

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**
Навчально-науковий інститут лісового і садово-паркового господарства

УДК 630*5(477.41)

ПОГОДЖЕНО
Директор ННІ лісового
і садово-паркового господарства

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри
лісівництва

Лакида П. І.

(підпис)

(ПБ)

2021 р.

Пузріна Н. В.

(підпис)

(ПБ)

2021 р.

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

на тему: «Параметри крон дерев сосни звичайної в насадженнях
ВП НУБІП України «Боярська ЛДС»»

Спеціальність: 205 «Лісове господарство»

Освітня програма: лісове господарство

Орієнтація освітньої програми: освітньо-професійна

Гарант освітньої програми

д. с.-г. наук, професор

Р. Д. Василишин

(підпис)

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

канд. с.-г. наук, доцент

О. М. Сошенський

(підпис)

Виконав

О. О. Крапівних

(підпис)

Київ – 2021

РЕФЕРАТ

НУБІП України

Дипломна робота другого (магістерського) рівня вищої освіти на тему

«Параметри крон дерев сосни звичайної в насадженнях ВП НУБіП України

«Боярська ЛДС»» містить 85 сторінок, 14 таблиць, 12 рисунків, 2 додатки.

Перелік посилань нараховує 52 найменування.

Актуальність роботи. Для українського лісового господарства, як і для

багатьох інших країн світу гостро стоїть питання ефективного лісовирощування,

формування товарно якісного та цінного деревостану. Зокрема досліджується

зв'язок параметрів крони та величини середньорічного радіального приросту як

окремого дерева, так і деревостану в цілому.

Важливим для даної роботи є дослідження аналізу зв'язку між

параметрами крони дерев та радіальним приростом стовбурів дерев, зв'язок

параметрів крон з іншими лісівничо-таксаційними показниками деревостану та

значення параметрів крон в лісовому господарстві. Вивчення цих питань

дозволить зрозуміти як підвищити продуктивність деревостанів, підібрати

найбільш оптимальні умови для максимального приросту деревини.

Мета і завдання досліджень. Аналіз параметрів крон дерев сосни звичайної на території Боярської ЛДС та їх вплив на інші параметри дерев та насадження загалом.

У відповідності до мети дослідження були поставлені та виконані

наступні **завдання**:

- Виконати короткий огляд наукової літератури відповідно до тематики;
- Навести коротку характеристику підприємства;
 - Зібрати дані про лісівничо-таксаційну характеристику насаджень досліджуваного підприємства, закласти 5 тимчасових пробних площ, виконати групування та первинну обробку дослідних даних;
- Виконати аналіз параметрів крон соснових лісів підприємства;
- Дізнатися вплив параметрів крон сосни звичайної на інші показники дерев

та насадження в цілому на території Боярської ЛДС

- Зробити висновки та рекомендації за результатами виконаної роботи.

Об'єкт досліджень – деревостани ВП НУБІП України «Боярська ЛДС»

Предмет досліджень – крони модельних дерев сосни звичайної на території Боярської ЛДС.

Методи дослідження. Під час виконання магістерської роботи використовували загальнонаукові методи – аналіз, синтез, спостереження, порівняння, тощо. Для вирішення окремих завдань використано такі методи:

лісівничо-таксаційний – під час закладання пробних площ, характеристики

лісостанів та їх структурних компонентів; порівняльної екології – для лісотипологічного аналізу насаджень; математико-статистичні – для обробки отриманих даних.

Наукова новизна одержаних результатів дослідження полягає у аналізі та розроблені теоретико-методичних рекомендацій для покращення умов росту та розвитку сосни звичайної за рахунок формування оптимального розміру крон за допомогою лісгосподарських заходів

Практичне значення одержаних результатів. Представлені рекомендації по формуванню оптимальних параметрів крон в соснових лісах ВП НУБІП України «Боярська ЛДС» для максимального покращення росту і розвитку сосни звичайної формування технічно якісної деревини.

Ключові слова: параметри крони, протяжність крони, сосна звичайна, радіальний приріст, технічна якість деревини, деревна продуктивність.

ЗМІСТ	
РЕФЕРАТ.....	3
ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	7
РОЗДІЛ 2. КОРОТКА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА ДОСЛІДЖЕННЯ.....	22
2.1. Характеристика підприємства. Місце розташування, рельєф, клімат та ґрунтово-гідрологічні умови.....	22
2.2. Характеристика лісового фонду.....	27
2.3. Обсяг і характер виконаних лісовпорядних робіт.....	33
2.4. Значення лісового господарства в економіці району розташування ЛДС і охорони довкілля.....	37
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ЗБОРУ, ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ПЕРВИННА ОБРОБКА ДОСЛІДНОГО МАТЕРІАЛУ.....	39
3.1. Біолого-екологічні та лісівничі особливості сосни звичайної.....	39
3.2. Методика збору дослідних даних.....	42
3.2.1. Підготовчі роботи.....	42
3.2.2. Польові роботи.....	43
3.2.3. Камеральні роботи.....	44
3.3. Обсяг та характеристика дослідного матеріалу.....	47
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗВ'ЯЗКУ РАДІАЛЬНОГО ПРИРОСТУ СТОВБУРІВ ДЕРЕВ СОСНИ ІЗ ГУСТОТОЮ НАСАДЖЕННЯ.....	49
4.1. Основні показники росту насаджень та окремих дерев.....	49
4.2. Радіальний приріст залежно від протяжності крони.....	56
4.3. Дослідження зв'язку радіальний приріст-ширина крони.....	61
4.4. Аналіз формування крони дерев у соснових насадженнях.....	64
4.5. Значення параметрів крони дерев для лісового господарства.....	67
ВИСНОВКИ.....	69
РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	71
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	72
ДОДАТКИ.....	79

ВСТУП

НУБІП України

Для українського лісового господарства, як і для багатьох інших країн світу гостро стоїть питання ефективного лісовирощування, формування товарно якісного та цінного деревостану. Зокрема досліджується зв'язок параметрів крони та величини середньорічного радіального приросту як окремого дерева, так і деревостану в цілому.

Важливим для даної роботи є дослідження аналізу зв'язку між параметрами крони дерев та радіальним приростом стовбурів дерев, зв'язок параметрів крон з іншими лісівничо-таксаційними показниками деревостану та значення параметрів крон в лісовому господарстві. Вивчення цих питань дозволить зрозуміти як підвищити продуктивність деревостанів, підібрати найбільш оптимальні умови для максимального приросту деревини.

Для цілей даного дослідження вибрано умови ВИ НУБІП України «Боярська ДДС», під виміри будуть відведені чисті насадження сосни звичайної *Pinus silvestris* L., без рубання модельних дерев, які знаходяться в однакових лісорослинних умовах зростання, різновікові, для оцінки впливу віку насадження на формування крони. Крім модельних дерев на тимчасових пробних площах також вимірювались і поодинокі дерева для оцінки впливу насадження і сусідніх дерев на процес формування крони.

Для аналізу отриманих з модельних дерев кернів будуть застосовані дендрохронологічні методи із застосуванням сучасних спеціалізованих програм для визначення розмірів річних кілець на взятих зразках деревини та встановлення середньорічного приросту для кожної із закладених тимчасових пробних площ. Отримані дані з вимірювання модельних дерев на закладених тимчасових пробних площах, які виростили під пологом насадження, порівнювались з поодинокими деревами, на які протягом життя не було впливу конкуренції з іншими деревами.

НУБІП України

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

НУБІП України

Для лісового господарства не лише в Україні, а й в інших країнах завжди актуально стоїть питання вирощування максимально продуктивних та якісних лісових насаджень. Немалу роль у формуванні стовбурової деревини відіграє крона дерева – вона забезпечує поглинання сонячної енергії та накопичення поживних речовин внаслідок процесу фотосинтезу. Також крона захищає стовбур дерева від бокового освітлення, яке призводить до утворення бічних гілок, які негативно впливають на технічну якість стовбурної деревини.

В своїй монографії [1] професор Рогозін М.В. досліджував вплив проекції крони сосни звичайної на конкурентність в перестійному насадженні віком 184 роки. Після вимірювання 149 дерев на пробній площі виявилось що лише 4,1% випадків стовбур дерева був вертикально рівним. В близько 95% випадків їх нахил був на північний схід, схід, південний схід і південь в приблизно рівних пропорціях. Очевидним фактором такого формування були кліматичні умови – західні вітри, переважаючи в даному регіоні. Через зміщення крон світлова конкуренція в 184 роки значно зміниться порівняно з віком 80-90 років, коли більшість дерев були прямими. Розкачування дерев вітром та налипання снігу на крони привело до того, що при терті одна об одну крони втрачали гілки, між ними утворювались прогалини і вони інтенсивніше росли у вільному від сусідніх дерев напрямку. Як висновок можна виділити що проекції крон в перестійному віці, займаючи в полозі більш вільне положення, вже мало допоможуть у в'ясненні конкурентних відносин за світло між деревами.

