнотою 0,7 – 0,8, що може вказувати на загальну тенденцію такого розподілу. Насадження з повнотою 1,0 займають меншу площу (187,2 га), що є ознакою інтенсивної заготівлі деревини у стиглому віці. У загальному підсумку для дуба звичайного найбільшу площу займають насадження з повнотою 0,7–0,9.

Таблиця 4.7

**Розподіл площі дубових лісів за відносною повнотою
в розрізі класів віку, га**

Клас віку	Відносна повнота						
	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
1	-	-	224,8	116,7	58,0	43,8	-
2	-	-	157,3	528,7	109,0	26,6	-
3	-	-	39,8	390,5	285,6	65,8	-
4	-	16,2	18,6	271,1	224,0	49,3	11,7
5	-	4,6	14,9	421,7	611,3	200,3	8,9
6	0,2	2,6	24,2	586,5	735,2	223,9	10,1
7	-	-	22,7	458,6	410,8	94,2	2,4
8	-	8,4	24,8	964,0	1093,5	112,7	12,3
9	-	6,4	30,0	1256,8	1114,1	281,5	1,5
10	-	11,4	46,0	822,6	1266,7	179,4	22,2
11	-	18,9	10,4	273,6	611,7	261,4	25,2
12	2,8	2,5	14,4	78,1	144,2	97,5	33,7
13	-	7,0	24,8	87,5	70,1	10,8	17,3
14	-	6,0	22,0	51,2	192,5	46,2	41,9
15	-	2,6	0,7	-	5,1	-	-
Загальний підсумок	3,0	86,6	675,4	6307,6	6931,8	1693,4	187,2

Також з аналізу табл. 4.7 слідує, що в лісовому фонді дубових насаджень чітко простежується наявність ділянки з відносною повнотою 0,4–0,6 одиниць. Варто відмітити, що ця тенденція не однакова і змінюється зі зростанням віку насадження.

Таблиця 4.8

**Розподіл площі вкритих лісом земель та дубових насаджень
за походженням та класами віку, га**

Клас віку	Вегетативне паросткове походження	Насінне природне походження	Насінне штучне походження	Загальний підсумок
1	-	-	443,3	443,3
2	-	6,4	815,2	821,6
3	6,4	5,5	769,8	781,7
4	8,5	-	582,4	590,9
5	5,1	29,5	1227,1	1261,7
6	7,6	4,2	1570,9	1582,7
7	49,9	70,6	868,2	988,7
8	153,5	308,2	1754,0	2215,7
9	350,4	863,1	1476,8	2690,3
10	173,6	1169,7	1005,0	2348,3
11	236,5	565,3	399,4	1201,2
12	27,9	172,3	173,0	373,2
13	41,6	97,6	78,3	217,5
14	30,1	273,8	55,9	359,8
15	3,3	5,1	-	8,4
Загальний підсумок	1094,4	3571,3	11219,3	15885,0

З аналізу табл. 4.8 слідує, що насадження дуба звичайного займають помітну частку ділянок природного походження (4665,7 га) у всіх класах віку, що цілком може свідчити про його значну природну потенційну стійкість та здатність до самовідновлення. Проте все ж у дубових насадженнях більшу частку насаджень займають штучні деревостани, особливо у старшому віці, що очевидно є результатом заходів з лісовідновлення на підприємстві.

Розподіл насаджень Звенигородського надлісництва філії «Центральний лісовий офіс» ДП «Ліси України» за категоріями земель наведено на рис. 4.1.

Поділ лісів за категоріями згідно базового лісовпорядкування 2013 року		
Категорії лісів	Площа за даними лісовпорядкування	
	га	%
Ліси природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення		
Заповідні лісові урочища	550,8	0,9
Пам'ятки природи	415,5	0,7
Заказники	48,0	0,1
Ліси наукового призначення, включаючи генетичні резервати	28,1	0,1
Разом:	1042,4	1,8
Рекреаційно-оздоровчі ліси		
Ліси у межах населених пунктів	88,2	0,2
Лісопаркова частина лісів зелених зон	2532,0	4,5
Лісогосподарська частина лісів зелених зон	12411,5	22,0
Рекреаційно-оздоровчі ліси, поза межами зелених зон	276,7	0,4
Разом:	15308,4	27,1
Захисні ліси		
Ліси уздовж смуг відведення залізниць	1214,2	2,2
Ліси уздовж смуг відведення автомобільних доріг	730,6	1,3
Ліси уздовж берегів річок, навколо озер, водоймищ та інших водних об'єктів	1365,6	2,4
Байрачні та інші захисні ліси	14523,2	25,7
Разом:	17833,6	31,6
Експлуатаційні ліси		
Експлуатаційні ліси	22344	39,5
Усього по лісогосподарському підприємству:	56528,4	100,0

Рис. 4.1. Розподіл насаджень за категоріями земель, га (Джерело: <https://e-forest.gov.ua/fsc-zvenyhorodske-nadlisnytstvo/>)

На рис. 4.1 наведено структуру лісового фонду лісогосподарського підприємства за функціональним призначенням. Найбільша частина території – 39,5% (22344 га) – припадає на експлуатаційні ліси, призначені для отримання деревини та інших лісових ресурсів. Захисні ліси становлять 31,6% (17833,6 га) з основною функцією охорони річок, озер, та залізниць. Рекреаційно-оздоровчі ліси займають 27,1% (15308,4 га) площі, включаючи лісопаркові зони та лісогосподарські угіддя зелених зон. Ліси природоохоронного, наукового та історико-культурного значення становлять мінімальну частку – 1,8% (1042,4 га). Загальна площа лісового фонду підприємства після об'єднання внаслідок

реформи складає 56528,4 га, що свідчить про диверсифікований підхід до управління лісами з врахуванням різноманітних функцій.

