

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Навчально-науковий інститут лісового і садово-паркового господарства

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Т.в.о завідувача кафедри таксації лісу та
лісового менеджменту
Віктор МИРОНЮК
_____ (підпис) _____ (ПІБ)
« ____ » _____ 2025р.

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

**«Таксаційна структура лісів Макарівського надлісництва
філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України»**

Спеціальність 205 «Лісове господарство»

Гарант освітньої програми

_____ канд. с.-г. наук, доцент

_____ Наталія ПУЗРИНА

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи

_____ к.с.-г.н., доцент

_____ Сергій КОВАЛЕВСЬКИЙ

Виконала

_____ Анастасія СЕМЕНОВА

КИЇВ – 2025

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Навчально-науковий інститут лісового і садово-паркового господарства

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри таксації лісу та
лісового менеджменту
Віктор МИРОНЮК

(підпис)

(ПІБ)

« _____ »

_____ 2024р.

ЗАВДАННЯ

на виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи студенту

Семеновій Анастасії Олександрівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність 205 «Лісове господарство»

Тема випускної бакалаврської роботи

**«Таксаційна структура лісів Макарівського надлісництва філії
«Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України»**

затверджена наказом ректора НУБіП України від «22» листопада 2024 р. №2087 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 2025.05.29

Вихідні дані до бакалаврської кваліфікаційної роботи:

1. Матеріали лісовпорядкування;
2. Літературний огляд з теми роботи та загальна характеристика лісового фонду філії «Столичний лісовий офіс» Макарівського надлісництва ДП «Ліси України»;
3. Статті вітчизняних і зарубіжних авторів;
4. Офіційні статистичні матеріали.

Перелік питань, які потрібно розробити:

1. Характеристика філії лісового господарства;
2. Огляд літератури;
3. Характеристика лісового фонду;
4. Аналіз таксаційних показників насаджень Макарівського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України».

Дата видачі завдання «25» листопада 2024 р.

**Керівник бакалаврської
кваліфікаційної роботи**

_____ Сергій КОВАЛЕВСЬКИЙ

Завдання прийняла до виконання

_____ Анастасія СЕМЕНОВА

РЕФЕРАТ

Бакалаврська кваліфікаційна робота на тему «Таксаційна структура лісів Макарівського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» виконана на 52 сторінках. Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків та списку використаної літератури 33 найменувань, з них 5 – латиницею. Бакалаврська робота також містить 4 таблиці та 11 рисунків.

Перший розділ заглиблюється у світ наукової та методичної літератури, присвяченої таксації лісів. Розпочинається з огляду фундаментальних праць, що започаткували розвиток лісової таксації як науки. Далі детально розглядаються різноманітні методи, що використовуються для оцінки лісових ресурсів, включаючи як традиційні інструментальні підходи, так і сучасні технології дистанційного зондування та геоінформаційних систем. Особливу увагу приділено аналізу різних способів таксації, їхніх переваг, недоліків та сфер застосування залежно від цілей і масштабів лісогосподарської діяльності. Розділ також охоплює нормативно-правову базу, що регулює проведення лісотаксаційних робіт в Україні, та міжнародний досвід у цій галузі.

Другий розділ фокусується на конкретному об'єкті дослідження – Макарівському надлісництві, що є структурним підрозділом Столичного лісового офісу державного підприємства «Ліси України». Розділ починається з географічного розташування та загальної характеристики лісового фонду лісництва, включаючи його площу, склад лісових порід та вікову структуру насаджень. Детально описуються кліматичні умови території, такі як температурний режим, кількість опадів та їх розподіл протягом року, що мають безпосередній вплив на ріст і розвиток лісів. Окрема частина розділу присвячена аналізу виробничої діяльності Макарівського надлісництва, включаючи лісозаготівлі, лісовідновлення, охорону та захист лісів, а також інші види господарської діяльності, що здійснюються підприємством.

Третій розділ присвячений безпосередньому аналізу таксаційної структури Макарівського надлісництва на основі наявних лісовпорядних матеріалів та інших облікових даних. Детальний розгляд кількісних показників лісових ресурсів, таких як загальний запас деревини, середній приріст, бонітет насаджень та їхній породний склад у розрізі таксаційних виділів. Аналізуються якісні характеристики лісів, а також продуктивність. Розділ включає порівняльний аналіз таксаційних показників за різні періоди часу або в розрізі окремих лісових кварталів чи урочищ, що дозволяє виявити тенденції та особливості розвитку лісових ресурсів досліджуваного об'єкта.

Ключові слова: ліс, бонітет, запас, повнота, деревостан, лісотвірна порода, вкриті лісовою рослинністю лісові ділянки

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	8
РОЗДІЛ 2 КОРОТКА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ’ЄКТУ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	22
2.1. Місцезнаходження та структура Макарівського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП Ліси України.	22
2.2. Основні напрямки діяльності підприємства	24
2.3. Клімат регіону	27
2.4. Сертифікація лісового господарства	32
РОЗДІЛ 3 АНАЛІЗ ПРОДУКТИВНОСТІ НАСАДЖЕНЬ МАКАРІВСЬКОГО НАДЛІСНИЦТВА ФІЛІЇ «СТОЛИЧНИЙ ЛІСОВИЙ ОФІС» ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ».....	36
ВИСНОВКИ	49
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	50

ВСТУП

Актуальність теми. Вивчення таксаційної структури лісів є надзвичайно важливим для ефективного управління лісовими ресурсами, особливо в умовах сучасних викликів, пов'язаних із змінами клімату та зростаючими екологічними загрозами. Аналіз структурних показників насаджень дозволяє об'єктивно оцінити їхній стан, стійкість та потенціал до відновлення, що є основою для сталого лісокористування. Систематичне дослідження таксаційних характеристик забезпечує наукове підґрунтя для планування господарських заходів і визначення раціональних обсягів лісокористування.

Мета дослідження. Метою роботи є вивчення та аналіз таксаційної структури лісів Макарівського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України».

Головні завдання. З огляду на актуальність теми та мету дослідження були сформульовані такі основні завдання:

- здійснити огляд літературних джерел щодо таксаційного аналізу лісів;
- описати методику проведення таксаційних досліджень;
- провести інвентаризацію насаджень у межах досліджуваного об'єкта;
- охарактеризувати основні показники структури насаджень (породний склад, вікова структура, повнота, бонітет, запас);
- проаналізувати відмінності у структурі лісів за різними ділянками та умовами зростання.

Об'єкт дослідження – лісовий фонд Макарівського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України».

Предмет дослідження – таксаційні характеристики насаджень, їхня структура та розподіл за віковими, породними та якісними ознаками.

Основні положення методики дослідження. Таксаційні показники (діаметр, висота, вік, породний склад, повнота, запас) були визначені згідно із

чинними методичними рекомендаціями та використані для побудови структурних профілів насаджень.

Практична цінність отриманих результатів. Результати дослідження можуть бути використані для планування лісгосподарських заходів, оптимізації структури насаджень і прогнозування їх подальшого розвитку. Встановлені закономірності дають змогу оцінити сучасний стан лісів, визначити їхній потенціал до відновлення і забезпечити сталий розвиток лісового господарства у регіоні.

Макарівське надлісництво, розташоване в межах Київської області, відіграє важливу екологічну та економічну роль у регіоні. Лісові ресурси цього лісництва не лише забезпечують цінну сировину та сприяють підтримці біологічного різноманіття, але й виконують важливі водоохоронні, ґрунтозахисні та рекреаційні функції для густонаселеної столичної агломерації. Зважаючи на зростаючий антропогенний тиск та зміни клімату, своєчасна та якісна оцінка таксаційних показників лісів Макарівського надлісництва набуває особливої актуальності. Детальний аналіз кількісних та якісних характеристик лісових насаджень є необхідною умовою для розробки ефективних стратегій сталого лісоуправління, прогнозування майбутніх змін та прийняття обґрунтованих рішень у сфері лісового господарства регіону.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

З метою оптимізації управління лісовими ресурсами, особливо для збільшення обсягів і поліпшення якісних показників майбутньої деревини на одиницю площі, а також для скорочення строків досягнення технічної стиглості лісових насаджень, впроваджуються різні лісогосподарські заходи. Водночас важливо враховувати, що антропогенні впливи часто не узгоджуються з природними процесами формування стабільних деревостанів. Саме тому ефективне управління лісовими екосистемами вимагає глибокого розуміння закономірностей росту та розвитку деревних порід у специфічних умовах конкретних насаджень. Всебічне вивчення механізмів накопичення органічної маси слугує ключовим елементом у підвищенні продуктивності лісових екосистем – це завдання, яке завжди було і залишається основним пріоритетом лісівничої науки й практики. У рамках лісової таксації однією з фундаментальних задач є визначення та детальний опис однорідних ділянок лісу, що класифікуються як насадження.

Поняття «насадження» охоплює чітко визначені лісові ділянки, які відзначаються однорідністю своєї структури та суттєво відрізняються від сусідніх територій. Ці ділянки включають не лише деревні рослини, але й іншу супутню лісову рослинність [3]. Важливо зазначити, що насадження являє собою не просто сукупність рослин, а цілу екосистему, в якій гармонійно поєднуються рослинність і лісорослинні умови. Між цими складовими існують тісні зв'язки та постійна взаємодія. У структурі насадження зазвичай виділяють основні елементи: деревостан, підріст, підлісок та надґрунтовий покрив. Серед цих компонентів ключову роль виконує деревостан. Він складається із сукупності дерев, що зростають на відносно однорідній лісовій ділянці. Дерева в межах цієї

ділянки знаходяться у тісній взаємодії, впливають одне на одного та взаємопов'язані процесами росту й розвитку.

Хоча терміни «насадження» та «деревостан» за змістом є дотичними, вони не є тотожними поняттями. Насадження охоплює більш широкий спектр характеристик лісової ділянки, включаючи не лише структурні особливості верхнього ярусу (деревостану), але й аспекти деревного, чагарникового та трав'янистого ярусів. Отже, насадження є більш комплексним поняттям порівняно з деревостаном [17].

У контексті практичної діяльності лісового господарства, при поділі лісових територій на окремі ділянки, особливе значення надається структурі верхнього ярусу, тобто деревостану. Водночас необхідно зважати на те, що сам деревостан може проявляти певну неоднорідність. Він може складатися з різних деревних порід (змішаний деревостан), мати значну вікову різноманітність (різновіковий деревостан) або формувати декілька ярусів завдяки різній висоті дерев усередині одного насадження (складний деревостан). Такі складні деревостани становлять значні виклики для процесу таксації, що обумовлює потребу їх розподілу на простіші та більш однорідні компоненти, відомі як «елементи лісу». Цей термін був введений професором М. В. Третьяковим [24] у 1927 році.

Елемент лісу трактується як одновікове однопородне насадження або частина змішаного, складного чи різновікового насадження, що складається з дерев однієї породи, які належать до одного ярусу, мають подібний вік (одного покоління) та зростають у подібних екологічних умовах місцезростання. Процес таксації лісових насаджень починається із їхнього поділу на окремі елементи лісу. Такий метод первинної класифікації сприяє спрощенню процедури обліку насаджень та суттєво підвищує точність у визначенні їхніх характеристик. У межах елемента лісу більш ефективно досліджуються і пояснюються

різноманітні взаємозв'язки та природні закономірності, які формують специфіку росту і структуру насаджень. Ці закономірності складають теоретичну основу для розробки методів лісової таксації [2].