Фактори які впливають на вертикальну і горизонтальну структуру деревостану, а також закономірності у розростанні крони досліджено у роботі російських вчених Шаніна В.Н., Шашкова М.П. та ін. [2]. Асиметрія крон дозволяє деревам оптимальним чином використовувати вільний простір, закриваючи

НУБІП України

виникаючи в подолі «вікна» і уникати надмірної конкуренції за світло. Недооцінка пластичності крон в моделях може призводити до неправильної оцінки інтенсивності конкуренції в різних частинах деревного пологу, і, як наслідок, до помилок в розрахунку продуктивності окремих дерев.

Ціллю дослідження [2] є вивчення впливу конкуренції між деревами на форму і розміри крон. Збір польових даних проводили в 2015 році на територіях Серпухівського району Московської області і Пестовського району Новгородської області, розташованих в підзоні південної тайги. Для вивчення просторової структури деревостанів закладались пробні площі розміром 25×25 м, орієнтовані по

сторонам світу. На пробній площі проводили суцільний перебір всіх живих дерев з діаметром не менше 6 см. В кожному з регіонів було закладено по 7 пробних площ. Для їх закладання вибирались ділянки деревостанів з різною структурою полога (наявність ярусів та розривів у пологі). Перевага надавалась деревостанам,

сформованим ялиною європейською (*Picea abies* L.), сосною звичайною (*Pinus sylvestris* L.) і березою (*Betula* spp.). Визначення висот і координат дерев в межах пробної площі проводили за допомогою лазерного далекоміру з функціями виміру висоти та магнітного азимуту Laser Technology TruPulse 360B. Для кожного дерева

за допомогою мірної вилки проводили вимірювання діаметру ствола на рівні грудей по двом взаємно перпендикулярним діаметрам. Також визначали вік дерев за допомогою вікового бурава Suunto по 1-3 деревам для кожного виду в кожному ярусі на пробній площі. Для визначення геометричних розмірів крон у кожного дерева за допомогою функції висотоміра TruPulse 360B виміряли загальну висоту

та висоту точки прикріплення крони. Також у кожного дерева виміряли 4 радіуси проєкції крони на горизонтальну поверхню, орієнтовану по сторонам світу. Радіуси виміряли за допомогою візуального проєктування границі крони на мірну рулетку. Дискретність вимірів склала 0,05 м. Радіус крони відраховували від зовнішньої границі стовбура дерева на рівні грудей, тому у випадку викривлення стовбура і, як

наслідок, значного зміщення проєкції крони відносно основи стовбура, він може приймати від'ємні значення (основа стовбура знаходиться поза проєкцією крони).

Для оцінки зв'язку геометричних розмірів крон дерев з висотою і діаметром стовбура розраховували середній радіус, ширину і протяжність крон для дерев різних видів. Середній радіус крони окремого дерева розраховували як середнє арифметичне радіусів крони по чотирьом напрямкам, ширину крони як подвоєний радіус її проєкції, при цьому до значень радіусу проєкції крони попередньо добавляли радіус стовбура дерева. Протяжність крони розраховували як різницю між висотою дерева і висотою точки прикріплення крони. Також

розраховували відношення висоти точки прикріплення крони до висоти дерева (питома протяжність крони), відношення ширини крони до діаметра стовбура на рівні грудей (питома ширина крони) і відношення ширини крони до її протяжності (коефіцієнт форми крони). Для дослідження даного впливу обчислювали середній радіус крони по сторонам світу і варіювання даного показника у різних видів дерев.

Для оцінки впливу конкуренції між деревами на ступінь асиметрії крон обчислювали коефіцієнт асиметрії крон та індекс конкуренції. Коефіцієнти асиметрії розраховували по сторонам світу як відношення відповідного радіусу проєкції крони до середнього значення радіусу проєкції крони даного дерева.

Всього на 14 пробних площах були виміряно 698 дерев, 328 з яких – ялина європейська, 197 – сосна звичайна, 137 – береза та незначна кількість дерев липи сердцелистої, осики, геробини звичайної, дуба черешчатого, вільхи чорної, модрина і клена гостролистого. За результатами даного дослідження можна зробити

припущення, що розміри стовбурів дерев (висота і діаметр на рівні грудей) не являються єдиними показниками, які визначають розміри крон, так як на розростання крон впливають також інші фактори, такі як вік дерева, його онтогенетичний стан та повнота деревостану. Однак в деяких інших дослідженнях

було виявлено тісний взаємозв'язок між діаметром стовбура на рівні грудей і шириною крони. Також вияснилось, що питома ширина крони зменшується з

ростом повноти деревостану в силу високої конкуренції між сусідніми деревами, в деревостанах з високою повнотою спостерігається переважно вертикальний ріст. При аналізі середніх радіусів проєкції крони по сторонам світу не було виявлено

значної різниці між ними. Разом з тим, показано значний вплив сусідніх дерев на ступінь асиметрії крон. Реакція дерев на конкуренцію полягає в інгібуванні росту гілок, які опинились в умовах низької освітленості, що може в кінцевому підсумку приводити до їх відмирання, і в одночасній інтенсифікації росту гілок в умовах високої освітленості. Таким чином, локальні взаємодії між окремими деревами відіграють ведучу роль у формуванні вигляду рослинних угруповань. Наявність

механізму адаптації до конкуренції зі сторони сусідніх дерев за рахунок асиметричного горизонтального росту крони в різних напрямках сприяє більш ефективному поглинанню сонячної радіації на рівні насадження і, як наслідок,

підвищенню продуктивності деревостанів. Даний ефект особливо помітний в мішаних деревостанах, де поєднання дерев різних видів дозволяє їм найбільш ефективно використовувати простір для розміщення фотосинтезуючих органів, що сприяє більш високій продуктивності в порівнянні з монокультурами. Відмічено, що збільшення об'єму листового апарату у дерев досягається в основному за рахунок збільшення геометричних розмірів крони, а не за рахунок щільності

розміщення листя на одиницю об'єму крони. Таким чином, проведений аналіз кількісно показав, що дерева адаптуються до конкуренції зі сторони сусідів за рахунок асиметричного горизонтального росту крони в різних напрямках.

Внаслідок цього досягається найбільш рівномірний просторовий розподіл біомаси в деревному полозі, причому відстань до сусідніх дерев надає на асиметрію більш істотний вплив, ніж розмір цих дерев. Показано, що крони дерев демонструють переважний ріст в напрямку найменшого конкурентного тиску зі сторони сусідів. Вплив на розміри крони сусідніх дерев та загальної експозиції в якій знаходиться дерево дослідили в даній роботі [3]. Для досліду були відібрані чисті по складу і

мішані ґрунові посадки з участю черемхи Маака у віці від 30 до 50 років, розміщені

на достатньому віддаленні від проїжджої частини та інших екстремальних факторів, які могли б надати визначальний вплив на розвиток крон. Загалом було обстежено 90 дорослих дерев у різному санітарному стані. Для точного визначення санітарного стану рослин і границь крон виміри проводились в серпні-вересні.

Радіуси проєкцій крон вимірювали у вісьмох напрямках, починаючи з північного, за допомогою лазерної рулетки (точність до 0,1 м). Край крони визначали по верхівкам декількох живих гілок. В кожному з восьми напрямків для дерева фіксували радіус горизонтальної проєкції крони, фактор, який впливає на розвиток крони з даної сторони (наявність сусіднього дерева, проїжджої частини, стін

будівель і т.п.), відстань до фактору. Додатково для кожного дерева вимірювали діаметр стовбура на висоті 1,3 м, висоту і вік, відмічали санітарний стан. Попередній аналіз зібраних даних за допомогою Microsoft Excel показав, що отриманий вибірковий розподіл значень радіусів крон черемхи Маака

підпорядковується закону нормального розподілу. Щоб порівняти розвиток крон обстежених дерев в напрямку вільного простору і в тих напрямках, де відбувається взаємодія з сусідніми рослинами, загальна вибірка була розсортована по «вільним» і «обмеженим» умовам розвитку. Всі дерева, обстежені в процесі виконання даної роботи, ростуть в групових посадках. Їх крони розвивались у взаємодії з іншими

деревами, в результаті чого вони так чи інакше деформовані, форми їх проєкцій відрізняються від круга. Таким чином, середній радіус по всій сукупності вимірів відповідає радіусу проєкції крони деякого усередненого дерева, яке розвивається в груповій посадці в умовах взаємодії з сусідніми деревами і складає $3,5 \pm 0,06$ м.