Розрахункова лісосіка по рубках догляду за лісом у розрізі лісництв наведено у табл. 4.9.

Таблиця 4.9

Розрахункова лісосіка по рубках догляду за лісом у розрізі лісництв, га

Вид рубки	Разом	Катеринопільське	Козачанське	Вільховецьке	Пехівське	Шполянське	Хлипнівське	Маньківське	Монастирищенське	Синицьке	Собківське	Потаське	Юрківське
ОСВ	186	13	15	17	19	26	22	13	21	11	8	14	7
ПРЧ	210	27	11	16	20	33	27	10	28	14	9	14	1
ПРЖ	209	9	20	19	8	15	19	27	36	16	3	12	25
ПРХ	261	15	20	18	11	21	21	33	18	4	55	21	24
Всього	866	64	66	70	58	95	89	83	103	45	75	61	57

У табл. 4.9 представляє дані про обсяги рубок (у гектарах) у розрізі чотирьох видів рубок та різноманітних лісорослинних умов. Освітлення (ОСВ) займають найменшу площу – 186 га, з найбільшою концентрацією в умовах Пехівське (19 га), Хлипнівське (22 га) та Шполянське (26 га) лісництва. Рубки прочищення (ПРЧ) охоплюють 210 га, при цьому максимальні обсяги припадають на Шполянське (33 га), Хлипнівське (27 га) та Катеринопільське (27 га) лісництва. Рубки прорідження (ПРЖ) становлять 209 га з найвищими показниками в Маньківському (27 га) та Монастирищенському (36 га) лісництвах. Прохідні рубки (ПРХ) відзначаються найбільшим обсягом – 261 га, з суттєвою концентрацією у Собківському лісництві (55 га). Загальна площа всіх видів рубок досягає 866 га, що свідчить про інтенсивні та різноманітні лісгосподарські заходи у підприємстві, розподілені відповідно до особливостей окремих лісорослинних умов.

На прикладі Звенигородського надлісництва філії «Центральний лісовий офіс» ДП «Ліси України» нами досліджено потенційну продуктивність дубових

лісів. За площею дубові насадження займають близько 66% території. За часткою участі у складі 9-10 одиниць займають 25%, ділянки з участю від 6–8 одиниць – 34% та від 2–5 близько 41%. Серед лісорослинних умов переважають діброви Д₁–Д₃ – 93%, далі судіброви С₁–С₃ – 6% та субори В₂ – 1%.

Провівши аналіз дослідних даних встановлено, що розподіл дубових лісів підприємства за віковими групами, площею та запасом вкрай нерівномірний. За площею переважають середньовікові насадження, які займають 53% від загальної площі лісів підприємства. На меншій площі зростають пристигаючі деревостани (20%), молодняки (16%), стиглі (10%) та перестійні (1%) насадження. За запасом спостерігається подібна тенденція: середньовікові – 56%, пристигаючі – 25%, молодняки – 3%, стиглі – 15%, а перестійні насадження займають – 1%.

Також для дослідження продуктивності дубових лісів здійснено аналіз насаджень за показниками повноти та бонітету. Встановлено, що в лісовому фонді підприємства за площею переважають високоповнотні дубові насадження – 55%, дещо меншу частку становлять середньоповнотні – 44% та близько 1% низькоповнотні деревостани. За показником продуктивності переважають високобонітетні насадження – 57% від загальної площі. Насадження II бонітету становлять 38% і близько 5% займають насадження III і нижче класів бонітету. Ці дані свідчать, що нинішня ситуація є недостатньою і є необхідність у збільшенні фактичної продуктивності лісових насаджень надлісництва.

З метою вивчення фактичної продуктивності лісів підприємства здійснено порівняння фактичних середніх запасів насаджень з часткою участі 10 одиниць у складі та повнотою 0,9–1,0 у віці стиглості з таблицями ходу росту. Слід зазначити, що насадження у віці стиглості представлено лише I–III класами бонітету, тому відповідний аналіз здійснено з урахування цієї інформації. Встановлено, що різниця між середнім фактичним запасом на ділянках та запасом з таблиць ходу росту зростає зі збільшення класу бонітету та має наступний вигляд – I: $-228 \text{ м}^3/\text{га}^{-1}$, II: $-120 \text{ м}^3/\text{га}^{-1}$ та III: $-25 \text{ м}^3/\text{га}^{-1}$.

З вищенаведених даних слідує, що в межах лісового фонду Звенигородського надлісництва є потенціал щодо підвищення продуктивності лісів, особливо в умовах Д₁–Д₃ які в лісівничій науці вважаються оптимальними саме для вирощування високопродуктивних насаджень дуба звичайного. На нинішньому етапі дослідження необхідно додатково проаналізувати зміст, обсяги та порядок застосування ряду лісівничих заходів, що можуть суттєво впливати на продуктивність лісів

4.3. Порівняння фактичної та потенційної продуктивності лісів отриманої розрахунковим шляхом за даними показників К. Б. Лосицького та програм вирощування насаджень

Завданням порівняння фактичної та потенційної продуктивності лісів отриманої розрахунковим шляхом за даними показників К. Б. Лосицького та програм вирощування насаджень підрозділу є здійснення комплексної оцінки того, наскільки повно реалізується потенціал природних умов на прикладі характерних для регіону насаджень.