Для поділу лісових масивів на окремі однорідні ділянки, такі як насадження та таксаційні виділи, а також для їх подальшого аналізу використовують спеціальну систему кількісних та якісних характеристик, що мають назву таксаційних показників. На основі цих показників формується таксаційна характеристика кожного насадження, яка відображає особливості структури лісу, його господарську та промислову цінність.

Зведені дані з основними таксаційними показниками для кожного насадження оформлюються у форматі таксаційного опису. Цей документ надає деталізовану інформацію про характеристику лісу, його структуру, а також містить відомості про обсяги деревини та її потенційну промислову цінність. Завдяки наявності таксаційного опису під час вирішення господарських завдань значно зменшується потреба у прямому обстеженні насаджень у природних умовах їхнього зростання [1].

За своїм походженням насадження поділяються на природні, що виникли внаслідок природного поновлення, та штучні, створені шляхом лісових культур насінневого або вегетативного (поросльового) походження [19].

Лісові насадження класифікуються за просторовою формою на дві основні групи: прості та складні. Просторова форма безпосередньо впливає на структуру насадження, його розвиток і функціональні характеристики. Ключовим елементом структури насадження є його склад, що визначається як перелік деревних порід, які входять до складу насадження. Для кожної породи зазначається її частка участі у загальному об'ємі деревини певного деревостану. Цей показник відіграє важливу роль у формуванні екологічних і господарських властивостей насаджень. Залежно від складу деревних порід насадження

поділяють на чисті та змішані. Чисті лісові насадження складаються виключно з дерев однієї конкретної породи, що забезпечує їх рівномірність у розвитку. Натомість змішані насадження включають дерева двох або більше порід, що створює біорізноманіття та підвищує їхню стійкість до зовнішніх факторів.

Важливим критерієм класифікації лісових насаджень є вікова структура, яка поділяє їх на одновікові та багатовікові. Одновіковими вважаються ті деревостани, в яких різниця у віці між окремими деревами не перевищує певного допустимого значення, що відповідає одному класу віку. Для повільноростучих порід цей клас становить 20 років, тоді як для швидкоростучих – 10 років. Такий підхід дозволяє ефективно аналізувати розвиток насаджень і прогнозувати їх подальший ріст. Від бонітету лісових насаджень залежить їхня загальна продуктивність. Цей показник відображає якість умов місцезростання і родючість ґрунту, прямо впливаючи на здатність насаджень виробляти деревину та виконувати екологічні функції. Таким чином, оцінка бонітету стає важливим інструментом управління лісовими ресурсами для досягнення оптимальних результатів у лісогосподарській діяльності [16].

Різноманіття екологічних факторів, які впливають на якість середовища для росту лісу, відображається у поділі на п'ять основних класів бонітету, позначених римськими цифрами (I, II, III, IV, V). Найсприятливіші умови для розвитку лісу, що забезпечують максимальну продуктивність деревостанів, належать до I класу бонітету. На противагу цьому, умови з найменшою сприятливістю, за яких формуються низькопродуктивні ліси, характеризуються V класом бонітету. Щоб точно визначити клас бонітету конкретного насадження, необхідно врахувати дані про середню висоту дерев, їхній середній вік та тип походження (природне чи штучне). Повнота деревостану є однією з ключових таксаційних характеристик, що відображає щільність розміщення дерев на одиниці площі лісу. Її поділяють на абсолютну та відносну. Абсолютна повнота

визначається як сума площ поперечних перерізів усіх стовбурів дерев на гектарі лісової площі, вимірюючись у квадратних метрах на гектар ($\text{м}^2 \cdot \text{га}^{-1}$). Відносна повнота є безрозмірним показником, що характеризує співвідношення між абсолютною повнотою досліджуваного насадження та абсолютною повнотою так званого «нормального» насадження у подібних умовах. Цей показник зазвичай записується у вигляді десяткового дробу або цілого числа в діапазоні від 0 до 1. Запас деревини відіграє важливу роль серед таксаційних показників, адже він представляє сумарний об'єм стовбурної деревини всіх живих дерев, що входять до складу конкретного лісового насадження.

Під пологом деревостану розуміють тривимірний простір, сформований кронами дерев, які утворюють верхній ярус лісового насадження. В одновікових деревостанах полог зазвичай відзначається горизонтальною щільністю. При цьому його вертикальна глибина залишається відносно невеликою, оскільки верхні частини крон ефективно поглинають сонячне світло, що призводить до поступового затінення нижніх гілок і їхнього відмирання. З часом, у міру старіння деревостану, відстань між нижньою межею пологу та поверхнею ґрунту збільшується. Лише у період деградації деревостан набуває структури з більш вираженою вертикальною щільністю. При аналізі динаміки таксаційних характеристик особливу увагу слід приділяти змінам у структурі деревного пологу. Він є важливим індикатором розмірів фотосинтезуючого апарату насадження, з яким тісно пов'язані процеси росту і розвитку деревостану. Також варто враховувати кореляцію між розмірами стовбурів та параметрами крон. Детальне вивчення цих залежностей дозволяє краще зрозуміти взаємозв'язок між різними таксаційними показниками. Ценотичні взаємодії між деревами переважно впливають на формування їхніх крон. Відповідні зміни пізніше відбиваються на розмірах стовбурів, що є кінцевим результатом складних фізіологічних процесів у межах пологу лісу. Тому в ході дослідження розвитку

лісових насаджень важливо ретельно спостерігати за змінами форми й параметрів крон, а також їхнім взаємозв'язком із іншими таксаційними характеристиками. Більшість наукових досліджень підтверджують пряму залежність темпів росту дерева від розмірів його крони або загальної площі фотосинтезуючої поверхні, що визначається набором характеристик: кількістю, якістю та просторовим розташуванням листків або хвої.

Е. Assman [29] у своїх численних дослідженнях автор наводить детальний перелік ключових морфометричних показників надземної частини дерева, які зазвичай підлягають ретельному вимірюванню. До них входять важливі параметри, що дозволяють оцінити структуру і стан дерева, а також встановити зв'язок між його окремими біометричними характеристиками. Крім того, автор представляє усереднені співвідношення між цими показниками, які отримані на основі спостережень за різними деревними породами та враховують вплив факторів місцезростання і кліматичних умов. Дані про розміри і форму крон дерев використовуються фахівцями для розрахунків продуктивності асиміляційного апарату, що є надзвичайно важливою складовою життєдіяльності рослин. Продуктивність цього апарату безпосередньо позначається на об'ємі приросту стовбура, адже від ефективності фотосинтетичної активності залежить кількість утвореної деревини за певний проміжок часу. Емпіричними дослідженнями було підтверджено існування загальної закономірності, яка свідчить про те, що за несприятливих умов навколишнього середовища, таких як обмеження у водопостачанні, низькі температури чи недостатнє освітлення, дерево змушене утворювати більшу масу листя чи хвої. Це потрібно для підтримання достатньої фотосинтетичної активності, яка забезпечить приріст однакової кількості деревини порівняно з більш вигідними умовами зростання. Таким чином, структура крони та її функціональні характеристики тісно пов'язані з адаптаційними можливостями

дерев до змін у довкіллі, що робить вивчення цих параметрів особливо важливим для лісового господарства та екології.

Одним із перших дослідників, який приділив значну увагу вивченню залежності приросту діаметра стовбура на висоті грудей від розмірних характеристик крони (її довжини, ширини та площі проекції), був Bruse [30]. У своїх дослідженнях він спирався на дані, отримані в результаті багаторічних вимірювань на постійних пробних ділянках. Проведений аналіз дозволив зробити висновок, що кореляція між цими показниками набуває більшої статистичної значущості зі збільшенням тривалості періоду визначення приросту (від 5 до 20 років). Під час аналізу поточного приросту за об'ємом окремих дерев він виявив доволі надійний криволінійний зв'язок із масою сирої хвої, який стає ще сильнішим при розгляді показника сухої маси хвої.

Серед сучасних досліджень особливий інтерес представляє робота I. Lembke [27], який проводив класифікацію дерев у соснових насадженнях на три класи залежно від якості розвитку їхніх крон та встановлював тісноту зв'язку між цими класами та приростом діаметра стовбура. Цій же проблематиці присвячена робота П.С. Кондратьєва [11], приріст і якість деревини окремих дерев у деревостані безпосередньо залежать від площі живлення або розмірів їхніх крон. Древа, які з віком втрачають здатність збільшувати розміри крон, уповільнюють свій ріст або повністю припиняють його, поступово випадаючи з насадження. Зміна розмірів крони впливає на приріст деревини не в пропорційному співвідношенні з середніми величинами, а набагато значніше. Отже, створення сприятливих умов для розвитку крон є важливим чинником, що сприяє збільшенню загального приросту деревини у насадженні.

Аналогічні висновки були зроблені І. Павлічком [20], у його дослідженні було проаналізовано інші параметри, зокрема залежність відносного відсотка поточного приросту, що припадає на одиницю площі проекції крони (1 м^2), від

індексу проекції крони, який визначається як співвідношення між площею проекції крони та площею поперечного перерізу стовбура на рівні висоти грудей. Результати показали, що темпи зміни поточного приросту з підвищенням індексу проекції крони були неоднорідними. Максимальні значення приросту фіксувалися при найменших значеннях цього індексу.

L. Madash [25] було запропоновано концепцію специфічного поточного приросту, який визначається як приріст стовбура, що припадає на один квадратний метр площі крони. Відповідно до спостережень, цей показник на початку демонструє стрімке зростання, досягає свого піку (кульмінації), а з віком дерева поступово знижується. На думку дослідника, кульмінація поточного приросту насаджень є проявом фізіологічних особливостей окремих дерев і залежить передусім від специфічного поточного приросту, а не від змін у кількості дерев на одиницю площі. Він наголошує, що оптимізація поточного приросту насаджень можлива лише за умови врахування індивідуальних потреб різних деревних порід до площі живлення, їхніх фізіологічних властивостей і правильного формування просторової структури деревостану.

А. Н. Поляковим [20] проведено дослідження в насадженнях сосни різного віку (від 41 до 93 років), у якому аналізувалася залежність приросту дерев за діаметром і об'ємом від розмірів їхніх крон. У результаті роботи були визначені оптимальні параметри крон, які сприяють максимальному приросту дерев для кожного вікового етапу. Автор підкреслює, що для ефективного проведення рубок догляду важливо враховувати зв'язок між оптимальними розмірами крон і необхідною площею живлення. Такий підхід дозволяє встановити інтенсивність вилучення дерев під час рубок догляду, забезпечуючи сприятливі умови для зростання решти деревостану.

V. Laar [33] досліджуючи вплив різних характеристик дерева на приріст діаметра стовбурів сосни звичайної у віковому діапазоні від 18 до 21 року, було

встановлено, що середній приріст діаметра за останні 2-3 роки має лінійну залежність на рівні значущості 1 % виключно від діаметра стовбура на висоті грудей та довжини крони.