Середній радіус по «вільним» умовам розвитку крони відповідає середньому радіусу сегмента крони деформованого дерева в бік її розростання (сегмент «+»). Він рівний $4,5 \pm 0,07$ м і перевищує середній радіус по всій сукупності вимірів на 26,5%. Середній радіус по напрямкам, де відбувається взаємодія з сусідніми деревами, характеризує середній радіус сегменту крони деформованого дерева зі

сторони пригнічення її росту і складає $2,8 \pm 0,07$ м. Відхилення середнього радіусу

взаємодіючих сегментів від середнього по всій сукупності вимірів складає 21,2 %. Середня відстань між стовбурами дерев черемхи Маака і сусідніх з ними рослин по всім обстеженим груповим посадкам 5,1 м. За результатами проведених досліджень

залежності між експозицією різних частин крони по сторонам світу і ступенем їх розвитку не встановлено. Середня площа горизонтальної проекції крон дерев черемхи Маака, які досягли повного розвитку крони в умовах групових посадок на території м. Єкатеринбурга, складає близько 40 м².

В наступній роботі [4] було досліджено вплив початкової густоти насаджень на середній діаметр, площу проекції та протяжність крони соснових деревостанів.

Дослідження проводили на стаціонарному досліді №1 у Кривоїмському лісництві (квартал 51, виділ 15) ДП «Радомишльське ЛМГ» Житомирської області.

Стаціонарний дослід закладено 1976 р. у чистих виробничих культурах сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.), які було створено у 1972 р. Розміщення садивних місць – 1,5×0,5 м. Тип лісорослинних умов – свіжий суббір, ґрунт – дерново-слабоопідзолений піщаний, рельєф – рівнинний. Соснові культури на стаціонарному досліді розділили за густотою на 3 варіанти: 4000 шт.·га, 2000 шт.·га і 1000 шт.·га

та за агротехнічними заходами на 4 варіанти: застосування гербіцидів, одночасне застосування гербіцидів та внесення мінеральних добрив, внесення мінеральних добрив та проведення механізованого догляду. Порівняння і аналіз параметрів крони дерев за густотою провели окремо в межах кожного варіанта за агротехнічними заходами. Пробні площі заклали згідно з СОУ 02.02–37-476:2006

"Площі пробні лісовпорядні. Метод закладання" (СОУ 02.02–37-476, 2006). Розмір пробної площі регламентували наявністю на ній не менше 100 дерев сосни звичайної. На пробних площах вимірювали такі таксаційні параметри дерев: висоту і висоту до першої живої гілки за допомогою висотоміра ВКН-1 з точністю до 0,1 м та радіуси крони у чотирьох напрямках за допомогою мірної стрічки з точністю до

10 см. Величини радіусів крон лягли в основу для визначення діаметрів крон, площ

проекції крон відкритості пологу та протяжності крон. Отримані матеріали польових досліджень опрацювали з використанням методів математичної статистики за допомогою програм Microsoft Excel. За результатами вимірів да

подальшому їх аналізу встановлено залежність середнього діаметра, площі проекції і протяжності крони соснових деревостанів від початкової густоти. Так, із

зменшенням густоти від 4000 до 1000 шт. га відбувається збільшення величини проекції площі та протяжності крони на 42–58 та 26–43 % відповідно. Форма крон дерев у насадженнях із зменшенням густоти змінюється від овальної (сплюснута в

ряді та витягнута в міжрядді) до майже округлої. Чіткої залежності між густотою

насадження і відкритістю пологу не встановлено, здебільшого ці показники є близькими за значеннями. Різниця щільності пологу між насадженнями коливається у межах 1–10%. У праці американських вчених [5] досліджувалась

залежність ширини крони від діаметра стовбура на висоті грудей. Для встановлення

співвідношення між шириною крони та діаметром стовбура на висоті грудей у

східній Айові були виміряно 340 дерев, що росли на відкритому просторі: 88 білих дубів (*Quercus alba* L.), 60 чорних та червоних дубів (*Q. velutina* Lam. та *Q. rubra* L.), 35 гікорій (*Carya ovata* (Mill.) R. Koch) та 157 ялин норвезьких (*Picea abies* (L.)

Karst.). Як можна було визначити, кожне дерево розвивалось без конкуренції

протягом усього свого життя. Щоб зберегти однорідність у виборі дерев, до вибірки були включені лише ті, які відповідали наступним специфікаціям:

- крона вільна від конкуренції з усіх боків;
- гілки тягнуться до землі на малих деревах, або майже до землі на більших

деревах;

- найнижчі гілки найдовші або принаймні такі довгі, як ті, що вказані вище. (Це ліквідувало дерева, які раніше були звільнені від конкуренції);

- для невеликих дерев (заввишки менше 16 футів), без розгалуження на всю

довжину (для великих дерев забороняється розгалужувати чверть нижче 16 футів);

немає ознак обрізки, стрижки, перегляду, занепаду, ураження штормом або серйозних пошкоджень комах;
- дерево, скоріш за все, не паросткового походження

Ширину крони кожного дерева зразків вимірювали двічі, друге вимірювання

під прямим кутом до першого, а результати усереднювали. Регресійний аналіз

даних однозначно показав, що ширина крони дерева ростучого на відкритому

просторі тісно пов'язана з діаметром стовбура на висоті грудей. Оскільки існує

такий тісний взаємозв'язок між діаметром крони та діаметром стовбура на висоті

грудей у дерев вирощених на відкритому просторі, і цей зв'язок майже постійний,

можна зробити висновок, що крона дерева при даному діаметрі стовбура на висоті

грудей не може займати більше певної площі навіть при необмеженому

зростаючому просторі. Знаючи середню ширину крони та припускаючи, що крони

відкритих дерев, як правило, круглі, можна легко підрахувати приблизну площу,

покриту короною. Відсоток акру, зайнятий вертикальною проекцією корони,

отримують діленням площі в квадратних футах на 435,6. Наприклад, ялина

норвезька яка виросла на відкритому просторі з діаметром стовбура на висоті

грудей 16 дюймів має ширину крони приблизно 26 футів або площу коронки 531

квадратний фут (1,22 відсотка акру). Цю величину називають "максимальною

площею крони" (МСА), оскільки вона виражає, у відсотках від акру, максимальну

площу, яку може зайняти крона дерева зазначеного діаметру стовбура на висоті

грудей. Очевидно, що підтримка щільності деревостану з фактором конкуренції

крони (ФКК) нижче 100 від часу заснування до зрілості, як правило, дає

низькоякісні дерева, особливо якщо їх не обрізали штучно. Більша щільність (з

вищим значенням фактору конкуренції крони) супроводжувалася б зменшенням

фактичної або ефективної живої крони середнього дерева в деревостані. Звичайно,

щільність не буде зростати нескінченно. Кілька одновікових чистих дубових

деревостанів в штаті Айова постійно демонстрували щільність стелі насадження

близько 200 ФКК, коли були включені всі дерева в деревостані. Подібним чином

середній фактор конкуренції крон для 52 рівномірних ділянок дуба розміром 0,2 акра, розміщених по всьому південному сході Огайо та відібраних для повного заповнення, становив рівно 200 ФКК. Постійна змкнутість крон, ймовірно, існує і для всіх інших видів, але вона, скоріш за все, відрізняється від знайденого для дубів.

Принаймні три речі враховують відмінності між видами в максимальному факторі конкуренції крон, який вони можуть отримати. Одним з них є розвиток крони, коли немає конкуренції. Інша - основна форма крони, така як конічна, параболічна тощо. Також толерантність може бути фактором. Наприклад, вимірювання протягом 8-річного періоду на ділянках дуба мішаного з гікорі з

порівняно невеликим запасом демонструють дещо вищий фактор конкуренції крони, ніж показники, виявлені в чистих дубових насадженнях, можливо, через більшу толерантність до гікори. Деякі з вищезазначених ділянок штату Огайо також мали значення фактору конкуренції крони понад 200, але вони також містили деякі з більш толерантних видів.

Для подальшого підтвердження узгодженості значень, знайдених у польових випробуваннях, формулу для дуба з домішкою гікори застосовували для насаджень витриманих верхівкових дубів. За винятком високих значень у молодих насадженнях на бідніших ділянках, значення фактору конкуренції крони демонструють велику однорідність. Жодного насадження норвезької ялини не було доступно для польових випробувань формули.