Таблиця 4.10

Середній фактичний запас насаджень дуба звичайного в розрізі класів віку та ТЛУ, м³/га

Клас віку	ТЛУ						
	В ₂	С ₁	С ₂	С ₃	Д ₁	Д ₂	Д ₃
1	-	-	-	-	3,0	6,5	10,0
2	-	-	6,0	-	14,5	22,6	50,0
3	65,0	41,0	61,0	-	59,0	80,2	87,0
4	98,0	-	62,0	-	80,5	130,9	-
5	-	-	181,3	219,0	137,8	207,3	244,0
6	182,8	-	195,3	-	152,0	247,2	245,6
7	-	132,0	249,8	-	-	277,6	346,0
8	-	-	271,4	-	143,0	313,7	383,3
9	223,3	-	254,5	-	276,0	328,6	366,0
10	320,7	-	263,3	235,0	190,0	340,3	358,4
11	280,5	-	291,3	-	-	353,2	404,4
12	-	-	319,3	-	-	363,4	320,0
13	-	-	318,3	256,0	-	345,7	367,5
14	-	-	335,7	-	-	346,1	-
15	-	-	217,0	-	-	296,5	-

Для цього проводиться порівняльний аналіз фактичної продуктивності основних деревних порід у найбільш типових типах лісорослинних умов (ТЛУ) з теоретично можливою продуктивністю. Потенційна продуктивність визначається за допомогою методик К.Б. Лосицького, а також з використанням спеціалізованих програм для розрахунку параметрів оптимальних деревостанів.

Табл. 4.10 демонструє динаміку накопичення деревної кубомаси в дубових насадженнях залежно від класу віку та типу лісорослинних умов. Найменші показники продуктивності спостерігаються в перших вікових класах (1–2) у менш продуктивних ТЛУ (B_2 , C_1 , C_2), де запас становить 4,0–27,0 м³/га. З віком та поліпшенням умов місцезростання запас деревини суттєво зростає, досягаючи максимальних значень у 11–13 класах віку в оптимальних умовах (D_2 та D_3): 490,0–550,0 м³/га. Найвища продуктивність характерна для дубових насаджень у віці 11 років в умовах D_2 – 550,0 м³/га, що свідчить про накопичення достатнього запасу деревини для господарського використання. Дані таблиці ілюструють важливість правильного вибору типу лісорослинних умов під час створення дубових культур та значний вплив віку на формування продуктивного потенціалу насаджень.

Таблиця 4.11

**Максимальний фактичний запас насаджень дуба звичайного
в розрізі класів віку та ТЛУ, м³/га**

Клас віку	ТЛУ						
	B_2	C_1	C_2	C_3	D_1	D_2	D_3
1	-	-	-	-	4,0	18,0	15,0
2	-	-	6,0	-	27,0	96,0	50,0
3	65,0	41,0	118,0	-	87,0	191,0	138,0
4	98,0	-	91,0	-	135,0	272,0	-
5	-	-	230,0	219,0	208,0	329,0	260,0
6	213,0	-	312,0	-	225,0	362,0	316,0
7	-	138,0	345,0	-	-	431,0	410,0
8	-	-	395,0	-	170,0	466,0	420,0
9	317,0	-	347,0	-	276,0	437,0	370,0
10	353,0	-	322,0	235,0	190,0	445,0	400,0
11	288,0	-	332,0	-	-	550,0	421,0
12	-	-	341,0	-	-	490,0	340,0
13	-	-	361,0	256,0	-	502,0	374,0
14	-	-	441,0	-	-	459,0	-
15	-	-	217,0	-	-	404,0	-

Емпіричною базою дослідження послужила вибірка з повидільної таксаційної бази даних Звенигородського надлісництва філії «Центральний лісовий офіс» ДП «Ліси України», яка містить ключові лісівничо-таксаційні характеристики насаджень. Матеріали оброблено та структуровано з використанням програмного забезпечення Microsoft Excel.

Таблиця 4.12

**Мінімальний фактичний запас насаджень дуба звичайного
в розрізі класів віку та ТЛУ, м³/га**

Клас віку	ТЛУ						
	B ₂	C ₁	C ₂	C ₃	Д ₁	Д ₂	Д ₃
1	-	-	-	-	2,0	2,0	5,0
2	-	-	6,0	-	2,0	4,0	50,0
3	65,0	41,0	13,0	-	48,0	16,0	36,0
4	98,0		46,0	-	35,0	50,0	-
5	-	-	141,0	219,0	114,0	85,0	228,0
6	167,0		120,0	-	81,0	111,0	150,0
7	-	129,0	175,0	-		190,0	270,0
8	-	-	134,0	-	116,0	129,0	361,0
9	186,0	-	176,0	-	276,0	124,0	358,0
10	256,0	-	220,0	235,0	190,0	121,0	244,0
11	273,0	-	273,0	-	-	210,0	388,0
12	-	-	306,0	-	-	97,0	300,0
13	-	-	256,0	256,0	-	240,0	361,0
14	-	-	194,0	-	-	280,0	-
15	-	-	217,0	-	-	189,0	-

Таблиця 4.12 представляє мінімальні значення запасу деревини в дубових насадженнях у розрізі вікових класів та типів лісорослинних умов, що характеризує нижню межу продуктивності деревостанів. На відміну від максимальних показників, мінімальні запаси в малопродуктивних ТЛУ (B₂, C₁, C₂) залишаються низькими впродовж значної частини вегетаційного циклу, складаючи у перших вікових класах лише 2,0–6,0 м³/га. З прогресуванням віку мінімальні запаси поступово зростають, однак навіть у середніх та старших класах віку (10–15) у умовах B₂ та C₂ не перевищують 273,0–306,0 м³/га. У оптимальних лісорослинних умовах (Д₁, Д₂, Д₃) мінімальні запаси істотно вищі, особливо для Д₃, де досягають 388,0 м³/га у 11 класі віку. Дані таблиці наочно

демонструють критичну важливість вибору належних типів лісорослинних умов при створенні дубових культур, оскільки варіативність продуктивності між оптимальними та субоптимальними умовами становить кілька разів.