У власній роботі Кузьмичов В. В. [11] у тексті було наголошено на лінійній залежності між діаметром стовбура і діаметром крони, а також між діаметром крони і середньою відстанню до сусідніх дерев. Найсильніші кореляційні зв'язки спостерігалися між деревами, які належать до одного ярусу пологу. Проте дослідження показують, що сила цих взаємозв'язків не є постійною і може змінюватися в залежності від поточного стану деревостану. Після природного відпаду дерев ці зв'язки стають міцнішими, а безпосередньо перед відпадом – слабшими.

Н. І. Барановим [3] розроблено математичні моделі, що описують залежність діаметрів стовбурів соснових дерев від розмірів та протяжності їхніх крон. Дослідження показують значну залежність розмірів крон від віку деревостану, яка порушується у насадженнях старше 150 років. Вплив таких параметрів, як повнота та густина деревостану, на розміри крон виявляється менш суттєвим порівняно з віковими показниками. Поліпшення умов зростання призводить до зменшення діаметра крони, водночас сприяючи збільшенню її протяжності. У більш щільних і повних деревостанах середні розміри крон стають меншими. Також відзначено, що зі зменшенням частки сосни у змішаних деревостанах збільшується середній розмір крон інших порід.

V. Still [31] дослідження включало детальні вимірювання крон і стовбурів у насадженнях сосни звичайної у віковому діапазоні від 17 до 37 років. Основою дослідження стало припущення, що ріст стовбура безпосередньо залежить від розмірів крони та опосередковано визначається наявністю доступного простору для розвитку дерев. В межах однієї вікової групи було встановлено, що дерева, які мають більший простір для росту, демонструють довші крони. Аналіз

проводився як на рівні окремих дерев, так і шляхом розрахунку середніх значень параметрів на одиницю площі. Отримані показники розмірів сучків дозволили науковцю дійти висновку про неспроможність вирощувати деревину високої якості при щільності розміщення дерев із інтервалом 14 на 14 футів (з використанням англійської системи мір).

Середня висота деревостану в залежності від його віку може слугувати задовільним індикатором продуктивності лише за умови застосування однорідних методів господарського догляду Свалов М. М. [22]. Загальноприйнята бонітетна шкала М. М. Орлова [2] ґрунтується насамперед на показнику середньої висоти насаджень. Проте у лісостанах, які зазнали впливу різних видів рубок, значення середньої висоти змінюється, що позбавляє цей показник здатності адекватно відображати потенціал місцезростання. Останній значною мірою визначається динамікою росту у висоту. У зв'язку з цим ще раніше було висунуто пропозицію щодо необхідності проведення бонітування насаджень з урахуванням домінуючої деревної породи, орієнтуючись при цьому на висоту найбільш розвинених дерев у конкретному деревостані Левін В. І., Шанін С. С., Корсунь Ф. та ін. [13].

Деякі дослідники робили спроби математичної інтерпретації бонітетної шкали М. М. Орлова [2] з метою врахування особливостей росту різних деревних порід залежно від їхніх типологічних характеристик розвитку. К. Є. Нікітін [16] та М. В. Давидов [6] розробили для насінневих деревостанів три окремі бонітуючі шкали, одна з яких призначена для насаджень з помірною інтенсивністю росту. Дві інші шкали відображають хід росту у висоту повільно- та швидкоростучих деревостанів відповідно.

Багато дослідників, оцінюючи універсальну бонітетну шкалу, користувалися не первинними даними з пробних площ, а узагальненими відомостями зі зведених таблиць ходу росту. Середні висоти, які

використовувалися як основа для класифікації та коригувалися графічними або аналітичними методами, виявилися недостатньо точними для задоволення потреб виробничої таксації та ідентифікації типів лісу. На відміну від середньої висоти, яка зазнає змін під впливом способу та інтенсивності проведення рубок догляду, висота, обчислена на основі найбільш розвинених дерев у деревостані, є більш стабільним показником. Вона краще відображає потенціал специфічних умов місцезростання, демонструючи їхню реальну продуктивність. Так, King [32] при побудові бонітетних кривих використовував висоту 20% дерев з найбільшим діаметром. Більшість дослідників для об'єктивної характеристики умов місцезростання рекомендують використовувати висоту близько 100 Анучин Н. П., Свалов Н. Н. [2] або навіть 50 найбільш високих дерев на гектар.

Н. Н. Свалов [22] провів оцінку основних апроксимуючих функцій, що використовуються для опису динаміки росту дерев та деревостанів у висоту. Результати його аналізу отримали позитивні відгуки у працях А. В. Тюріна, В. К. Захарова, Ф. П. Садовничого, М. Продана, В. Михайлова [9] та інших дослідників, які відзначали високу точність наближення до експериментальних даних при ретельному підборі коефіцієнтів функцій.

Моделювання динаміки середніх діаметрів деревостанів на основі регресійного аналізу їхньої залежності від висоти застосовувалося Б. Козловським та В. М. Павловим [17] та G. Haid [27].

Визначення середніх діаметрів деревостанів на основі вирівняних значень суми площ поперечних перерізів стовбурів (G) та кількості дерев (N) використовувалося рядом дослідників, зокрема І. М. Бочковим, П. В. Воропановим та Ф. Д. Корсунем [3]. Однак критичний аналіз цього підходу був проведений Ф. Д. Корсунем [3], який аргументовано довів, що кількість дерев (N) є найбільш варіативним таксаційним показником деревостанів, що

робить визначення середніх діаметрів (D) через цей показник статистично необґрунтованим.

Застосування множинної регресії середнього діаметра з використанням ряду незалежних таксаційних показників, зокрема повноти та віку, було здійснено Г. Буркгартом [12], а також В. С. Чуєнковим [26] та Н. Н. Сваловим [22].

Таблиці ходу росту та продуктивності деревостанів набули широкого поширення як важливий інструмент лісового господарства. У своїй фундаментальній праці М. М. Свалов [22] здійснив детальний огляд та порівняльний аналіз існуючих методів складання таких таблиць (було розглянуто 12 різних підходів). Крім того, він розробив власний, удосконалений метод, який передбачає випадковий відбір первинних даних, класифікацію насаджень за їхньою верхньою висотою та віком, а також моделювання рівнів повноти та продуктивності деревостанів. Важлива ідея виділення типів росту, запропонована професором М. В. Третьяковим [24], отримала підтримку та подальший розвиток у наукових роботах К. Є. Нікітіна [16] та М. В. Давідова [6].

Професор В. В. Загреєв [10] розробив детальні таблиці ходу росту для соснових насаджень, ґрунтуючись на глибокому вивченні загальних закономірностей та географічних особливостей росту лісів, а також на аналізі взаємозв'язку між окремими таксаційними показниками та умовами місцезростання. Дані, представлені в цих узагальнених таблицях, відображають типові криві динаміки росту насаджень для різних класів бонітету.

Вчені-лісівники активно використовували біофізичний підхід до розуміння теорії росту лісу, застосовуючи математичні методи для кількісної оцінки біологічних закономірностей росту деревостанів. Моделювання росту лісових насаджень з використанням електронно-обчислювальних машин (ЕОМ) було предметом досліджень багатьох провідних вчених, серед яких К. Є. Нікітін

[16], А. З. Швиденко [28], В. В. Антанайтіс [1], М. М. Свалов [22], В. В. Загрєєв [9], П. І. Лакида [12], М. В. Давідов [6] та інші. Варто зазначити, що перші таблиці ходу росту для дубових насаджень були розроблені професором Б. А. Шустовим [2].

При застосуванні комбінованих методів складання таблиць продуктивності лісових насаджень перевага, як правило, надається бонітету як основному класифікаційному критерію. Цей підхід підтримували такі вчені, як А. М. Поляков [20], В. В. Загрєєв, М. М. Гусєв [10], М. Я. Саліков та інші. Ф. П. Моїсеєнко [14] проводив групування вихідних даних як за класами бонітету, так і за типами лісу, проте в остаточному варіанті також віддав перевагу бонітету. Аналогічних висновків дійшли І. М. Науменко [15], А. Д. Дударєв [8], В. І. Левін [13], М. В. Давідов [6] та інші дослідники.

Висновки:

Таким чином, аналіз різноманітних наукових методів та підходів до дослідження динаміки таксаційних характеристик деревостанів переконливо свідчить про те, що таблиці ходу росту є фундаментальною нормативно-довідковою базою для ефективного ведення лісового господарства. Їхнє значення є особливо вагомим на етапах проектування різноманітних лісогосподарських заходів, спрямованих на підвищення продуктивності лісових екосистем. Окремим, цінним різновидом таблиць ходу росту є модальні таблиці, які надають можливість відобразити поточний стан лісових насаджень та є незамінним інструментом для здійснення точних лісогосподарських прогнозів.

Вирішальним етапом у процесі складання таблиць ходу росту та розробки нормативів, що забезпечують актуалізацію таксаційних параметрів, є обґрунтований вибір класифікаційної одиниці, за якою проводиться систематизація експериментальних та первинних даних. На сьогоднішній день

такою загальноприйнятою одиницею є бонітет насадження. Однак, в контексті сучасних викликів лісової науки, все гостріше постає питання про необхідність заміни існуючої статичної шкали бонітету на більш гнучку, динамічну систему оцінки, яка б повною мірою враховувала індивідуальні особливості росту та розвитку різних деревних порід у часі.

РОЗДІЛ 2

КОРОТКА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Місцезнаходження та структура Макарівського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП Ліси України

Макарівське надлісництво, яке на сьогодні функціонує як окремий територіальний підрозділ філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України», розташоване на заході Київської області, в межах території колишнього Макарівського адміністративного району. Центром надлісництва є селище міського типу Макарів, що відіграє важливу роль як адміністративно-логістичний центр управління лісогосподарськими процесами.

На момент останнього базового лісовпорядкування, проведеного у 2014 році Київською лісовпорядною експедицією державного об'єднання «Укрдержліспроект», загальна площа лісового фонду, який перебуває у підпорядкуванні надлісництва, становила 26533,1 га. Ця територія включає ліси державної форми власності, що закріплені за підприємством на праві постійного користування.

Макарівське надлісництво є складовою частиною централізованої моделі управління лісовим господарством, що була створена в межах реформи лісової галузі України шляхом об'єднання функцій державних підприємств у структурі єдиного господарського суб'єкта – ДП «Ліси України». Згідно з новою структурою, філія «Столичний лісовий офіс» виконує функції координаційного органу, який управляє всіма лісогосподарськими операціями в межах Київської області, включно з Макарівським надлісництвом.

Історія формування надлісництва бере початок у 1986 році, коли згідно з наказом Міністерства лісового господарства УРСР №279 від 04.11.1986 року та наказом Київського обласного управління лісового господарства №260 від

10.11.1986 року було створено Макарівське лісове господарство. Його формування відбувалося шляхом передачі лісових масивів від Київського, Клавдіївського та Тетерівського лісгоспів, а також приєднання колгоспних і радгоспних лісів, що на той час перебували поза державною лісовою системою.