Подібність ширини крони серед нерід дуба припускає, що, можливо, задана ширина крони діаметра стовбура на висоті грудей може бути досить поширеним у роді. З цією думкою застосовували формулу ялини норвезької для представлення табличних даних для ялини Ситка та західного болігодова. Ці дані насамперед стосуються етендів у Вашингтоні та Орегоні. Порівняння деревостанів дуба з домішками гікори та норвезької ялини такої ж щільності, що вимірюється конкуренцією крони, виявляє разючу різницю в їх структурі. Наприклад, норвезький ялиновий насадження, що складається з 16-дюймових дерев, мав би

більше половини кількості дерев та прикореневої площі на акрі, як дубово-гікорове насадження із деревами такого ж розміру та тим самим запасом.

Для ретельного порівняння запасу з іншими показниками щільності деревостану потрібно багато місця. Коротке порівняння служить для ілюстрації зв'язку між фактором конкуренції крони, базальною площею на акрі та індексом щільності насадження Рейнеке. Цікавим є зауваження, що коли фактор конкуренції крони утримується постійним у діапазоні середніх діаметрів деревостану, базальна площа на акрі змінюється зі швидкістю, характерною для більшості рівномірних деревостанів. Фактор конкуренції крони не демонструє послідовних відносин з

індексом щільності стелю. Однак це не є стримуючим фактором для застосування фактору конкуренції крони. Приблизний повний запас з точки зору індексу щільності стояння (240) призводить до значень фактору конкуренції крони від 197

до 262. Знову ж таки, можна зробити загальний висновок, що значення фактору конкуренції крон 200 (що може представляти максимальну щільність для повного використання площі) приблизно еквівалентно індексу щільності деревостану 240 для деревостанів із середнім діаметром від 5 до 15 дюймів.

Наступне розглянуте дослідження [6] було проведено з метою вивчити зв'язок параметрів крон дерев гіркокаштана звичайного в зелених насадженнях Києва з іншими таксаційними показниками. На території Києва у зелених насадженнях різного функціонального призначення було обміряно параметри 94 модельних дерев гіркокаштана звичайного з безпосередньою їх рубкою у кількості 45. Для досягнення поставлених задач, у зелених насадженнях здійснено обмір

модельних дерев, із зазначенням таких таксаційних показників: висота дерева, діаметр дерева на висоті грудей, висота дерева до розгалуження, діаметр крони у двох перпендикулярних напрямках, протяжність крони. Останній показник знаходили як різницю між висотою дерева та висотою розгалуження дерева.

Дослідження взаємозв'язку між окремими морфологічними параметрами крони та стовбура дерев здійснили В.В. Адамія, І.М. Матейко, А.А. Строчинський,

Миронюк В.В., J.T. Brandeis, С.К. Randolph, R.M. Strab та ін. Одним із перших приділив увагу вивченню залежності зміни діаметра дерева на висоті грудей від основних параметрів крони J. Büsse, використавши для цього матеріали постійних пробних площ.

Із попереднього аналізу результатів досліджень стало зрозуміло, що із зростанням діаметра дерева значно збільшується і частка об'єму крони, тобто у кроні дерев нагромаджуються значні об'єми деревини, які під час проведення реконструктивних рубок у зелених насадженнях можуть мати подальше використання.

Досліджуючи особливості росту дерев у зелених насадженнях Києва та встановлюючи взаємозв'язки між різними біометричними показниками, особливу увагу потрібно приділити вивченню особливостей формування крони. Проблема вивчення особливостей розвитку крони та її параметрів залежно від впливу різних чинників є досить актуальною. Розміри та форми крон залежать від багатьох факторів, а саме просторового розміщення, антропогенного навантаження, факторів природного середовища, морфологічних особливостей деревного виду. Треба зазначити, що на основі аналізу літературних джерел, простежено чітку залежність між параметрами, котрі характеризують розміри фотосинтезуючого апарату та ріст дерева.

Діаметр крони дерев гіркокаштана звичайного в умовах урбанізованого середовища насамперед залежить від росту дерева за діаметром та діаметром на висоті розгалуження дерева, а протяжність крони – від загальної висоти дерева. У виробничій діяльності досить цікавим є вивчення залежності об'єму крони від основних параметрів крони. Як засвідчив аналіз парних коефіцієнтів кореляції, показник частки об'єму крони має прямий тісний зв'язок з протяжністю крони, дещо нижчий – з діаметром та висотою дерева, діаметром розгалуження дерева, а також обернений та майже відсутній зв'язок з висотою стовбура до розгалуження. Частка об'єму крони від загального об'єму дерева має найтісніший зв'язок з діаметром

крони та діаметром дерева на висоті грудей. Отже, при математичному моделюванні об'єму крони потрібно врахувати форму та тісноту зв'язку цих величин між собою. З огляду на те, що визначити центральну вісь стовбура

практично неможливо, оскільки він складається з кількох скелетних гілок,

відповідно дерева гірकोкаштана звичайного в зелених насадженнях Києва мають

потужну крону, що і зумовлює зацікавленість до вивчення зв'язків основних

параметрів крони з іншими таксаційними показниками дерева. За результатами

проведених досліджень встановлено, що найбільша тіснота зв'язку частки об'єму

крони від загального об'єму дерева існує між показниками діаметра дерева на висоті

грудей та діаметра крони, що надалі буде використано у математичному

моделюванні об'єму крони.

Метою наступного дослідження [7] було вивчити вплив конструкції

насаджень на освітленість крони та урожайність фундука. Дослідження проводили

впродовж 2012–2015 рр. на маточно-сортових ділянках фундука відділу

репродуктивної біології рослин та впровадження Національного дендрологічного

парку «Софіївка» НАН України. Грунт — чорнозем опідзолений важкосуглинистовий

на лесі. У стаціонарному польовому досліді вивчали системи формування рослин

фундука «Кушова», «Дерево», «Вогнище», «Татура». Технологія вирощування

фундука в досліді відповідала загальноприйнятій для Лісоотену України. Облік

урожаю горіхів проводили суцільним поділяючим збиранням з урахуванням того,

що густина насаджень становить 280 рослин/га. Статистичне оброблення даних

здійснювали методом дисперсійного аналізу, використовуючи сучасні комп'ютерні

технології (ПК «Agrostat», MS Office Excel). Спостереження під час дослідження

показали, що без формування крони пагони інтенсивно втрачають листя через

загущеність, внаслідок чого плодоношення переміщується до периферії рослини,

урожайність знижується, погіршується якість плодів, окремі частини крони стають

щодо їхньої продуктивності.

У встановленні переваги тієї чи іншої форми вирішальне значення надається коефіцієнту раціональності, який є відношенням продуктивної частини крони до її загального об'єму. Для нормального розвитку плодів і утворення приросту слід створити нормальні умови освітленості як усередині крони, так і на її периферії.

Спостереження показали, що на освітленість крони суттєво впливають висота штамба і вік рослини. Так, якщо в кроні трирічної рослини з висотою штамба 50, 70 і 90 см освітленість становила 81,6 % від повного освітлення, то в кроні рослини з низьким штабмом — 72,3 %, тобто на 9,3 % менше. У кроні 8-річної рослини з високим штабмом освітленість становила 58,9 % від повного освітлення, тобто

порівняно з трирічною рослиною вона зменшилась на 22,7%. У кроні рослини з низьким штабмом вона дорівнювала 40,3%, тобто порівняно з трирічною рослиною зменшилась на 32,0%. Проведені дослідження показали, що урожай фундука

значною мірою залежав від формування конструкції насадження. Найбільш урожайним за роки досліджень був сорт фундука Лозівський булавоподібний, який у подальшому було використано для дослідження впливу формування крони на плодоношення. Найбільшу врожайність горіхів фундука за чотири роки досліджень спостерігали при формуванні форми крони «Вогнище»: урожай з молодих насаджень становив у середньому 613,7 кг/га, що на 435,1 кг/га більше, ніж у

контрольному варіанті, та на 438,6 і 338,8 кг/га більше, ніж при формуванні крон «Дерево» й «Гатура» відповідно. З аналізу змін урожайності видно, що істотна різниця цього показника достовірна порівняно з контролем. Таким чином, доведено, що крона рослини, сформована куцем, має менш продуктивну структуру, окремі частини рослини стають нерівноцінними щодо їхньої продуктивності, відбувається переміщення плодоношення до периферії крони, зменшується кількість плодів і погіршується їхня якість.