Фактичну та потенційну продуктивність головних порід у віці рубок головного користування наведено у табл. 4.13.

Таблиця 4.13

Фактична та потенційна продуктивність дубових насаджень у віці рубок головного користування (за К.Б. Лосицьким)

ТЛУ	Середня фактична продуктивність (за завданням), Мф, м ³ /га	Потенційна продуктивність насаджень (за Нормативно довідковими матеріалами), Мп, м ³ /га	Різниця фактичної та потенційної продуктивності, м ³ /га	Загальна різниця фактичної та потенційної продуктивності стиглих насаджень, м ³ (Мф*S-Мп*S)	Вартість деревини за загальною різницею фактичної та потенційної продуктивності стиглих насаджень, тис. грн
I^a бонітет					
D ₂	393,0	(585) 468	-75	-67,5	-675,00
Разом					-675,00
I бонітет					
D ₂	392,0	(585) 468	-76	-21 158,0	-211 580,00
D ₃	398,0	(585) 468	-70	-406,0	-4 060,00
Разом					-215 640,00
II бонітет					
D ₂	351,5	(483) 387	-35,5	-57 808,2	-578 082,00
D ₃	360,6	(483) 387	-26,4	-208,6	-2 086,60
C ₂	333,2	(483) 387	-53,8	-6682,0	-66 820,00
C ₃	256,0	(483) 387	-131,0	-65,5	-655,00
Всього					-647 643,60
Разом з I^a-II бонітети					-863 958,60

Таблиця представляє мінімальні значення запасу деревини в дубових насадженнях у розрізі вікових класів і типів лісорослинних умов, що характеризує нижню межу продуктивності деревостанів. На відміну від максимальних показників, мінімальні запаси в малопродуктивних ТЛУ (B₂, C₁, C₂) залишаються низькими впродовж значної частини вегетаційного циклу, складаючи у перших вікових класах лише 2,0–6,0 м³/га. З прогресуванням віку мінімальні запаси поступово зростають, однак навіть у середніх та старших вікових класах (10–15) у умовах B₂ та C₂ не перевищують 273,0–306,0 м³/га. В

оптимальних лісорослинних умовах (D_1 , D_2 , D_3) мінімальні запаси істотно вищі, особливо для D_3 , де досягають 388,0 м³/га у 11 класі віку. Дані таблиці наочно демонструють критичну важливість вибору належних типів лісорослинних умов при створенні дубових культур, оскільки варіативність продуктивності між оптимальними та субоптимальними умовами становить кілька разів.

Розрахунки потенційної продуктивності здійснювалися за формулою:

$$M_{pr} = 0,01 * T * Pr * A$$

Для дуба звичайного: $M_{pr} = 0,01 * 2800 * 0,19 * 110 = 585$ м³/га

де, M_{pr} – запас деревостану із використанням показника потенційної продуктивності;

T – сума активних температур (за даними Укргідрометцентру, значення становить 2800);

Pr – показник потенційної продуктивності (за запасом на корені) на 100°C активних температур;

A – вік технічної стиглості, років [32].

При розрахунку потенційної продуктивності дуба отримане значення було додатково скореговано на повноту 0,8. Таким чином становить $M_{pr-скореговане} = M_{pr} \times 0,8 = 468$ м³/га.

Також слід зазначити, що при знаходженні суми недоотриманих коштів у віці рубок головного користування за орієнтовну вартість 1 м³ деревини дуба звичайного було взято 10 000 грн.

Результати таблиці 4.13 показують, що фактична продуктивність дубових насаджень підприємства переважно є суттєво нижчою за потенційну продуктивність, розраховану за методикою К.Б. Лосицького та даними лісотаксаційного довідника. Відповідно до аналізу таблиць встановлено, що загальна різниця недоотриманих коштів по дубовій господарській секції підприємства у віці РГК становить -863 958,60 тис. грн.

Для дубових лісонасаджень надлісництва від'ємна різниця між фактичною й потенційною продуктивністю є суттєво помітною, що підкреслює необхідність

впровадження чітких заходів, спрямованих на оптимізацію умов росту й підвищення ефективності вирощування дубових насаджень у підприємстві.

Наявність суттєвих розбіжностей між фактичною та потенційною продуктивністю констатує необхідність покращення ведення лісового господарства. Для досягнення кращих показників потенційної продуктивності необхідно застосовувати ефективніші методи догляду за лісами, зокрема рубки догляду та їх обсяги, визначені організаційно-технічні показники для поліпшення складу насаджень, підвищення їх стійкості та зменшення впливу ряду негативних чинників. Впровадження сучасних інноваційних методів і практик ведення лісового господарства може суттєво збільшити фактичну продуктивність дубових насаджень Звенигородського надлісництва філії «Центральний лісовий офіс» ДП «Ліси України».

Висновки до розділу 4

Розроблення довгострокових стратегій, спрямованих на підвищення продуктивності лісів, повинно здійснюватися на різних управлінських рівнях – від окремих лісництв та лісгосподарських підприємств до органів місцевого самоврядування та національних інститутів. Однак такі стратегії мають бути ґрунтовані на глибокому розумінні природних умов конкретних регіонів, зокрема на аналізі кліматичних параметрів та лісорослинних характеристик, притаманних окремим лісорослинним зонам.