В подальші роки площа господарства змінювалась: відбувалися прийняття лісових ділянок від інших підприємств, вилучення окремих масивів для військових чи інших цілей, а також уточнення меж відповідно до державних актів на землю. Загалом за ревізійний період з 2004 по 2014 роки до складу підприємства було прийнято понад 8200 га, а вилучено – близько 690 га, що зумовило остаточне формування сучасної території надлісництва.

Внутрішня структура надлісництва

Організаційна структура Макарівського надлісництва сформована відповідно до територіально-ландшафтного принципу та включає шість лісництв, кожне з яких виконує функції локального управління і оперативного забезпечення лісгосподарської діяльності, дані наведено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Організаційна структура Макарівського надлісництва

№	Назва лісництва	Площа, га	Розташування контори
1	Макарівське	5 264,8	смт Макарів
2	Комарівське	4 914,9	с. Комарівка
3	Ніжиловецьке	4 444,4	с. Ніжиловичі
4	Небелицьке	4 013,6	с. Небелиця
5	Забуянське	4 238,8	с. Волосінь
6	Бишівське	3 656,6	с. Бишів
Разом		26 533,1	-

Кожне лісництво поділено на квартали та таксаційні виділи, що є базовими одиницями ведення лісового обліку, таксації, планування рубок та інших заходів. Загалом на території надлісництва налічується 509 кварталів та 11606 таксаційних виділів, що свідчить про високу деталізацію господарського планування.

До кожного лісництва закріплено відповідні сільські та селищні ради, на території яких розміщені лісові ділянки. Таким чином, господарство взаємодіє з понад 20 органами місцевого самоврядування, що вимагає постійного міжвідомчого співробітництва, зокрема у сфері охорони довкілля, попередження лісових пожеж, проведення рубок тощо.

2.2. Основні напрямки діяльності підприємства

Основні напрями діяльності зосереджуються на забезпеченні раціонального та комплексного використання лісових ресурсів, охорони, відтворення та підвищення екологічної і господарської цінності лісових екосистем. Підприємство функціонує відповідно до положень Лісового кодексу України, інших нормативно-правових актів у сфері лісового господарства, стратегічних документів з питань реформування галузі, а також принципів сталого розвитку, які дедалі активніше інтегруються в управлінські та виробничі процеси.

Господарська діяльність надлісництва має багатогалузевий характер. Її основу становлять ведення лісового господарства та здійснення лісокористування, що включає заходи з вирощування, догляду, охорони та раціонального використання лісових насаджень. Важливим напрямом є лісовідновлення, що проводиться як штучним способом (шляхом створення лісових культур), так і за рахунок природного поновлення лісу на зрубках, згарищах та інших порушених ділянках. Особлива увага приділяється

підвищенню якісного складу лісів через рубки формування та оздоровлення насаджень, реконструкцію малопродуктивних деревостанів, а також впровадження інтенсивних технологій лісокультурного виробництва.

Важливою складовою лісогосподарської діяльності є функціонування розсадника, який забезпечує вирощування високоякісного садивного матеріалу основних лісотвірних порід. У розсаднику вирощуються сіянці сосни звичайної, дуба звичайного, берези повислої, а також різних супутніх порід. Велика увага приділяється застосуванню сучасних технологій догляду за посівами: своєчасному поливу, прополці, захисту від шкідників і хвороб. Вирощений посадковий матеріал використовується для створення лісових культур, лісових плантацій, лісозахисних смуг та для проведення робіт із відновлення деградованих земель. Наявність власного розсадника дозволяє забезпечувати потреби надлісництва у високоякісному садивному матеріалі, а також сприяє підвищенню ефективності лісовідновлювальних заходів.



Рис. 2.1. Постійний розсадник Макарівського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП Ліси України

Серед провідних напрямів економічної діяльності надлісництва ключове місце займає заготівля деревини. Цей процес охоплює проведення рубок головного користування у стиглих та перестійних насадженнях, санітарні, вибіркові та прохідні рубки, а також технологічну переробку деревини на власних виробничих потужностях. Важливою ланкою виробничого циклу є реалізація заготовлених сортиментів на внутрішньому та зовнішньому ринках.

У 2013 році підприємством було заготовлено понад 125,8 тис. м³ ліквідної деревини, з яких ділова деревина становила 61,6 тис. м³. У структурі заготовленої деревини переважали хвойні породи, які становили майже 75 % від загального обсягу, що зумовлено домінуванням сосни звичайної у лісових насадженнях господарства. Окрім того, підприємство здійснює заготівлю твердолистяних і м'яколистяних порід, забезпечуючи широкий асортимент продукції, зокрема пиловника, техсировини, дров, фанери, будівельної деревини та балансів.

Реалізація деревини здійснюється на конкурсній основі, з дотриманням принципів прозорості та ринкової конкуренції, зокрема через аукціони та електронні торги. Значна частина заготовленої продукції експортується, що забезпечує надходження іноземної валюти та позитивно впливає на економічні показники підприємства. Інша частина постачається на внутрішній ринок, використовується для потреб місцевого населення та для забезпечення виробничих потреб підприємства.

Значна увага у системі господарювання приділяється питанням охорони та захисту лісів. Підприємство реалізує комплекс профілактичних і санітарних заходів, спрямованих на запобігання масовим пошкодженням лісів шкідниками, хворобами та пожежами. Системно здійснюється моніторинг лісового фонду, проводяться вибіркові санітарні рубки, облаштовуються протипожежні розриви, водозабірні споруди, мінералізовані смуги. Особлива роль відводиться роботі лісової охорони, яка реалізує превентивні заходи щодо попередження незаконних рубок, браконьєрства та інших порушень лісового законодавства.

Однією з важливих складових діяльності є також використання побічних лісових ресурсів і надання рекреаційних послуг. Територія надлісництва активно використовується для збирання дикорослої продукції – ягід, грибів, лікарської сировини, – що є важливою частиною побутового природокористування місцевого населення. Крім того, ліси підприємства мають високий рекреаційний потенціал. Вони використовуються як зони відпочинку, маршрути зеленого туризму, а також для мисливської діяльності в межах встановленого порядку. Таким чином, підприємство виконує не лише економічну, а й важливу соціальну та екологічну функцію.

Слід відзначити, що господарська модель Макарівського надлісництва ґрунтується на принципах сталого управління лісовими ресурсами, що передбачає поєднання економічної доцільності, екологічної безпеки та соціальної відповідальності. У зв'язку з цим підприємство прагне до поступового впровадження системи добровільної сертифікації лісів, що відповідатиме вимогам міжнародних екологічних стандартів, зокрема FSC, і сприятиме підвищенню конкурентоспроможності української лісопродукції на зовнішніх ринках.

Таким чином, основні напрями діяльності Макарівського надлісництва фокусуються на забезпеченні комплексного підходу до лісогосподарювання, який поєднує продуктивну експлуатацію, відтворення, охорону, а також розвиток лісів як ресурсу багатоцільового призначення – економічного, екологічного та соціального.

2.3. Клімат регіону

Кліматичні умови є одним із ключових факторів, що визначають лісорослинні умови території, продуктивність лісових екосистем, характер лісогосподарських заходів, а також типологію лісів. Територія Макарівського

надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» розташована в зоні помірно-континентального клімату, що характеризується помірною вологістю, відносно м'якою зимою, теплим літом та тривалим вегетаційним періодом. Такі кліматичні умови сприяють широкому розмаїттю деревних порід і стабільному розвитку лісових екосистем.

Згідно з лісорослинним районуванням України, територія надлісництва належить до зони Центрального Полісся, підзони Києво-Чернігівського лісорослинного району. Це обумовлює специфіку лісорослинного покриву: тут переважають соснові, березові та дубові ліси, які добре пристосовані до умов помірної вологості та ґрунтових особливостей території. В межах агроґрунтового районування дана місцевість розташована у зоні змішаних лісів помірного поясу, де переважають дерново-підзолисті, лучні та болотні ґрунти. Значна частина території характеризується високим рівнем зволоження, особливо в понижених ділянках рельєфу, що створює сприятливі умови для росту вологолюбних деревних і чагарникових порід.

Середньорічна температура повітря становить $+6,5^{\circ}\text{C}$, що є типовим показником для кліматичної зони Полісся. Сезонний розподіл температур відзначається помітною амплітудою: у літній період середньодобові температури часто перевищують $+25^{\circ}\text{C}$, а максимальні можуть сягати $+30^{\circ}\text{C}$ і більше. У зимовий період можливе зниження температур до -32°C , що необхідно враховувати при виборі деревних порід для лісовідновлення, надаючи перевагу видам із підвищеною морозостійкістю (наприклад, сосні звичайній, дубу звичайному, ялиці білої).

Річна кількість опадів у середньому становить 626 мм, що є достатнім для підтримки життєдіяльності більшості лісових культур без потреби в додатковому зрошенні. Більша частина опадів припадає на теплий період року, переважно у вигляді дощів. Таке сезонне розподілення сприяє активному росту рослинності

влітку, але також підвищує ризик локальних підтоплень у низин і заболочених ділянках.

Вегетаційний період триває в середньому близько 200 днів на рік, що дозволяє успішно проводити широкий спектр лісогосподарських заходів, включаючи створення і догляд за лісовими культурами, заготівлю лікарських рослин, ягід, грибів, а також деревини. Однак певну загрозу для молодих насаджень становлять пізні весняні заморозки, які можуть спостерігатися у другій декаді травня, та ранні осінні заморозки на початку жовтня. Це обмежує строки проведення окремих лісокультурних робіт і потребує ретельного планування агротехнічних заходів.

Зимовий період у регіоні супроводжується частими туманами, ожеледицею та випаданням снігу. Середня товщина снігового покриву становить близько 10 см, а період його стійкого залягання триває з другої декади листопада до третьої декади березня. Такі умови створюють як певний захист для ґрунту і кореневої системи дерев від промерзання, так і ризики для механічних пошкоджень стовбурів і гілок дерев від ожеледиці та вітрового навантаження.

Глибина промерзання ґрунту в середньому сягає 100 см, що значно впливає на строки початку весняних лісокультурних робіт – зокрема, строки садіння лісових культур часто зміщуються до кінця квітня чи початку травня. У березні можливі паводкові явища, пов'язані з активним таненням снігу. Це призводить до тимчасового підтоплення понижених ділянок, що необхідно враховувати при виборі асортименту культур і методів їх висаджування (наприклад, використання мікропідвищень чи садіння на вали).

Щодо вітрових режимів, переважаючими напрямками є північно-західний у зимово-літній період та південно-східний навесні й восени. Середня швидкість вітру становить 3-5 м·с⁻¹, що є досить безпечним для стабільного росту деревостанів, однак в окремих випадках сильних поривів вітру (особливо на

вирубках чи відкритих ділянках) можливі локальні вітровали, які потребують своєчасного моніторингу та запобіжних заходів.

Відносна вологість повітря змінюється протягом року: у зимові місяці вона становить близько 78 %, влітку знижується до 65 %, а восени знову зростає до 79 %. Такі коливання важливі при організації зберігання деревини, а також при прогнозуванні пожежної небезпеки в лісах. Зниження вологості в літній період підвищує ризик виникнення лісових пожеж, особливо в сухі роки, що обумовлює необхідність постійного моніторингу стану лісових масивів і вчасного проведення профілактичних заходів (створення мінералізованих смуг, очищення лісів від сухостою тощо).