Метою дослідження проведеного І. М. Матейко [8] є вивчення залежностей параметрів крони дерев ясена звичайного у Правобережному Лісостепу України від таксаційних показників дерева та розроблення відповідних моделей.

Параметри крони дерев ясена звичайного та їхній взаємозв'язок з основними таксаційними показниками досліджували за даними 64 модельних дерев із 21 пробної площі, закладеної у регіоні дослідження (з яких 45 модельних дерев із 15 пробних площ, закладених автором у лісонасадженнях Хмельницької, Вінницької і Київської областей, а 19 модельних дерев з 6 пробних площ, закладених О.В. Морозюк у ясеневих насадженнях Черкаської області). Відбір, опрацювання дослідних даних і визначення маси, об'єму та щільності компонентів фітомаси модельних дерев ясена звичайного проводили за методикою, розробленою П.І.

Лакидою. Подальшу статистичну обробку отриманих дослідних даних проводили на персональному комп'ютері з використанням програм "STATISTIKA" та "Microsoft Excel-2003" у такі послідовності: верифікація (виявлення та вилучення нехарактерних, помилкових експериментальних даних); встановлення кореляційної залежності таксаційних показників дерева та крони; визначення поперечника (діаметра) та довжини крони; обчислення площі бічної поверхні та об'єму крони; встановлення співвідношення діаметра стовбура з об'ємом крони та маси деревної зелені й гілок крони з її об'ємом.

Зважаючи на значну трудомісткість визначення і обліку фітомаси компонентів крони дерев ясена звичайного, порівняно з традиційною оцінкою запасів стовбурової деревини, проведено дослідження кореляційних зв'язків фітомаси з лісівничо-таксаційними показниками дерев. Досліджуючи моделі взаємозв'язків фітомаси з морфологічними показниками дерев М.Г. Семечкіна, Ю.В. Тамм, В.А. Росс, дійшли висновку, що використання багатомірної регресії не дає переваг порівняно з парними зв'язками, хоча М.Г. Семечкіна отримала кращі результати у разі включені до моделі добутку квадрата діаметра стовбура, на висоті 1,3 м на висоту дерева.

Взаємозв'язок розмірів параметрів крони з лісівничо-таксаційними показниками дерев ясена звичайного у Західному Лісостепу України досліджував В.В. Лавний [8]. На основі встановлених залежностей він розробив таблиці ходу

росту ясена звичайного для регіону дослідження. У ході дослідження фітомаси та депонованого вуглецю дерев та деревостанів ясена звичайного у Правобережному Лісостепу України встановлено залежності формування параметричних показників

крони від лісівничо-таксаційних показників дерев ясена. Поперечник та довжина

крони перебувають у тісній залежності між собою, та мають значний кореляційний

зв'язок зі всіма таксаційними показниками стовбура. Додатково до характеристик

модельних дерев у кореляційну матрицю включено відносну повноту деревостану,

але жоден з параметрів крони дерева не має з цією ознакою істотного кореляційного

зв'язку, що дає змогу її знехтувати під час моделювання. У молодняках і

середньовікових ясенових насадженнях, зі збільшенням діаметра стовбура та

висоти дерева стрімко збільшується і поперечник крони, у пристигаючих та стиглих

деревостанах крона дерев ясена звичайного уже майже сформована і темпи

збільшення її розмірів спадають, що відповідає природному процесу формування

дерева. За однакових геометричних розмірів крони різних деревних порід

відрізняються ажурністю, залежно від цього мають різну масу деревної зелені і

гілля. Окрім того, густота розташування гілок крони дерева в деревостані впливає

на мікроклімат насадження та продукування фітомаси загалом. За літературними

джерелами, деревостани з участю ясена звичайного належать до асоціацій з

ажурним наметом або фітоценозів "середньої освітленості", у яких зазвичай

формується другий ярус із тінювитривалих порід або густий підлісок. Згідно з

графіками, зі збільшенням об'єму крони стрімкіше здійснюється нагромадження

маси гілля порівняно із масою деревної зелені, що загалом відповідає біологічній

природі розвитку дерева.

РОЗДІЛ 2. КОРОТКА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА ДОСЛІДЖЕННЯ

НУБІП України

2.1. Характеристика підприємства. Місце розташування, рельєф, клімат

та ґрунтово-гідрологічні умови

НУБІП України

ВП НУБІП України «Боярська ЛДС» (далі ЛДС) розташована в центральній частині Київської області на території Києво-Святошинського, Васильківського і Макарівського адміністративних районів, Голосіївського району м. Києва. Загальна площа ЛДС складає 17490 га. Протяжність з півночі на південь – 25 км, із сходу на захід – 40 км. Адміністративно-організаційна структура та загальна площа лісництва наведена в таблиці 2.1.

НУБІП України

Таблиця 2.1

Адміністративно-організаційна структура та загальна площа

Найменування лісництв	Адміністративний район	Загальна площа, га
Боярське (Жорнівське, Хотівське)	Києво-Святошинський	1109
	Макарівський	1063
	Києво-Святошинський	3609
	Києво-Святошинський Голосіївський район	1985 328
Дзвинківське (Мотовилівське, Жорнівське)	Васильківський	5503
	Васильківський	4343
Разом:		17940

НУБІП України

За лісорослинним районуванням територія ЛДС відноситься до південної

зони Українського Полісся і знаходиться на границі з лісостеповою зоною.

НУБІП України

Клімат розташування лісової дослідної станції можна характеризувати за багаторічними спостереженнями, одержаними в бюро розрахунків і довідок

Управління гідрометеослужби України для міст Києва і Фастова, а також

метеорологічних станцій м. Києва. Клімат є м'яким, зі значною кількістю опадів.

НУБІП України

Коротка характеристика кліматичних умов, що мають значення для лісового господарства, приведена в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Кліматичні показники

Найменування показників	Одиниці вимірювання	Значення	Дата
1. Температура повітря:			
-середньорічна	градус	+6,7 °С	
-абсолютна максимальна	-*	+36 °С	липень-вересень
-абсолютна мінімальна	-*-	-33 °С	лютий
2. Кількість опадів на рік	мм	400-800	
3. Тривалість вегетаційного періоду	днів	182	з 9.04 до 15.10
4. Останні заморозки весною			5-21.04
5. Перші заморозки восени			1-27.10
6. Середня дата замерзання рік			грудень
7. Середня дата початку паводку			10.04
8. Сніговий покрив:			
-потужність	см	20	
-час появи			15.11
-час сходження у лісі			20.03
9. Глибина промерзання ґрунту	см	85	
10. Напрямок переважаючих вітрів по сезонах:			
-зима	румб	ПнЗ,З	
-весна	-*	ПнЗ,ПС	
-літо	-*	З	
-осінь	-*	ПнЗ,ПС	
11. Середня швидкість переважаючих вітрів по сезонах:			
-зима	м/сек	3,8	
-весна	-*	3,5	
-літо	-*	2,8	
-осінь	-*	3,2	
12. Відносна вологість повітря	%	65-70	

Із кліматичних факторів, що негативно впливають на ріст і розвиток лісових насаджень, особливо в молодому віці, виділяються пізні весняні і ранні осінні

заморозки на початку і в кінці вегетаційного періоду. Тривалість без морозного періоду складає 180-187 днів, нерівномірний розподіл опадів, перемінний режим вологості повітря у ґрунті, негативно впливає на рослинність. Так, сильне

пониження рівня ґрунтових вод в окремі роки приводить до зниження приросту, ослаблює деревостани від ушкодження їх ентомологічними шкідниками і хворобами лісу, знижує приживлюваність лісових культур, погіршує якість і вихід садивного матеріалу в розсадниках і тому подібне.

В середньому за вегетаційний період випадає 380 мм опадів або 65 % від загальної чисельності опадів в рік. На вегетаційний період приходить, в середньому, 70 днів з опадами.

Нерівномірність температурних умов, опадів, морозів і відлиг в зимовий період призводить часто до підпаровання сходів, а в літній період до засихання.

Так в зимовий період випадає 145-155 мм опадів у вигляді снігу, стійкий сніговий покрив утворюється не кожний рік.

Розподіл снігового покриву нерівномірний і залежить від рельєфу, сили вітру, а також від наявності рослинності. На відкритих місцях висота снігового покриву в середньому дорівнює 9 см, а в насадженнях до 20 см. В малосніжні зими під час сильних морозів проходить глибоке промерзання ґрунту, яке інколи сягає

151 см, середня глибина промерзання 85 см, найменша – 22 см. Сніг лежить в середньому 112 днів з відхиленням від 98 до 142 днів.