Раціональне та науково обґрунтоване використання лісового фонду повинно мати на меті забезпечити оптимальну продуктивність кожного деревостану протягом всього вегетаційного циклу його вирощування. Кінцевою метою такого управління є досягнення максимально можливої продуктивності в період головного користування, наближеної до потенціалу, визначеного природними умовами місцезростання. Важливим доповненням до цих критеріїв є відповідність фактичного типу лісу екологічним та ґрунтово-кліматичним умовам конкретної ділянки, що забезпечує стійкість та довговічність насадження.

На прикладі Звенигородського надлісництва філії «Центральний лісовий офіс» ДП «Ліси України» нами досліджено потенційну продуктивність дубових лісів. За площею дубові насадження займають близько 66% території. За часткою участі у складі 9-10 одиниць займають 25%, ділянки з участю від 6–8 одиниць – 34% та від 2–5 близько 41%. Серед лісорослинних умов переважають діброви D_1 – D_3 – 93%, далі судіброви C_1 – C_3 – 6% та субори B_2 – 1%.

Провівши аналіз дослідних даних встановлено, що розподіл дубових лісів підприємства за віковими групами, площею та запасом вкрай нерівномірний. За площею переважають середньовікові насадження, які займають 53% від загальної площі лісів підприємства. На меншій площі зростають пристигаючі деревостани (20%), молодняки (16%), стиглі (10%) та перестійні (1%) насадження. За запасом спостерігається подібна тенденція: середньовікові – 56%, пристигаючі – 25%, молодняки – 3%, стиглі – 15%, а перестійні насадження займають – 1%.

Також для дослідження продуктивності дубових лісів здійснено аналіз насаджень за показниками повноти та бонітету. Встановлено, що в лісовому фонді підприємства за площею переважають високоповнотні дубові насадження – 55%, дещо меншу частку становлять середньоповнотні – 44% та близько 1% низькоповнотні деревостани. За показником продуктивності переважають високобонітетні насадження – 57% від загальної площі. Насадження II бонітету становлять 38% і близько 5% займають насадження III і нижче класів бонітету. Ці дані свідчать, що нинішня ситуація є недостатньою і є необхідність у збільшенні фактичної продуктивності лісових насаджень надлісництва.

З метою вивчення фактичної продуктивності лісів підприємства здійснено порівняння фактичних середніх запасів насаджень з часткою участі 10 одиниць у складі та повнотою 0,9–1,0 у віці стиглості з таблицями ходу росту. Слід зазначити, що насадження у віці стиглості представлено лише I–III класами бонітету, тому відповідний аналіз здійснено з урахування цієї інформації. Встановлено, що різниця між середнім фактичним запасом на ділянках та запасом з таблиць ходу росту зростає зі збільшення класу бонітету та має

наступний вигляд – I: $-228 \text{ м}^3/\text{га}^{-1}$, II: $-120 \text{ м}^3/\text{га}^{-1}$ та III: $-25 \text{ м}^3/\text{га}^{-1}$.

З вищенаведених даних слідує, що в межах лісового фонду Звенигородського надлісництва є потенціал щодо підвищення продуктивності лісів, особливо в умовах Д₁–Д₃ які в лісівничій науці вважаються оптимальними саме для вирощування високопродуктивних насаджень дуба звичайного. На нинішньому етапі дослідження необхідно додатково проаналізувати зміст, обсяги та порядок застосування ряду лісівничих заходів, що можуть суттєво впливати на продуктивність лісів.

ВИСНОВКИ

1. Середній фактичний запас насаджень дуба звичайного у віці рубок головного користування в розрізі ТЛУ D₃, D₂, C₃, та C₂, становить 377,4, 356,9, 256,0 та 333,0 м³/га відповідно. Найбільший середній фактичний запас дуба спостерігається у ТЛУ D₂, та D₃ у XII класі віку – 363,4 м³/га. Отримані фактичні запаси є меншими у порівнянні з потенційно можливими у відповідних ТЛУ (на 26–131 м³/га), що необхідно враховувати надалі під час здійснення визначених лісогосподарських заходів.

2. Максимальний фактичний запас дуба звичайного у розрізі класів віку становить 550,0 м³/га у стиглих та перестійних насадженнях у ТЛУ D₂, що свідчить про значний можливий потенціал до підвищення продуктивності дубових лісів так як значно не перевищує значення отримані за показником потенційної продуктивності К.Б. Лосицького.

3. Аналіз фактичного обсягу проведених рубок догляду на рівні підприємства свідчить про їх недостатність порівняно із потребами, що становить серйозну проблему для оптимізації структури та якості насаджень. Несвоєчасне виконання рубок догляду, особливо на ранніх етапах онтогенезу деревостану, спричиняє ризик негативного впливу на ростові процеси та біологічний розвиток дубових деревостанів, що може призвести до витіснення деревної породи зі складу лісового насадження та порушення його якісних і кількісних характеристик.