Узагальнену характеристику основних кліматичних показників території Макарівського надлісництва наведено в табл. 2.2, що дозволяє краще планувати лісогосподарське виробництво та адаптувати заходи до реальних природних умов регіону.

Таблиця 2.2

Основні кліматичні показники території

Показник	Значення	Примітка
Середньорічна температура повітря	+6,5 °C	Типова для кліматичної зони Центрального Полісся
Абсолютний максимум температури	+35 °C	Спостерігається в липні-серпні
Абсолютний мінімум температури	-32 °C	Можливий у січні-лютому

Показник	Значення	Примітка
Середньорічна кількість опадів	626 мм	Найбільше опадів припадає на червень-липень
Тривалість вегетаційного періоду	200 днів	Початок – квітень, завершення – жовтень
Кількість днів зі сніговим покривом	80–100 днів	Сніг тримається з середини листопада до кінця березня
Середня глибина промерзання ґрунту	до 100 см	Впливає на строки весняного садіння та лісокультурні роботи
Напрямок переважаючих вітрів	Зима: північно-західний; літо: південний	Має значення при плануванні протипожежних смуг
Середня швидкість вітру	3-5 м·с ⁻¹	В межах допустимих норм для стійкості деревостанів

Візуалізація кліматичних параметрів дозволяє краще оцінити умови зростання деревних порід. Нижче наведено графік середньомісячної температури повітря та кількості опадів, характерний для Макарівського надлісництва (рис. 2.2).

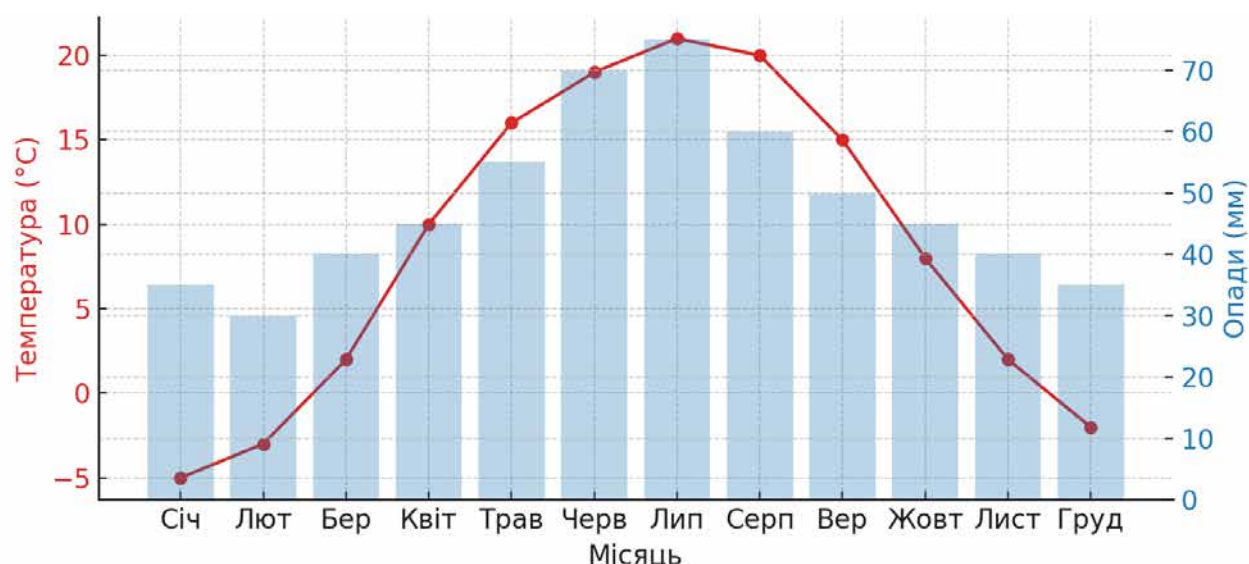


Рис. 2.2. Середньомісячна температура повітря та кількість опадів у регіоні дослідження

На даному графіку продемонстровано типову сезонну зміну кліматичних умов. Висока активність росту деревних порід спостерігається з травня по серпень, коли поєднуються помірні температури та достатня кількість опадів. У той же час, квітень та вересень – перехідні місяці, важливі для весняних і осінніх лісокультурних заходів. Зимовий період характеризується мінімальною активністю біологічних процесів і вимагає заходів для збереження насаджень від пошкодження снігом, морозами та вітром.

2.4. Сертифікація лісового господарства та її вплив на діяльність підприємства

В умовах глобалізації ринку лісопродукції, активізації міжнародного екологічного руху та зростаючого попиту на продукцію, що відповідає вимогам сталого розвитку, важливого значення набуває впровадження механізмів добровільної лісової сертифікації. Це особливо актуально для України, яка інтегрується в європейський простір, де сертифікована продукція є обов'язковим атрибутом відповідального бізнесу.

Макарівське надлісництво, як структурний підрозділ філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України», активно впроваджує сучасні підходи до ведення лісового господарства, що базуються на принципах сталості, екологічної відповідальності, економічної ефективності та соціальної орієнтованості. Одним із ключових напрямів у цьому контексті є запровадження добровільної сертифікації лісів за міжнародними стандартами FSC (Forest Stewardship Council).

Сертифікація за системою FSC є незалежною третьою стороною оцінкою відповідності лісогосподарської діяльності встановленим критеріям і принципам сталого лісокористування. Основними документами, які регламентують процес сертифікації, є міжнародний стандарт FSC Principles and Criteria, а також національний стандарт *FSC-STD-UKR-01-2019 V1-0*, адаптований до природно-кліматичних, соціальних та правових умов України.

Основні аспекти, які охоплює FSC-сертифікація:

1. Екологічна складова:

- збереження біологічного різноманіття, унікальних екосистем, водних і ґрунтових ресурсів;
- впровадження адаптивних методів господарювання в умовах кліматичних змін;
- обмеження суцільних рубок у вразливих зонах.

2. Соціальний аспект:

- дотримання прав працівників, гарантії охорони праці, справедлива оплата;
- залучення місцевих громад до процесу прийняття рішень щодо лісокористування;
- врахування інтересів уразливих верств населення.

3. Економічна ефективність:

- підвищення доданої вартості продукції через статус «екологічно чистого» ресурсу;
- зміцнення репутації підприємства на міжнародному рівні;
- доступ до преміальних сегментів ринку, де перевагу мають FSC-сертифіковані матеріали.

Система FSC базується на дотриманні 10 принципів сталого лісокористування, що охоплюють:

- правові аспекти (законність володіння та користування);
- охорону праці та дотримання прав працівників;
- повагу до прав корінних народів та місцевих громад;
- збереження біорізноманіття та екосистем;
- тривалу економічну життєздатність підприємства.

Переваги FSC-сертифікації для підприємства:

- розширення доступу до міжнародних ринків;
- підвищення привабливості деревини як екологічного продукту;
- позитивний імідж серед громадськості;
- зміцнення внутрішнього контролю якості та безпеки.

Практичні результати для Макарівського надлісництва: Починаючи з 2023 року, підприємство пройшло попередню оцінку відповідності стандартам FSC, у межах якої було здійснено аудит систем управління, обстежено вибіркові ділянки, проаналізовано документообіг, а також проведено консультації з представниками громад. На основі результатів оцінювання були підготовлені рекомендації для вдосконалення господарських процесів, зокрема в частині:

- покращення простежуваності походження продукції (Chain of Custody);
- впровадження екологічного моніторингу;
- розробки процедур участі місцевих громад.

Очікується, що повна сертифікація за FSC буде отримана до кінця 2025 року. Це відкриє підприємству додаткові економічні можливості, дозволить вийти на нові ринки збуту, а також стане важливим доказом відповідального ставлення до охорони навколишнього середовища та ведення прозорої господарської діяльності.

Значення сертифікації у контексті лісової політики України: На національному рівні сертифікація є важливим елементом виконання міжнародних зобов'язань України у сфері охорони довкілля, зокрема в рамках:

- Цілей сталого розвитку ООН (SDG 15 – Збереження екосистем суші),
- Європейської зеленої угоди (European Green Deal),
- Угоди про асоціацію з ЄС.

Таким чином, добровільна сертифікація є не лише інструментом оптимізації внутрішнього управління лісовим господарством, а й потужним механізмом позиціонування підприємства як надійного та відповідального партнера в європейському економічному і екологічному просторі.

Висновки:

Проаналізовано місцезнаходження, структуру та основні напрями діяльності Макарівського надлісництва, де пріоритетними є заготівля деревини, лісовідновлення, охорона та захист лісів. Господарство функціонує стабільно, з орієнтацією як на внутрішній, так і на зовнішній ринки, з переважанням хвойних порід у насадженнях. Клімат регіону сприятливий для лісгосподарської діяльності, хоча потребує врахування сезонних ризиків.

Важливим напрямом розвитку є впровадження сертифікації FSC, що підтверджує відповідність підприємства принципам сталого лісокористування та відкриває нові можливості для економічного зростання й міжнародного партнерства.

РОЗДІЛ 3
АНАЛІЗ ПРОДУКТИВНОСТІ НАСАДЖЕНЬ
МАКАРІВСЬКОГО НАДЛІСНИЦТВА
ФІЛІЇ «СТОЛИЧНИЙ ЛІСОВИЙ ОФІС» ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ»

Аналіз продуктивності лісів є важливим елементом оцінки ефективності функціонування лісових екосистем і діяльності лісового господарства загалом. Під продуктивністю лісу розуміють здатність деревостанів утворювати деревину, біомасу та інші ресурси за певний період часу в конкретних природно-кліматичних умовах. Аналіз продуктивності проводиться на основі даних лісової таксації та спостережень за ростом і розвитком деревостанів. Основними кількісними показниками є: запас деревини на гектар ($\text{м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$), поточний приріст (м^3), середня висота і діаметр дерев, бонітет, та інші.

Цей аналіз дозволяє визначити не лише сучасний стан лісів, але й їхній потенціал, а також обґрунтувати заходи щодо підвищення їхньої продуктивності. Він є основою для планування лісогосподарських робіт, оцінки економічної ефективності використання лісових ресурсів та формування політики сталого управління лісами.

Аналіз продуктивності лісів у Макарівському надлісництві філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» проводився на основах матеріалів які вкладені у проект організації та розвитку підприємства.

Відповідно до проекту організації та розвитку лісового господарства Макарівського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» 55 % території філії становлять експлуатаційні ліси (рис.3.1).

Така висока частка експлуатаційних лісів у структурі земель Макарівського надлісництва зумовлює необхідність особливої уваги до раціонального використання цих ресурсів. Основне завдання при веденні

господарства в експлуатаційних лісах — забезпечити сталість лісокористування, не допустити виснаження лісових насаджень та зберегти екологічний баланс.