Вітри на території ЛДС є північно-західні і західні при середній швидкості біля 3,3 м/сек. Більшість опадів приносяться північно-західними вітрами, розподіляються нерівномірно, більше в червні, менше в жовтні та грудні.

В цілому клімат району розташування ЛДС сприятливий для успішного росту деревних і чагарникових порід (сосни, дуба, берези, вільхи чорної, липини, горобини, крушини, бузини і інших), а також інтродукції ряду цінних порід. Це підтверджується наявністю високобонітетних насаджень основних лісоутворюючих порід.

Територія лісової дослідної станції розташована в правобережній частині України і по природній зональності займає південну частину Полісся, на переході в лісостеп.

В геоморфологічному відношенні район розташований на водорозділі рік Дніпро і Ірпінь, в зоні Київського Полісся.

Лісові масиви розміщені на корінних плато, заплавах і терасах річок. Поверхня Київського Полісся має незначний ухил на північ і північний схід. З півдня Київське Полісся межує з лісовою областю, яка відокремлюється від

Полісся помітним ухилом. З просуванням на північ поверхня за своїм рельєфом стає

більш вирівняною. Територія ЛДС характеризується як південна частина Київського Полісся, що межує з Лісостепом. Тут зустрічаються ділянки, які є типовими надровими рівнинами Полісся, а також чітко виражені еродовані форми

рельєфу характерні для Лісостепу. Найбільш виражені ерозійні форми рельєфу

зустрічаються на території Хотівського лісництва в межах корінних плато. Для

територій цього лісництва характерне чергування глибоких балок і підвищень. В урочищах «Ясногородський ліс» і «Бупівський ліс» Жорнівського лісництва також виражені ерозійні форми рельєфу.

Щодо геологічної будови території ЛДС, то вона складена, в основному,

четвертинними відкладами, що підстилаються породами третинного періоду

(Полтавського, Харківського і Київського ярусів). Четвертинний покрив

представлений комплексом давньоалювіальних і воднольодовикових відкладів, які

часто підстилаються мореною на різній глибині. За схемою тектонічного поділу

території України (Лапкін І.Ю., Черпак С.Е., Червінський М.В., 1951) район ЛДС

належить до зони ухилів Українського кристалічного щита Дніпровсько-Донецької

западнини. Докембрійський (архейсько-протерозойський) кристалічний фундамент

знаходиться на глибині 194 м. Мезозойські відклади знаходяться на глибині 107,2-

194,5 метрів і представлені Юрською і Крейдовою системою. В їх складі виявлені

балтський ярус (нижньобалтійський і верхньобалтійський під яруси), які складені

прошарками глини і слюди-стих алевритів. Верхньоюрський відділ потужністю 33 м, представлений келловейським ярусом (нижньокелловейський і середньокелловейський під'яруси). Причому, нижні товщі порід мають континентальне (озерне, річкове) походження, а вищі – морське.

Літологічний склад келловейського ярусу представляє собою прошарки піску, глини, алевриту. Крейдова система має потужність – 6,4 м і представляє товщі зеленого піску з прошарками кварцового піщаника. Різні умови ґрунтоутворення і особливості ґрунтоутворюючих порід та глибина їх залягання зумовили значну мозаїчність ґрунтового покриву. Під час попередніх

лісовпорядкувань були виконані роботи по ґрунтово-лісотипологічному обстеженню.

Найбільш поширеним типом ґрунтів є підзолистий (дерново-підзолисті підтипи), значно менше – сірі лісові, дернові- і чорноземи опідзолені, а також дернові розвинені, лучні і болотні, різного механічного складу і фізико-хімічних властивостей. Усе це в тій чи іншій мірі обумовило формування різних умов місцезростання. Повна характеристика наявних ґрунтів наведена в ґрунтово-лісотипологічних нарисах по лісництвах.

Таблиця 2.3

Характеристика рік та водоймищ					
Найменування рік та водоймищ	Куди впадає ріка	Загальна протяжність, км	Швидкість течії, м/сек	Ширина, м	Глибина, м
Ірпінь	Дніпро	162	0,05-0,40	15-40	0,5-2,5
Стугна	-, -	68	0,05-0,30	5-10	до 1 м

Річка Ірпінь протікає в північно-західній частині ЛДС, вона розділяє територію Жорнівського лісництва на дві рівні частини і є північно-західною границею Дзвінківського лісництва. В північній частині Мотовилівського лісництва протікають притоки річки Дніпро Стугна і Ірпінь. Інші річки, які

знаходяться на території розташування ЛДС є: Бобриця, Унава, Плиска, Трубище, Глеваха, Хотівка, Перогівка, Оріховитка і інші, які можуть частково пересихати в літній період. За ступенем вологості більша частина ґрунтів відновиться до свіжих.

Надмірне зволоження земель складає 1,6 % площі вкритих лісовою рослинністю земель. Болота займають площу 79,5 га.

2.2. Характеристика лісового фонду

Виходячи з приведеного у відповідність до Порядку поділу лісів на категорії та виділення особливо захисних лісових ділянок (2007) поділу лісів ЛДС на категорії, їх функціонального значення, встановленого в них режиму ведення лісового господарства і лісокористування на наступний ревізійний період, утворені такі господарські частини:

Ліси природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення:

— ліси природоохоронного призначення з особливим режимом користування на рівнині;

— ліси природоохоронного призначення з обмеженим режимом користування на рівнині.

Рекреаційно-оздоровчі ліси:

— рекреаційно-оздоровчі ліси з особливим режимом користування на рівнині;

— рекреаційно-оздоровчі ліси з обмеженим режимом користування на рівнині.

Ліси підприємства виконують захисні та рекреаційно-оздоровчі функції.

Розподіл площі лісів Боярської ЛДС за категоріями наведено в табл. 2.4.

Таблиця 2.4

Розподіл площі лісів підприємства за категоріями

Категорії лісів	Площа	
	га	%
Лісопаркова частина лісів зеленої зони	3178	17,7
Захисні смуги лісів вздовж залізниць	40	0,2
Захисні смуги лісів вздовж автомобільних доріг	232	1,3
Лісогосподарська частина лісів зелених зон	14489	80,8
Разом	17940	100

При організації господарств і господарських секцій лісовпорядкування виходило з породного складу насаджень, їхньої продуктивності та інших особливостей, що обумовлюють застосування різних нормативів і систем господарських заходів, а також цілей ведення лісового господарства, визначених

Основними положеннями організації і розвитку лісового господарства області.

Кожна господарська секція орієнтована на вирощування певних корінних або цільових порід у відповідності до типів лісу на основі заходів, що забезпечують одержання до віку стиглості лісу максимального запасу деревини потрібної

товарної структури, найбільш ефективного виконання захисних, оздоровчих та

інших корисних функцій лісу. Основною для поділу насаджень однієї переважаючої

деревної породи на кілька господарських секцій стала значна різниця в продуктивності, віках стиглості, поділ насаджень на високостовбурні і

низькостовбурні. Віднесення не вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок до

тієї чи іншої господарської секції приведено по цільовій породі, яка найбільше

відповідає типу лісу і проектується для лісовідновлення.

Ліси природоохоронного призначення з особливим режимом користування на рівнині займають 21,9 га з перевагою сосни; ліси природоохоронного

призначення з обмеженим режимом користування на рівнині займають 695,0 га з

перевагою сосни, рекреаційно-оздоровчі ліси з особливим режимом користування

на рівнині займають 3091,3 га з перевагою сосни; рекреаційно-оздоровчі ліси з обмеженим режимом користування на рівнині займають 13782,7 га з перевагою сосни.

З метою аналізу структури площі лісового фонду було виконано розподіл площі земель лісового фонду Боярської ЛДС за категоріями земель (табл. 2.5). Лісові землі в практичній діяльності використовуються ефективно. Про це свідчить незначна питома вага не вкритих лісовою рослинністю земель 4,5 %.