4. Через поточні діючі підходи до ведення лісового господарства та відсутність ефективної стратегії підвищення продуктивності та якості лісів надлісництво несе відчутні фінансові збитки. Нині, у віці головного користування у дубовому насадженні недоотримало 863 958,60 тис. грн, що в свою чергу негативно впливає на економічну ситуацію, як надлісництва так і лісового офісу в цілому.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Малоцінні молодняки та середньовікові насадження у надлісництві, що мають незадовільний склад, не відповідність типам умов місцезростання, розладнані і перегушені через не своєчасно проведені лісівничі заходи мають потенціал до їх виправлення. Надлісництву рекомендується змістити основний акцент господарювання на збільшення обсягів рубок догляду, особливо, це стосується освітлень, прочищень та проріджувань. Такий підхід може забезпечити покращення росту та розвитку деревостанів і сприяти підвищенню їх стійкості й продуктивності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Антонов А. В. Вплив кліматичних факторів на продуктивність лісів. Харків. Укрлісгосп. 2020. 180 с.
2. Бала О. П., Лакида П. І. Моделювання динаміки таксаційних показників дубових деревостанів лісостепу України. Науковий вісник Національного аграрного університету. 2019. Вип. 3. С. 45–59.
3. Білоус В. І. Лісова селекція : підручник. М-во освіти і науки України. Умань. Уман. видав.-поліграф. вид-во, 2003. 34 с.
4. Білоус В. Селекція і насінництво дуба у лісах України. *Наука і освіта: зб. наук. пр.* Акад. наук вищої шк. України. К., 1997. С. 14–17.
5. Буш К. К. Вплив догляду за лісами на продуктивність насаджень. Київ. Укрлісгосп, 2005. 250 с.
6. Вакулюк П. Г. Потенційна продуктивність лісових насаджень: монографія. Київ, Лісова наука. 2015. 300 с.
7. Вакулюк П. Г. Рубки головного користування. Ліс – багатство країни. К., 1984. С. 101–102.
8. Вакулюк П. Г. Рубки догляду за лісом. Ліс – багатство країни. К., 1984. С. 99–101.
9. Вакулюк П. Г. Підвищення продуктивності і якості лісів України лісокультурними методами. К., 1993. 40 с.
10. Васишина Р. М., Ярош М. І. Продуктивність дубових культур залежно від складу насаджень. Ліси України. 2017. № 2. С. 44–53.
11. Воронін І. В. Екологічні фактори росту лісів. Львів. Лісова енциклопедія. 2014. 320 с.
12. Гірс О. А. Лісовпорядкування : підруч. для студ. ВНЗ. М-во освіти і науки України, Нац. аграр. ун-т., 2-е вид. К. Арістей. 2005. 384 с.
13. Державна програма «Ліси України» на 2021-2035 роки. Київ: Кабінет Міністрів України, 2021.

14. ДСТУ 3404 – 96. Лісівництво. Терміни та визначення. Київ. Держстандарт України. 1996. 46 с.
15. Закон України «Про внесення змін до Лісового кодексу України». Голос України. 2006. № 59 (3809). 26 с.
16. Калініченко О. А., В. О. Калініченко. Видовий склад лісів України і шляхи його збагачення. Наук. вісн. Нац. аграр. ун-ту : зб. наук. пр. К., 1997. Вип. 1. С. 149–154.
17. Кашпор С.М., Строчинський А.А. Лісотаксаційний довідник. Корсунь-Шевченківський.: Вид. «Майдаченко». 2013. 496 с.
18. Клименко Ю. О., Петренко А. А. Продуктивність дубових насаджень у різних типах лісорослинних умов. Київ. Науковий вісник. 2022. 180 с.
19. Краснюк П.П. Розробка методів оцінки продуктивності лісів. Львів. Лісова наука. 2021.
20. Лавриненко Д.Д. Наукові основи підвищення продуктивності лісів Полісся УРСР. К. Вид.-во УАСГН, 1960. 196 с.
21. Лісове господарство України: Стратегія розвитку. Міжвід. аналітично-консультативна рада з питань розвитку продуктивних сил і виробничих відносин. К. 2003. 34 с.
22. Лісовий кодекс України: закон України від 21 січня 1994 №3852-ХІІ (в редакції від 16 січня 2020 р.). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3852-12> (дата звернення: 30.10.2025).
23. Лісові культури. М.І. Гордієнко, Г.С. Корецький, В.М. Маурер. К. Сільгоспосвіта, 1995. 238 с.
24. Лісотаксаційний довідник : зб. нормат. докум. / Національний університет біоресурсів і природокористування України. Київ. Виниченко, 2013. 496 с.
25. Лосицький К. Б. Методика визначення потенційної продуктивності лісів. Київ. Наукова думка. 2008. 280 с.
26. Мусієнко С. І. Стан і продуктивність дубових насаджень Харківщини : монографія. Харків : НЛТУ України, 2021. 176 с.