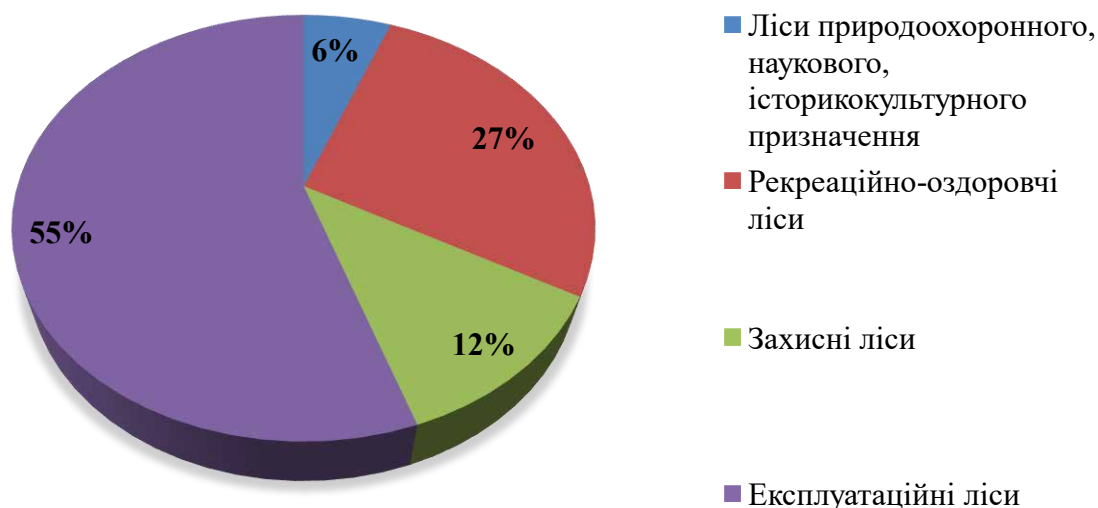


Рис. 3.1. Розподіл площі земель лісового фонду за категоріями

Згідно із даними з рис. 3.1, рекреаційно-оздоровчі ліси займають 27 % території, частина цих лісів розташована поруч з населеними пунктами. Ліси, які використовуються для природоохоронних, наукових і історико-культурних цілей, займають лише 5 % земель. Також, 11 % лісів забезпечують захисні функції, розташовуючись вздовж залізничних та автомобільних трас тощо.

На території лісового фонду Макарівського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» переважаючою по площі породою є сосна звичайна, що становить 40 % від загальної площі. На рис. 3.2. наведено розподіл площі за основними видами порід.

Домінування сосни звичайної на території лісового фонду Макарівського надлісництва є характерною рисою для Поліської природно-лісостепової зони України, де умови піщаних ґрунтів та помірного клімату сприяють її природному поширенню та швидкому росту. Сосна звичайна є цінним господарським видом завдяки високій продуктивності, широкому спектру використання деревини та здатності до швидкої регенерації в сприятливих умовах.

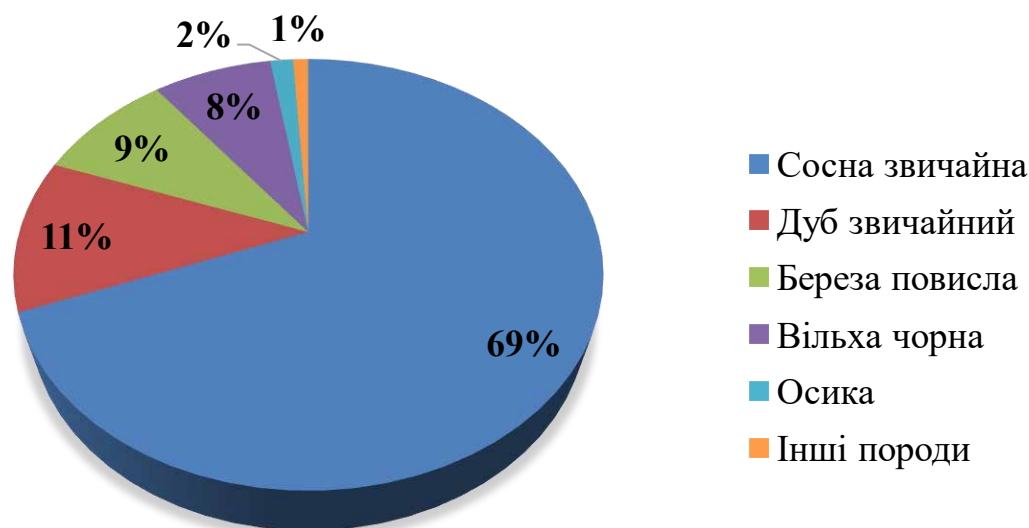


Рис. 3.2. Розподіл площі лісових земель за головними видами

З даних рис. 3.2. бачимо, що також досить часто у лісових масивах зустрічається дуб звичайний (11 %) та береза повисла (9 %). Дані деревні види є супутніми породами для сосни звичайної та часто використовуються при створенні лісових культур. На рис. 3.3 наведена динаміка розподілу площі вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок за групами порід.



Рис. 3.3. Розподіл площі земель підприємства за групами порід, га

На рис 3.4 наведена динаміка розподілу площі вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок за групами віку.

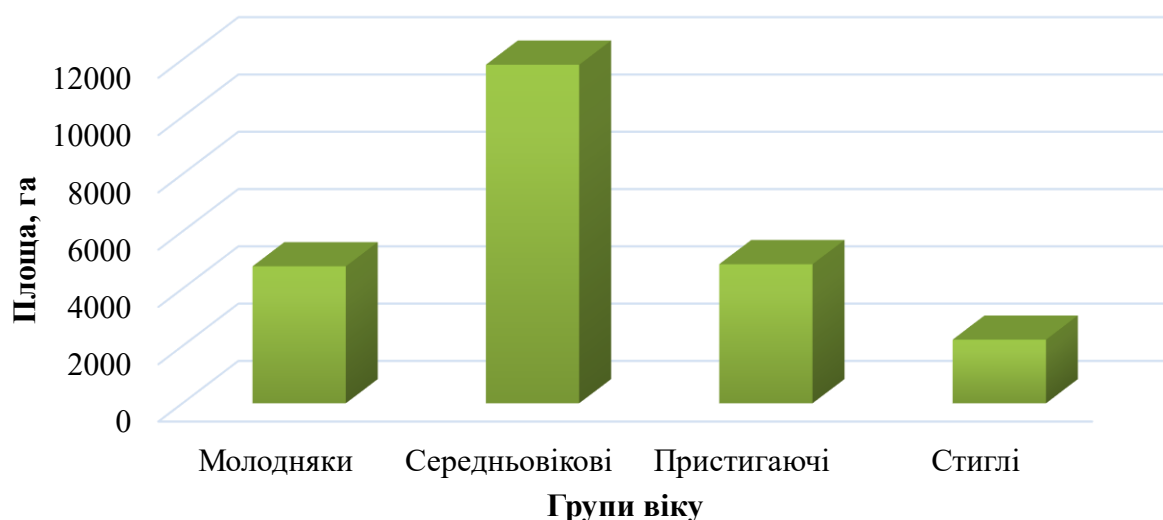


Рис. 3.4. Розподіл площі земель підприємства за групами віку, га

Середньовікові насадження найбільш поширені в даному господарстві, також з даних наведених на рис. 3.4 видно, що у хвойних порід, переважно це сосна звичайна, групи віку розподілені рівномірно, що до інших, то тут видно явну перевагу середньовікових деревостанів більше 60 %. На рис. 3.5 наведена характеристика площі земель підприємства за бонітетом.

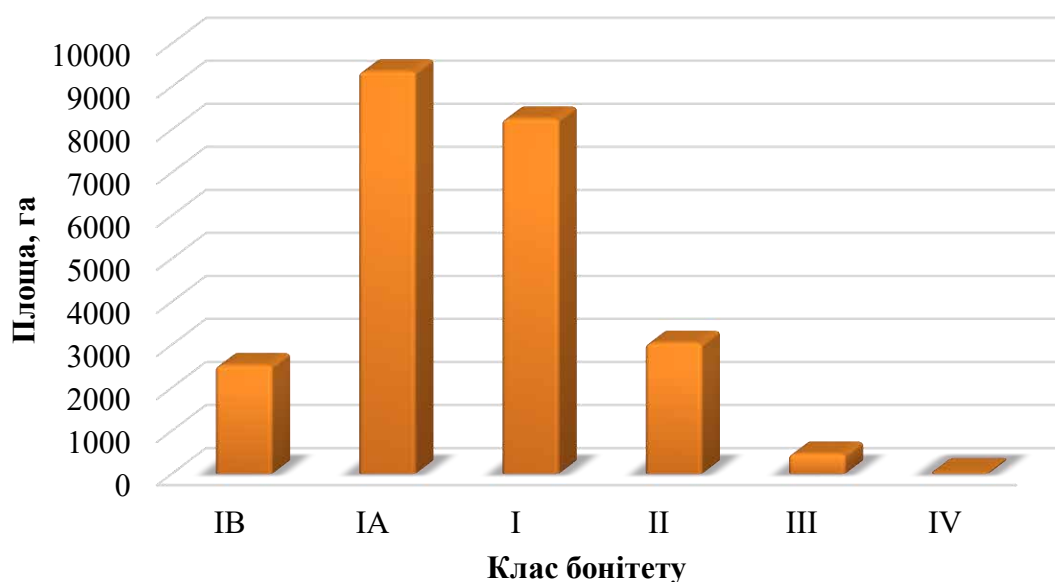


Рис. 3.5 Розподіл площі насаджень за класами бонітету

У насадженнях фонду Макарівського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» середнє значення бонітету становить, 1А, 5 що свідчить про те, що більшість насаджень є високобонітетними. На рис. 3.6 наведена характеристика площі земель підприємства за повнотами.

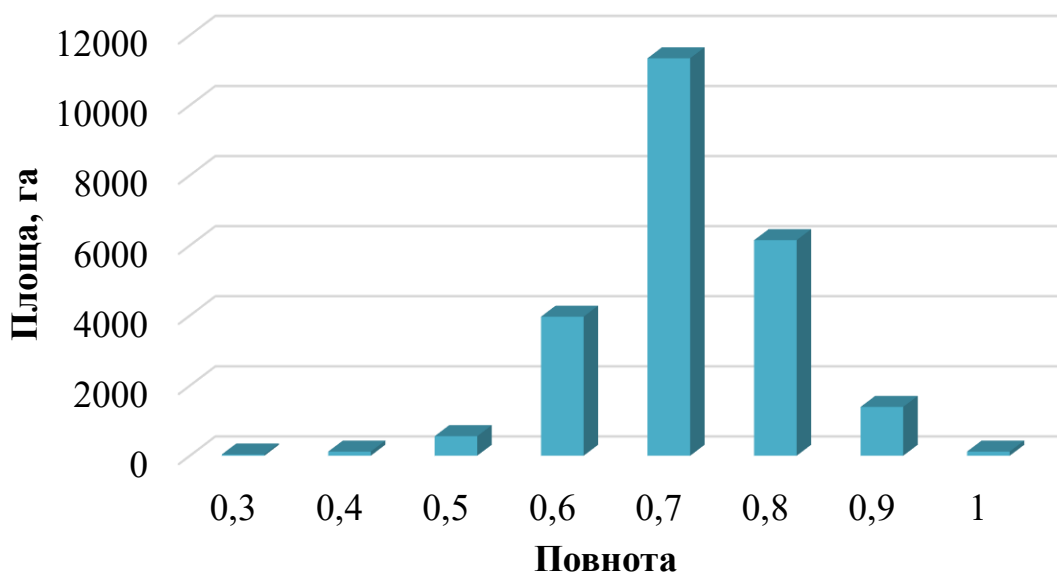


Рис. 3.6. Розподіл площі насаджень за повнотами, га

За відносною повнотою насадження розділяють на високоповнотні (0,8-1,0), середньоповнотні (0,5-0,7) та низькоповнотні (0,3-0,4). У Макарівському надлісництві філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» високоповнотні насадження становлять 32,4 %, середньоповнотні – 66,9 %, а низькоповнотні – 0,7%. Найбільше насаджень зростає за повнотою 0,7 – 47,7 % (рис. 3.6). Середня повнота насаджень по підприємству становить 0,7.