Таблиця 2.5

Розподіл площі земель лісгосподарського призначення

Категорії земель	Площа	
	га	%
1. Площа земель лісгосподарського призначення	17940	100,0
2. Лісові землі – всього	17475	97,4
в тому числі:		0,0
2.1. Лісові ділянки, вкриті лісовою рослинністю, разом	16667	92,9
в тому числі лісові культури	11546	64,4
2.2. Лісові ділянки, не вкриті лісовою рослинністю, разом	808	4,5
в тому числі незімкнуті лісові культури	333	1,9
лісові розсадники, плантації	55	0,3
згарища, загиблі насадження	3	0,0
зруби	96	0,5
галявини, пустирі	23	0,1
лісові шляхи, проєкти	298	1,7
3. Нелісові землі – всього	465	2,6
в тому числі:		0,0
рілля	39	0,2
сіножаті	151	0,8
пасовища	2	0,0
багаторічні насадження	7	0,0
води	16	0,1
болота	52	0,3
садиби, споруди	119	0,7
траси	40	0,2
інші нелісові землі	39	0,2

За минулий ревізійний період питома вага сосни звичайної зменшилась на 4,3 %, дуба збільшилась на 5 %. Наявність на площі 1,5 га низько-бонітетних (5 класу бонітету) насаджень пояснюється невідповідністю їх типам умов зростання (дуб звичайний).

Насадження з повнотою 0,3-0,4 займають площу 117,7 га. Їхня наявність обумовлена такими факторами: в основному це ділянки природно-заповідного фонду, а також насадження лісопаркової частини лісів зеленої зони. Переважають на підприємстві середньовікові насадження сосни звичайної. Близько 6% соснових насаджень – це перестиглі деревостани. В цілому перестійні соснові деревостани займають близько 5% від загальної площі лісових насаджень ЛДС.

Таблиця 2.6

Розподіл площі лісових насаджень за класами бонітету

Деревна порода	Площа лісових насаджень		Клас бонітету						
	га	%	I ^b і вище	I ^a	I	II	III	IV	V
Сзв	14254,2	85,5	3613,1	6798,1	3108,3	641,6	88,5	4,6	
Дзв	1723,0	10,3	17,9	53,4	606,5	877,4	146,1	21,7	
Влч	283,2	1,7	21,1	40,6	117,0	98,0	5,4	0,4	0,7
Гзв	130,6	0,8		37,2	46,2	17,9	29,3		
Бр	115,2	0,7	16,9	20,3	68,7	9,0	0,3		
інші	161,0	1,0	74,9	42,5	28,4	9,3	4,4	1,5	
Разом	16667,2	100,0	3743,9	6992,1	3975,1	1653,2	274,0	28,2	0,7
Разом			22,5	42,0	23,8	9,9	1,6	0,2	0,0

Серед лісів ЛДС переважають середньо- і високоповнотні високопродуктивні деревостани I^b-I класів бонітету (табл. 2.6, табл. 2.7).

Таблиця 2.7

Розподіл площі лісових насаджень за повнотою

Порода	Площа, га	Повнота							
		0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Сзв	14254,2	10,8	71,2	269,2	1160,2	6089,1	5226,2	1144,7	282,8
Дзв	1723,0	13,6	42,4	124,8	252,5	898,1	363,7	26,0	1,9
Влц	283,2	3,4	2,5	29,7	31,8	100,0	92,1	21,1	3,2
Гзв	130,6	-	-	-	22,6	73,9	17,0	7,1	-
Бп	115,2	0,4	2,9	6,2	14,5	54,9	22,8	0,7	12,8
інші	161,0	0,0	12,4	5,4	17,2	78,9	39,1	10,4	2,6
Разом	16667,2	28,2	131,4	434,7	1498,8	7289,9	5760,9	1220,0	303,3
Разом		0,2	0,8	2,6	9,0	43,7	34,6	7,3	1,8

Зведену таксаційну характеристику насаджень лігоспу наведено в табл. 2.8.

Таблиця 2.8

Середні таксаційні показники насаджень ЛДС

Порода	Рік лісовпорядкування	Середні таксаційні показники					
		вік, років	клас бонітету	повнота	середній запас на 1 га, м ³		середня зміна запасу на 1 га, м ³
					стиглих і перестиглих насаджень	лісових насаджень	
Сзв	1997	70	I ^a ,1	0,75	464	389	6,0
Дзв	1997	85	II7	0,69	234	270	3,4
Влц	1997	50	I1	0,72	329	232	4,6
Гзв	1997	67	I3	0,72	235	216	3,5
Бп	1997	50	I ^a ,6	0,72	240	206	4,3

З табл. 2.8. видно, що деревостани ЛДС характеризуються переважно більшим запасам та зміною запасу порівняно з аналогічними даними в цілому, особливо насадження сосни звичайної. В результаті змін, що сталися за ревізійний період, площа вкритих лісовою рослинністю земель зменшилась на 409,1 га, або 2,4 %, загальний запас зменшився на 362,47 тис.м³, або 6 %. Основними причинами

Змін площі вкритих лісовою рослинністю земель і загальних запасів є господарська діяльність ЛДС, зміна площі, вирубка лісу, природний приріст насаджень.

Направленість і результативність ходу природного поновлення як на не вкритих лісовою рослинністю землях, так і під наметом лісу в регіоні вивчені досконально. Висновки наукових досліджень і виробничого досвіду з природного поновлення лісу такі: забезпечення природного поновлення на зрубках вільхи чорної в сирих і мокрих умовах зростання, а в інших умовах зростання – створення лісових культур.

В процесі лісової інвентаризації для основних типів лісу підібрано кращі ділянки плюсових, еталонних і унікальних насаджень площею 57,4 га, які відзначаються високою продуктивністю, найбільш досконалих в лісогосподарському і лісівничому відношеннях і які найбільш відповідають переважаючим типам лісу. Вирощування подібних насаджень повинно бути цілком лісового господарства. Характеристика цих насаджень приводиться в проектних відомостях і таксаційних описах.

В рекреаційно-оздоровчих лісах (лісопаркова частина лісів зелених зон та в місцях масового відпочинку населення) на загальній площі 5168,2 га лісовпорядкуванням проведена ландшафтна таксація. Виходячи з природних особливостей місцевості і цільового призначення лісів проведено функціональне зонування території.

Переважаючим типом ландшафту в рекреаційних лісах є закритий на площі 4471,0 га, питома вага закритих ландшафтів відповідно складає 87,7 %. За оптимальними нормами співвідношення закритих типів ландшафтів повинно бути 85 %. Орієнтовне співвідношення напіввідкритих ландшафтів складає 5,8 %, відкритих 6,5%. Як видно, фактична ландшафтна структура майже не відрізняється від оптимальної.

Стан і динаміка лісового фонду дають можливість в цілому оцінити екологічний стан лісів ЛДС на рік лісовпорядкування. Усі види господарської

діяльності велися відповідно чинних нормативних актів. Вони були направлені на підвищення якісного стану і продуктивності лісів, збереження і підвищення їх захисних властивостей. Негативного впливу на навколишнє середовище господарська діяльність не спричинила.

Окремі частини і ділянки лісового фонду зазнають шкідливого впливу антропогенного фактору, (лісові пожежі), внаслідок чого відбувається повне або часткове всихання, сповільнений ріст і ослаблення деревостанів, сильне пошкодження окремих дерев, погіршення загального санітарного стану лісового фонду.

2.3. Обсяг і характер виконаних лісовпорядних робіт

Змін в організаційно-господарській структурі лісового фонду, віці стиглості установленому попереднім лісовпорядкуванням не відбулось. Стан меж і кварталних просік, збереження межових знаків, кварталних і лісогосподарських стовпів знаходяться в задовільному стані.

Фактичний відпуск деревини в середньому за рік становив 99,2 % середньорічного обсягу діючої розрахункової лісосіки за ревізійний період. Недоруб розрахункової лісосіки пояснюється не використанням запроектованої лісосіки по дубовій високостовбурній господарській секції, що можна рахувати як позитивний момент в проведенні рубок головного користування. Розбіжність між фактичним виходом ділової деревини та даними розрахункової лісосіки мають суттєві розходження, основною причиною яких були пошкодження соснових деревостанів еосною губкою, листяних порід пошкодження деревостанів різними видами трутовиків та гнилями.

Рубки головного користування на 100% проведені в місцях запроектованих лісовпорядкуванням, цьому в значній мірі сприяло проведення безперервного лісовпорядкування.

Лісоча розрахункова лісосіка і фактичний відпуск деревини відповідає принципу безперервного і невиснажливого лісокористування. Обсяги заготівлі деревини є науково обгрунтованими, визначені станом насаджень і встановлені та затверджені з урахуванням вимог Лісового кодексу. Порухень Правил рубок головного користування і Правил відпуску деревини на пні в лісах України та втрат деревини на протяжжі ревізійного періоду не було.

Несвоєчасне використання лісових ресурсів, накопичення стиглих і перестійних лісостанів призводить до їх ослаблення, погіршення санітарного стану, а в окремих випадках і деградації. Ці обставини зумовлюють збільшення обсягів санітарних рубок, які є вимушеним заходом. Тому окремі заяви про надмірне вилучення ресурсів під час рубань є необгрунтованими.