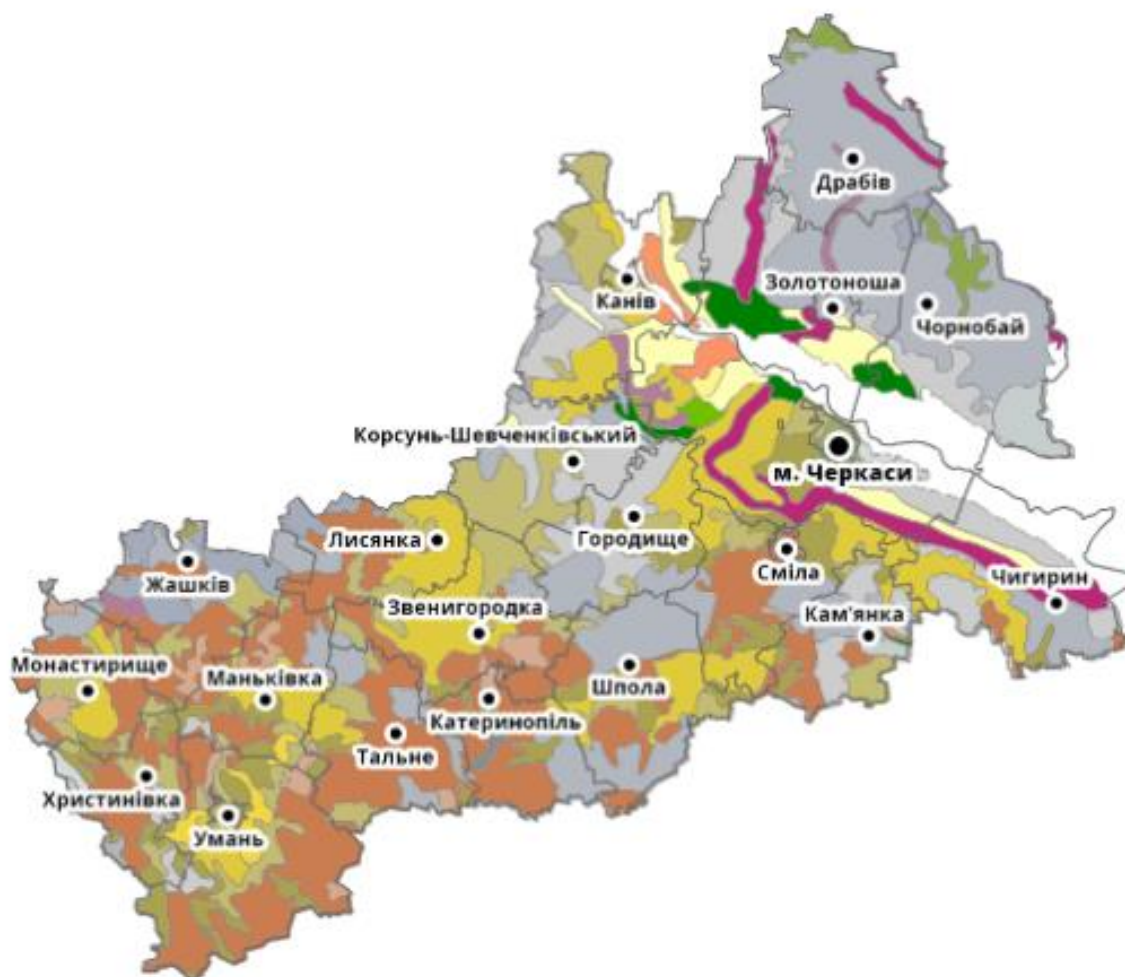
27. Павленко М.В., Стахов Я.А. Методи збільшення продуктивності насаджень. Київ. Лісівнича думка. 2018.
28. Погребняк П. С. Лісова екологія і типологія лісів : вибр. пр. К. Наук. думка. 1993. 495 с
29. Про затвердження Порядку поділу лісів на категорії та виділення особливо захисних лісових ділянок : постанова КМУ від 16 травня 2007 р. №733. URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/733-2007-%D0%BF> (дата звернення: 10.10.2025).
30. Про затвердження Правил поліпшення якісного складу лісів : постанова Кабінету Міністрів України від 12 травня 2007 р. №724 (в редакції від 11 листопада 2016 р.). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/724-2007-%D0%BF> (дата звернення: 10.10.2025).
31. Проект організації та розвитку ДП «Звенигородське лісове господарство». Укрдержліспроєкт. Ірпінь. 2014.
32. Регулювання продуктивності лісів. Електронний навчальний курс. URL: <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2399> (Дата звернення: 15.09.2025)
33. Руденко В.П. Географія природно-ресурсного потенціалу України: у 3- ч.; навчальний посібник. Київ. Зелена Буковина. 1999. 567 с.
34. Свириденко В. Є. Біологічні основи рубок догляду. Лісівництво : цикл лекцій. М-во аграр. політики України. К., 2007. С. 180–214.
35. Свириденко В. Є. Ведення господарства у лісах зелених зон. Лісівництво : цикл лекцій. М-во аграр. політики України. К., 2007. С. 215–306.
36. Свириденко В. Є. Продуктивність лісів: сучасні методи оцінки. Київ. 2013. 350 с.
37. Свириденко В. Є., Бабіч О. Г., Киричок Л. С. Екологія лісу. Лісівництво : підручник. Кабінет Міністрів України. Нац. аграр. ун-т. – 2-е вид. К., 2005. С. 56–177.
38. Смаль І.В. Основи географії рекреації і туризму : навчальний посібник. Ніжин. 2004. 264 с.

39. Типологічна характеристика і розміщення лісів за природними зонами. Зелені скарби України, за ред. С. А. Генсірука. К., 1991. Т. 2. С. 39–61.
40. Українська енциклопедія лісівництва : у 3 т., гол. ред. С. І. Генсірук. Львів. НАН України. Т. 1. 1999. 463 с.
41. Цьопич Т. С. Функціонування та структура дубових лісів у лісовому фонді України. eVNUiR. 2023. Вип. 7. С. 101–112.
42. Чуєнков І.В. Еталонні насадження та їх характеристики. Київ: Лісова наука. 2010.
43. Яворовський П. П., Маурер В. М., Зібцев С. В., Малюга В. М., Кайдик О. Ю., Сендонін С.Є. Екологічно орієнтоване лісівництво : навч. посіб. Київ. Наукова столиця. 2019. 460 с.
44. Яворовський П. П., Сендонін С. Є., Левченко В. В., Токарева О. В., Пузріна Н. В. Лісівництво: підручник. Київ. НУБіП України. 2021. 654 с.
45. Яворовський П. П., Сендонін С. Є., Токарева О. В. Рекреаційне лісівництво : підручник. Київ. Наукова столиця. 2019. 299 с.
46. Avery T. E., Burkhardt H. E. 2015. Forest Measurements. 456 с.
47. Dobrowolska D., Hilszczańska D. Oak stand structure and growth models. Forest Systems. 2019. Vol. 28, № 2. P. e03.
48. Forest management practices in sustainable forestry. 2021. WWF. 170 p.
49. Forest productivity report. 2022. Food and Agriculture Organization. 190 с.
50. García-Gonzalo J., Palahí A. Adaptive forest management of oak stands in Europe. Forest Policy and Economics. 2020. Vol. 120. P. 102266.
51. Global Forest Resources Assessment. 2020. Food and Agriculture Organization of the United Nations. URL: <https://www.fao.org/forest-resources-assessment/en/> (дата звернення 15.09.2025)
52. Hayda Y. Red oak introduction in Ukraine: impact on productivity. Baltic Forestry. 2022. Vol. 28, № 1. P. 51–61.
53. International Union for Conservation of Nature (IUCN). 2019. Forest conservation strategies. 200 p.