У 2024 р. в лісах надлісництва в цілому було заготовлено 56 тис.м³ ліквідної деревини, в т.ч. ділової – 39 тис.м³. Вихід ділової деревини склав: для хвойних – 75 %, твердолистяних – 45 %, м'яколистяних – 46 %. [30].

Детальніший аналіз структури заготівлі дозволяє оцінити ефективність ведення лісового господарства, а також виявити резерви для підвищення економічної віддачі при дотриманні принципів сталого лісокористування.

Розподіл заготовленої деревини в межах видів рубок за 2024 рік наведено на рис. 3.7.

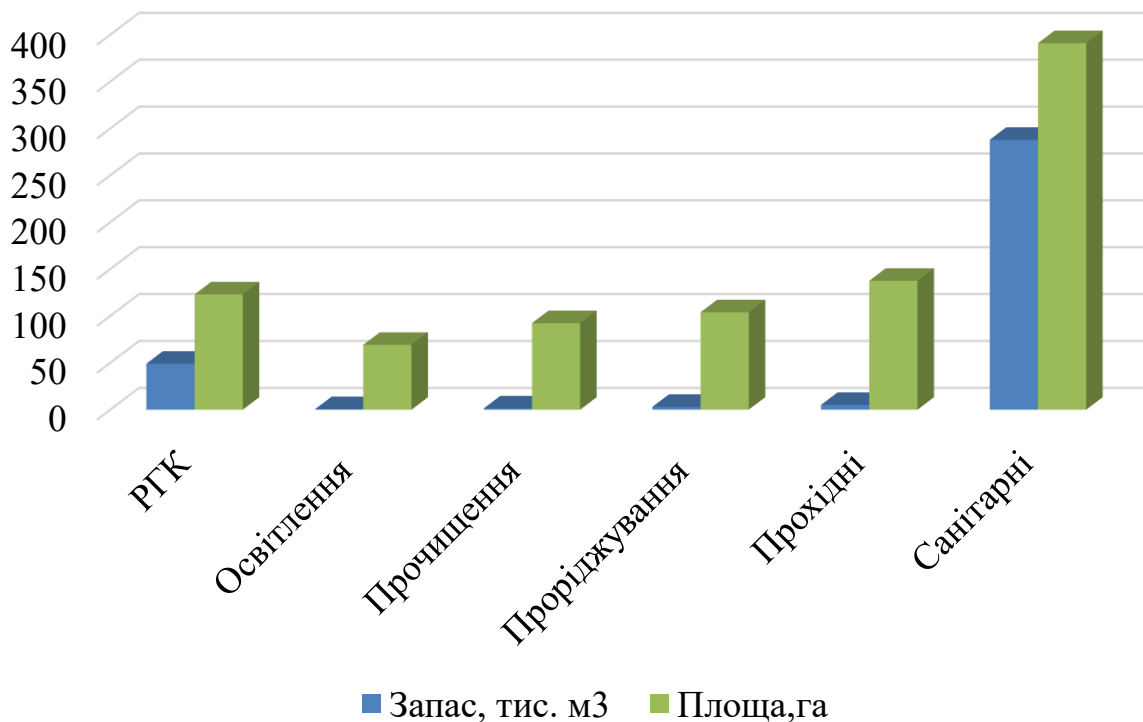


Рис. 3.7. Обсяги заготівлі деревини за 2024 рік за видами рубок

Як видно з даних, наведених на рис. 3.7, значні обсяги деревини були заготовлені під час рубок головного користування (РГК) та санітарних рубок – загалом близько 90 % від загального обсягу. Це свідчить про пріоритетність цих видів рубок у лісгосподарській діяльності 2024 року. Рубки головного користування забезпечують лісгосп найбільш цінною діловою деревиною, зокрема хвойних порід, які активно використовуються в деревообробній промисловості.

Санітарні рубки, у свою чергу, відіграють ключову роль у підтриманні здоров'я лісових насаджень, дозволяючивилучити уражені, усихаючі або аварійні дерева. При цьому значна частка ділової деревини, отриманої під час таких рубок, свідчить про їхню економічну доцільність і ефективне планування.

Наступним кроком було розрахувати поточний приріст на основі нормативів, які наведені у Лісотаксаційному довіднику [4]. Шляхом формування

запитів до РБД було отримано середні таксаційні показники модальних соснових деревостанів штучного походження, оскільки це головна порода у підприємстві, окремо за класами бонітету та класами віку. Розрахунок фактичного поточного приросту по запасу встановлений за формулою Герхардта [31], а результати розрахунків наведені у табл. 3.1.

$$Z_M^{nm} = Z_{M(1,0)}^{nm} \cdot (1,7 - 0,7 \cdot \Pi) \cdot \Pi \quad (3.1)$$

де Z_M^{nm} – фактичний поточний приріст деревостану, $\text{м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$;

$Z_{M(1,0)}^{nm}$ – загальний поточний приріст за таблицями ходу росту, $\text{м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$;

S – площа насадження, га.

Π – повнота насадження.

Таблиця 3.1

Розрахунок поточного приросту за формулою Герхардта

Клас віку	S, га	Π	$Z_{M(1,0)}^{nm}, \text{м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$	$Z_M^{nm}, \text{м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$	$Z_{M(\text{заг})}^{nm}, \text{м}^3$
I^b					
III	43,0	0,84	18,8	17,6	756
IV	42,3	0,82	17,4	16,0	678
V	66,9	0,83	15,1	14,0	938
VI	34,2	0,87	12,9	12,2	418
VIII	12,5	0,83	9,5	8,8	110
Разом	198,9	-	-	-	2901
I^a					
I	65,6	0,84	4,8	4,5	294
II	66,0	0,76	12,3	10,9	721
III	157,0	0,81	15,2	13,9	2183

Продовження табл. 3.1

Клас віку	S, га	П	$Z_{M(1,0)}^{nm}$, М ³ ·Га ⁻¹	Z_M^{nm} , М ³ ·Га ⁻¹	$Z_{M(зар)}^{nm}$, М ³
IV	215,1	0,80	14,9	13,6	2915
V	389,0	0,82	13,7	12,6	4909
VI	912,4	0,83	12,0	11,2	10180
VII	343,1	0,82	10,5	9,7	3326
VIII	298,8	0,79	9,2	8,3	2489
IX	18,0	0,74	7,5	6,5	118
X	14,2	0,66	6,0	4,9	69
XI	7,9	0,69	5,9	4,9	39
Разом	2487,1	-	-	-	27244
I					
I	268,2	0,78	3,5	3,2	846
II	574,7	0,77	10,0	8,9	5130
III	326,2	0,81	11,7	10,8	3510
IV	136,6	0,79	12,3	11,2	1524
V	699,3	0,81	12,2	11,2	7849
VI	981,4	0,83	11,3	10,5	10322
VII	1833,9	0,81	9,9	9,1	16623
VIII	2310,3	0,78	8,8	7,9	18310
IX	1079,7	0,72	7,2	6,2	6687
X	212,3	0,63	5,6	4,4	942
XI	6,4	0,61	4,4	3,4	22
XII	1,8	0,71	4,1	3,5	6
Разом	8430,8	-	-	-	71771

Продовження табл. 3.1

Клас віку	S, га	П	$Z_{M(1,0)}^{nm}, \text{M}^3 \cdot \text{га}^{-1}$	$Z_M^{nm}, \text{M}^3 \cdot \text{га}^{-1}$	$Z_{M(\text{зар})}^{nm}, \text{M}^3$
II					
I	177,2	0,80	2,5	2,3	403
II	103,9	0,75	6,9	6,1	630
III	165,4	0,80	9,1	8,3	1374
IV	174,3	0,80	10,3	9,4	1633
V	111,1	0,81	10,7	9,8	1089
VI	103,2	0,82	10,3	9,5	982
VII	240,1	0,80	9,3	8,5	2039
VIII	436,3	0,77	8,3	7,4	3243
IX	310,7	0,68	6,8	5,6	1754
X	365,6	0,60	5,9	4,5	1662
XI	86,5	0,56	4,1	3,0	261
XII	12,8	0,60	2,8	2,1	27
XIII	9,9	0,53	2,5	1,8	17
XIV	3,1	0,49	2,1	1,4	4
Разом	2300,1	-	-	-	15118
III					
II	2,4	0,74	3,0	2,6	6
III	6,9	0,78	5,3	4,8	33
IV	20,3	0,81	6,2	5,7	115
V	16,8	0,81	5,3	4,9	82
VI	8	0,79	5,8	5,2	42
VII	42,2	0,76	5,3	4,7	199
VIII	212,7	0,75	4,9	4,3	920

Клас віку	S, га	П	$Z_{M(1,0)}^{nm}$, $M^3 \cdot \text{га}^{-1}$	Z_M^{nm} , $M^3 \cdot \text{га}^{-1}$	$Z_{M(\text{зар})}^{nm}$, M^3
IX	44,2	0,69	4,1	3,4	152
X	26,2	0,57	3,4	2,5	66
XI	9,5	0,67	3,0	2,5	23
XII	27,1	0,60	2,7	2,1	56
XIII	12,7	0,64	2,4	1,9	24
Разом	429,0	-	-	-	1397
IV					
V	3	0,8	4,4	4,0	12
VI	19,9	0,8	4,2	3,8	75
VII	11	0,8	3,9	3,5	39
VIII	10,6	0,8	3,5	3,2	33
X	2,5	0,6	2,5	2	23
XI	0,8	0,4	2	1,1	1
Разом	47,8	-	-	-	183
Всього	13893,6				118614

Проаналізувавши поточний приріст, який розраховувався за формулою Герхарта, слід відмітити, що він поступово зменшується із збільшенням віку. Деревостани I–V класів віку, демонструють значно вищі показники приросту порівняно зі пристигаючими і стиглими деревостанами. Розрахований загальний поточний приріст деревостану, який знаходився як добуток площі насаджень на поточний приріст, становить понад 118 тис. m^3 .

Зведені дані визначення поточного приросту по запасу соснових насаджень у Макаріському надлісництві філії «Столичний лісовий офіс»

Клас віку	Площа, га	Поточний приріст за формулою Герхардта	
		Z_M^{nm} , м ³	$Z_{M(зар)}^{nm}$, м ³
I	511	3,0	1544
II	747	8,5	6488
III	699	11,4	7856
IV	589	11,8	6866
V	1286	11,5	14879
VI	2059	10,7	22020
VII	2470	9,0	22225
VIII	3281	7,7	25106
IX	1453	6,0	8711
X	621	4,4	2762
XI і старше	177,6	3,1	475
Разом	13892,8	-	118930,4

Найбільший загальний приріст спостерігається у насадженнях вікових класів VI, VII та VIII. Разом вони становлять 78151 м³, що становить близько 65,7 % від загального приросту. Це свідчить про найвищу продуктивність соснових насаджень у середньовікових класах.

На рис. 3.8 наведено аналіз показнику поточного приросту по запасу у штучних соснових деревостанах.



Рис. 3.8. Динаміка зміни поточного приросту по запасу соснових насаджень штучного походження

Наступним кроком було проведення аналізу по загальному поточному проросту штучних соснових деревостанів у даному підприємстві (рис. 3.9).

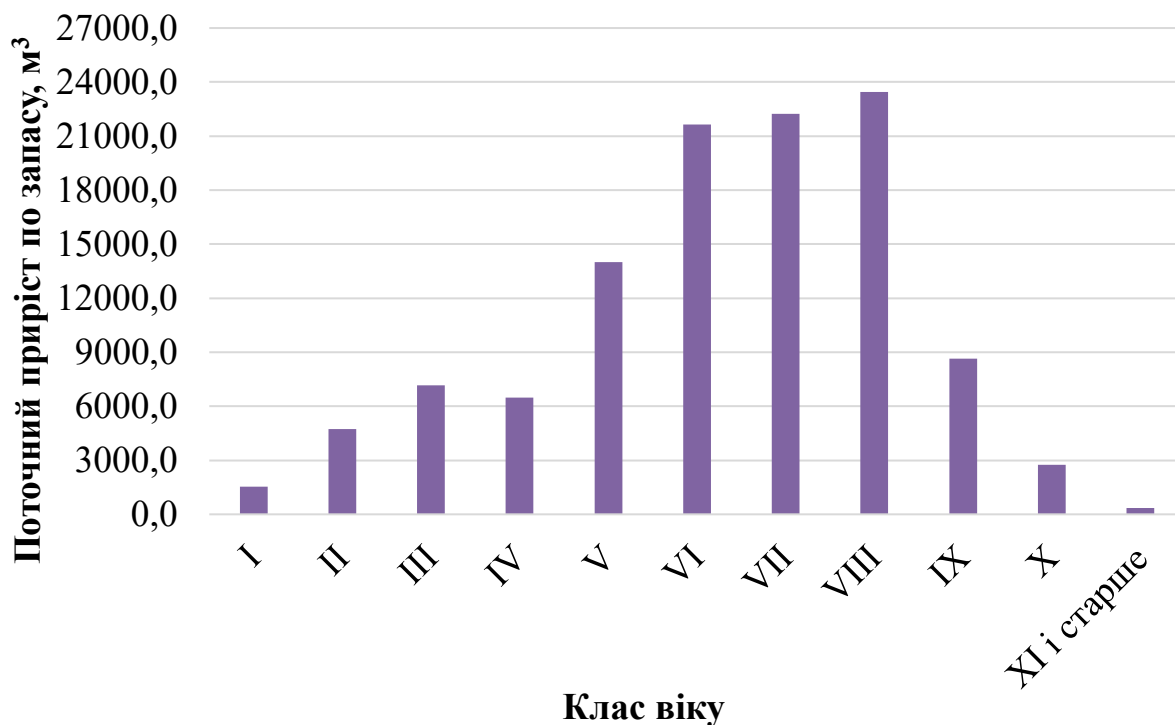


Рис. 3.9. Аналіз динаміки загального поточного приросту по запасу соснових насаджень штучного походження

Як видно з аналізу даних наведених на рис. 3.8-3.9, найбільші показники поточного приросту по запасу відмічено середньовікових деревостанах, це означає що ця група віку є найбільш продуктивною на підприємстві.

Висновки:

Проаналізовано аналіз продуктивності лісів у Макарівському надлісництві філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України». Базувався він на основних таксаційних показниках таких як: запас, поточний приріст середня висота і діаметр дерев, бонітет, та інші. Було виявлено що середній бонітет на підприємстві становить ІА,5, середня повнота 0,7. Також був проаналізований поточний приріст, що є основним показником продуктивності, він проводився на основі штучних соснових деревостанів, оскільки це найпоширеніший вид на підприємстві.

ВИСНОВКИ

1. Проведено огляд літературних джерел який показав широке різноманіття підходів до вивчення росту, продуктивності та сталого управління лісовими насадженнями.

2. Проаналізована загальна характеристика лісового фонду Макарівського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України», визначено, що на підприємстві функціонує 6 лісництв загальною площею 26 тис. га.

3. Проаналізовано, що основні напрями діяльності зосереджуються на забезпеченні раціонального та комплексного використання лісових ресурсів, охорони, відтворення та підвищення екологічної і господарської цінності лісових екосистем.

4. Клімат регіону, визначено що територія надлісництва знаходиться в зоні помірно-континентального клімату.

5. Розглянуто сертифікацію Макарівського надлісництва, філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України», підприємство має FSC сертифікат.

6. Проаналізовано основні таксаційні показники на підприємстві за допомогою проекту організації та розвитку Макарівського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України».

7. Проаналізовано видовий склад підприємства, встановлено, що найпоширенішим ідом є сосна звичайна.

8. За видами бонітетів на підприємстві, середній бонітет при цьому становить ІА,5.

9. Повнота насаджень підприємства, середня повнота становить 0,7.

10. За допомогою РБД «Таксаційна характеристика лісів», та Лісотаксаційного довідника, було визначено поточний приріст штучних соснових деревостанів, які є переважаючими на підприємстві. Загальний поточний приріст становив 118 тис м³.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бобко А.М. Регіональні аспекти і проблеми лісівництва в контексті сталого управління лісами. Науковий вісник Національного аграрного університету. К.: НАУ. 2002. №54. С. 169-178.
2. Букша І. Ф. Концептуальні положення моніторингу лісів України. Лісівництво і агро меліорація, 2002. Вип. 100. С. 13-16.
3. Бутенко Є. В. Еколого-економічні проблеми формування еколого-безпечного землекористування на прикладі Лісостепової Лівобережної провінції України. Науковий вісник Національного аграрного університету, 2008. № 128. С. 112-121.
4. Гірс О. А. Оптимізація лісокористування в рекреаційних лісах. Аграрна освіта і наука, 2007. Т. 8, Вип. 3-4. С. 95-101.
5. Горошко М.П., Хомюк П. Г. Лісова таксація: Практикум для студентів спеціальності 7.130401. Львів: УкрДЛТУ, 2001. 132 с.
6. Гордієнко М. І. Лісівничі властивості деревних рослин. К.: Вістка, 2005. 819 с.
7. Гром М. М. Лісова таксація: підручник. Видання 2-ге, виправлене і доповнене. Львів: РВВ НЛТУ, 2007. 416 с.
8. Генсірук С.А. Ліси України. К.: Наукова думка, 1992. 408 с.
9. Горошко М.П., Миклуш С.І., Хомюк П.Г. Практикум з лісової біометрії. Львів, 1999. 108 с.
10. Кашпор С. М. Методичні основи складання нормативів динаміки товарної структури насаджень. Наук. вісн. НАУ, 1999. Вип. 17 : Лісівництво. С. 265-268.
11. Ковбенко О. А. Універсальний довідник лісника та майстра лісу. Харків: БВ, 2008. 256 с.

12. Лакида П. І., Букша І. Ф., Пастернак В. П. Перспективи та напрямки діяльності у лісовому господарстві у зв'язку з ратифікацією Україною Кіотського протоколу до Рамкової конвенції ООН про зміни клімату. Аграрна наука і освіта, 2004. Т. 5. № 3-4. С. 116-121

13. Лісове господарство України. Київ : Вид-во Державного агентства лісових ресурсів України, 2014. 17 с.

14. Миронюк В. В., Свинчук В.А. Лісова таксація : конспект лекцій для студентів напряму підготовки: 6.090103 – «Лісове і садово-паркове господарство» [видання друге, доп.]. Нац. у-нт біоресурсів і природокористування України, каф. ліс. таксації та лісовпорядкування. К. : Вид-во НУБіП України, 2016. 104 с

15. Миклуш С. І. Моделювання росту насаджень за матеріалами повидільної бази даних. Науковий вісник Національного аграрного університету, 2007. № 106. С. 191-200.

16. Нікітін К. Е. Сортиментні таблиці для таксації лісу на корені. Київ. Урожай, 2014. 632 с

17. Остапенко Б.Ф. Типологічна різноманітність лісів України. Харків: Харк. держ. аграр. ун-т, 1997. 128 с.

18. Одинак Я. П. Вертикальна структура лісових біогеоценозів. Укр. Ботан. Журнал, 1977. Т. 15. № 6. С. 34-38.

19. Пастернак П. С. Хвойні ліси України. К. : Урожай, 1976. 111 с

20. Полякова Л. В., Строчинський А. А. До питання про таксаційну будову та динаміку товарної структури березово-соснових насаджень Полісся України. Лісівнича освіта і наука : стан та перспективи розвитку : матеріали міжнар. конф. 1997. С. 242–243

21. Свириденко В. Є., Бабчі О. Г., Киричок Л. С. Лісівництво. Київ : Арістей, 2008. 544 с.

22. Свинчук В. А. Особливості таксаційної будови. Сортиментна і товарна структура штучних соснових лісостанів Західного та Центрального Полісся України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец.06.03.02 «Лісовпорядкування та лісова таксація». К., 2016. 21 с.

23. Строчинський С. С. Сортиментні таблиці для таксації молодняків і середньовікових деревостанів. Київ: УСГА, 1993. 464 с.

24. Ткач В. П. Ліси та лісистість в Україні: сучасний стан і перспективи розвитку. Український географічний журнал, 2012. № 2. С. 45-68.

25. Цурик Є. І Таксація динаміки деревостанів. Львів, 2008. 333с.

26. Цурик Є. І. Перелікова таксація лісу. Львів : УкрДЛТУ, 2000. 260 с.

27. Швиденко А., Нільсон С., Строчинський А. Прогноз стану українських лісів та лісокористування на наступне сторіччя. Науковий вісник Українського державного лісотехнічного університету, 1996. Вип. 5. С. 222-227.

28. Шеляг-Сосонко Ю. Р., Стойко С. М., Вакаренко Л. П. Ліси України. Сучасний стан, збереження, використання. К. : НЕЦ України, 1996. 32 с.

29. Assman E., Franz F. (1964) Vorläufigen Fichten Ertragstafel für Bauern. *F.Sci.*, (3), 86-91

30. Bruse D., Schumacher F. Forest Mensuration. New York., 1942, 241 p.

31. Fowler A., Low K., Stone J. (2002) Earth observation for sustainable development: using space-based technology for monitoring Canada's forests. Information Forestry. Canadian Forest Service. Pacific Forestry Centre. Victoria; British Columbia, P. 6-7.

32. Hummel F.C., Christie F.M. (1957) Methods used for construct the revised yield table for conifers in Great Britain. Forest Research. P. 26-35

33. Kormondy E. J. Readings in ecology. L, 1965, 243 p.