54. Kormann J. M., Schmidt A. Growth and productivity of Northern Red Oak stands. *Forest Ecology and Management*. 2023. Vol. 500. P. 119–129.
55. Marques M., Lopez A. Research on oak decline factors in Mediterranean region. *Forests*. 2025. Vol. 16, № 5. P. 388–404.
56. Pérez-Girón J. C. Climate influence on cork oak agroforestry systems. *Agricultural and Forest Meteorology*. 2022. Vol. 310. P. 108654.
57. Pohl N. S. Effects of stand structural attributes on oak recruitment. *Scandinavian Journal of Forest Research*. 2025. Vol. 40, № 2. P. 210–224.
58. Pretzsch H., Schütze G. Dynamics of oak stand productivity under climate change. *Trees*. 2018. Vol. 32, № 6. P. 1237–1251.
59. Seidl R., Rammer W. Climate change impacts on European oak growth. *Environmental Research Letters*. 2018. Vol. 13, № 4. P. 044023.
60. Spathelf P., Ivanov V. German-Ukrainian efforts towards building climate-resilient oak stands. *SEEFOR*. 2024. Vol. 15, № 1. P. 12–27.
61. USDA Forest Service. 2018. Timber productivity trends and impacts. Washington. 280 p.

ДОДАТКИ

Карта ґрунтів Черкаської області

(Джерело: <https://superagronom.com/karty/karta-gruntiv-ukrainy#x>)**Дерново-підзолисті ґрунти**

- Дерново-підзолисті ґрунти на давньоалювіальних та воднольодовикових відкладах, морені та лесовидних породах
- Дерново-прихованоопідзолисті піщані та глинисто-піщані ґрунти (борові піски)
 - Дерново-слабо-і середньопідзолисті піщані та глинисто-піщані ґрунти
 - Дерново-середньо-і слабопідзолисті супіщані і суглинкові ґрунти

Опідзолені ґрунти

- Опідзолені ґрунти переважно на лесових породах
- Ясно-сірі опідзолені ґрунти
 - Сірі опідзолені ґрунти
 - Темно-сірі опідзолені ґрунти
 - Чорноземи опідзолені

Реградовані ґрунти

- Реградовані ґрунти
- Темно-сірі та сірі реградовані ґрунти
 - Чорноземи реградовані

Продовження додатка А

Чорноземи **Чорноземи неглибокі лісостепові на лесових породах** Чорноземи неглибокі слабогумусовані та малогумусні **Чорноземи глибокі на лесових породах**

- Чорноземи глибокі малогумусні
- Чорноземи глибокі малогумусні вилуговані
- Чорноземи глибокі малогумусні карбонатні
- Чорноземи глибокі середньогумусні

 Чорноземні глинисто-піщані та супіщані ґрунти Чорноземні глинисто-піщані та супіщані ґрунти **Чорноземи залишково-солонцюваті на лесових породах** Чорноземи глибокі залишково-солонцюваті**Лучно-чорноземні ґрунти** **Лучно-чорноземні ґрунти**

- Лучно-чорноземні поверхнево-солонцюваті ґрунти
- Лучно-чорноземні глибоко-солонцюваті ґрунти

Лучні ґрунти **Лучно-чорноземні ґрунти**

- Лучні та чорноземно-лучні ґрунти
- Лучні та чорноземно-лучні глибоко-солонцюваті ґрунти

Болотні ґрунти, торфовища **Болотні та торфувато-болотні ґрунти на різних породах** Болотні та торфувато-болотні ґрунти **Торфовища** Торфовища низинні та торфово-болотні ґрунти**Дернові ґрунти** **Дернові ґрунти**

- Дернові піщані та глинисто-піщані ґрунти
- Дернові оглеєні ґрунти

Додаток Б

Зміна площі лісових земель по філії Звенигородському надлісництву філії
«Центральний лісовий офіс» ДП «Ліси України»

Групи порід, групи віку	Площа			
	за станом на 01.01. 2004 року		за станом на 01.01. 2024 року	
	га	%	га	%
Хвойні				
Молодняки	737,6	27,5	619,1	26,3
Середньовікові	1308,4	48,9	1184,9	45,9
Пристигаючі	423,1	15,8	587,0	22,7
Стигли і перестійні	208,8	7,8	130,4	5,1
Разом	2677,9	100,0	2581,4	100,0
Твердолистяні				
Молодняки	3605,0	17,7	3355,4	16,3
Середньовікові	9648,0	47,4	8664,1	42,2
Пристигаючі	3832,2	18,8	5329,7	26,0
Стигли і перестійні	3270,8	16,1	3183,9	15,5
Разом	20356,0	100,0	20533,1	100,0
М'яколистяні				
Молодняки	24,2	2,4	25,4	2,3
Середньовікові	571,9	56,9	528,3	47,0
Пристигаючі	151,7	15,1	244,4	21,8
Стигли і перестійні	257,0	25,6	323,8	28,9
Разом	1004,8	100,0	1121,9	100,0
Усього				
Молодняки	4366,8	18,2	4059,9	16,8
Середньовікові	11528,3	48,0	10377,3	42,8
Пристигаючі	4407,0	18,3	6161,1	25,4
Стигли і перестійні	3736,6	15,5	3638,1	15,0
Разом	24038,7	100,0	24236,4	100,0