Заготівля деревини в ЛДС не може розглядатися як негативний фактор. По-перше, ці обсяги визначені об'єктивно, виходячи зі стану лісів, відповідно до чинного природоохоронного законодавства, і це є позитивним у лісогосподарській діяльності ЛДС. По-друге, саме за рахунок заготівлі деревини, в тому числі в порядку проведення рубок і поліпшення якісного складу лісів, спрямованих на підвищення стійкості та продуктивності деревостанів, ЛДС змогла отримати власні кошти для відтворення лісів, проведення лісівничих, лісоохоронних та інших заходів.

Ведення лісового господарства ЛДС здійснюється виключно з дотриманням вимог чинного законодавства, матеріалів лісовпорядкування та з урахуванням фактичного санітарного стану лісів, тому численні перевірки різних організацій, суттєвих порушень у веденні лісового господарства не виявили. Основним методом проведення рубок догляду є поквартально-олочний. Деревина від рубок догляду реалізовується місцевим організаціям, підприємствам і населенню, а також використовується на власні потреби, в тому числі на переробку.

Фактично на перший рік ЛДС провела вибіркові санітарні рубки на площі 5394,4 га, з загальним запасом 30,25 тис.м³, ліквід 27,29 тис.м³, ділова – 11,39 тис.м³.

В наступні роки виконано на площі 23393,6 га, загальним запасом 337,67 тис.м³, ліквіда – 292,63 тис.м³, ділової 60,9 тис.м³, що було викликано фактичним станом насаджень.

Вибіркові санітарні рубки за 2 роки проведені на площі 7687,3 га, з вирубанним загальним запасом 136,31 тис.м³, ліквідна – 123,18 тис.м³, ділової – 23,90 тис.м³. Лісовою дослідною станцією за ревізійний період виконані роботи з очищення позалісосічної захаращеності на площі 1008,7 га, загальним запасом – 3,197 тис.м³, ліквідна – 2,130 тис.м³, ділової – 0,135 тис.м³.

Рекомендації лісовпорядкування за способами лісовідновлення і підборі головних лісоутворюючих порід в основному ЛДС витримувались.

Таблиця 2.9

Виконання проекту лісовпорядкування з лісовідновлювальних заходів, площа, га

Показники	Лісові культури	Природне поновлення
1. Фактично виконано – усього	1273,1	53,1
1.1. Не вкриті лісовою рослинністю лісові ділянки – усього	87,3	2,0
1.1.1. Призначені лісовпорядкуванням	87,3	2,0
1.2. Зруби ревізійного періоду – усього	1038,9	51,1
1.2.1. Призначені лісовпорядкуванням	1038,9	51,1
2. Запроектовано попереднім лісовпорядкуванням – усього	1126,2	53,1
% виконання проекту	113	100

В минулому ревізійному періоді були відмічені вогнища кореневої губки в молодняках і середньовікових насадженнях, а в пристигаючих і стиглих деревостанах сосни найбільше поширення мали соснова стовбурна губка,

несправжній трутовик дуба, осики. Запроектовані на ревізійний період лісозахисні заходи ЛДС виконані в повному обсязі. Проведені санітарні рубки сприяли покращанню санітарного стану насаджень, зменшенню площі деревостанів з осередками хвороб, шкідників лісу (соснова совка, звичайний сосновий пильщик, рудий пильщик, сосновий п'ядун), наявності сухостою. Нагляд за шкідниками виконують працівники лісової охорони ЛДС. Загальний висновок про стан лісозахисту в ЛДС умовно задовільний.

Основний обсяг санітарно-оздоровчих заходів проводився в місцях розташування природно-заповідного фонду, а саме Дзвінківський заказник, Жорнівський заказник, а також у місцях які визначались при щорічному санітарному обстеженні в Боярській ЛДС.

Таблиця 2.10

Виконання проекту лісовпорядкування з відновлення головних порід

Порода	Лісові культури		Природне поновлення	
	га	%	га	%
Сосна	1240,5	97,4	-	-
Ялина європейська	1,7	0,1	-	-
Дуб звичайний	25,5	2,1	-	-
Дуб червоний	1,2	0,1	-	-
Ясен	3,1	0,2	-	-
Береза повисла	1,1	0,1	-	-
Вільха чорна	-	-	53,1	100
Разом	1273,1	100	53,1	100

Природне поновлення успішно проходить в сирих і мокрих умовах зростання вільхи чорної, верби. З метою підвищення продуктивності насаджень ЛДС виконувались в лісових культурах і молодниках природного походження: внесення органічних добрив, посів люпину багаторічного у міжряддя культур в перші роки ревізійного періоду.

В ЛДС є постійний розсадник площею 6,5 га і 3,2 га тимчасових розсадників. Кількість вирощених щорічно сіянців в них за останні два роки – в середньому 1200 тис. шт. Існуючі в ЛДС розсадники повністю забезпечують потребу в садивному матеріалі сосни звичайної, дуба черешчатого та супутніх і чагарникових порід. Садивний матеріал, вирощений в лісових школах, використовують для створення лісових культур. Для виконання лісовідновлювальних робіт потреба ЛДС в насінні за останні два роки в середньому становила 1090 кг. Заготівля насіння проводилась в плюсових насадженнях, лісонасінних ділянках, а також закупівля насіння в Київській ЛДС. Із загальної кількості заготовленого за останні два роки

насіння на постійних насінних ділянках зібрано 95 %, насінних плантаціях 3 %, з плюсових дерев 2 %. Для вирощування високоякісного садивного матеріалу з цінними спадковими властивостями в ЛДС створена постійна лісонасінна база.

Відповідно до рішень протоколу I лісовпорядної наради лісовпорядкування спільно з працівниками ЛДС визначили стан, а також відповідність своєму призначенню лісонасінних ділянок, плантацій, плюсових дерев, насаджень-еталонів, генетичних резерватів, і встановили наступне – перераховані вище об'єкти відповідають своєму призначенню і використовуються в підприємстві в повному обсязі.

На протязі ревізійного періоду ЛДС проводилась робота по профілактиці лісових пожеж. Працівники ЛДС разом з співробітниками міліції регулярно проводили рейди по виявленню порушників правил пожежної безпеки. Виявлені пожежі ліквідувались на стадії виникнення.

2.4. Значення лісового господарства в економіці району розташування ЛДС і охороні довкілля

Лісове господарство в економіці району займає важливе місце. Основні напрямки його розвитку це відновлення і підвищення водозахисних, захисних,

естетичних, санітарно-гігієнічних функцій, оздоровчих. Інших корисних властивостей лісу, який є місцем відпочинку громадян м. Києва і інших населених пунктів області.

Наявні в лісовому фонді сільськогосподарські угіддя використовуються для потреб лісової охорони, ведення підсобного господарства ЛДС, потреб мисливського господарства. Значення лісових сіножатей в кормовому балансі району незначне, заготівля сіна проводиться на сіножатях 42,4 га, в обсязі – 36 тон.

З побічних лісових користувань збирання лікарської сировини та грибів проводиться місцевим населенням для своїх потреб. Збирання і заготівля коренів женьшеню проводиться на плантації 3,3 га загальною щорічною продуктивністю 30 кг. Продукція садів до 10 тон щорічно на площі 9 га. Мисливська фауна в лісах ЛДС: лось, козуля, кабан, заєць-русак та інша мисливська фауна. Полювання носить спортивний характер. Крім задоволення потреб народного господарства в деревині і продукції побічних лісових користувань, лісові насадження мають важливе природоохоронне і рекреаційне значення, знижують негативний вплив на навколишнє природне середовище.

Збирання і заготівля коренів женьшеню проводиться на плантації 3,3 га загальною щорічною продуктивністю 30 кг. Продукція садів до 10 тон щорічно на площі 9 га. Мисливська фауна в лісах ЛДС: лось, козуля, кабан, заєць-русак та інша мисливська фауна. Полювання носить спортивний характер. Крім задоволення потреб народного господарства в деревині і продукції побічних лісових користувань, лісові насадження мають важливе природоохоронне і рекреаційне значення, знижують негативний вплив на навколишнє природне середовище.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ЗБОРУ, ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ПЕРВИННА ОБРОБКА ДОСЛІДНОГО МАТЕРІАЛУ

3.1. Біолого-екологічні та лісівничі особливості сосни звичайної

Сосна звичайна (латинська назва – *Pinus sylvestris* L.) – дерево першої величини заввишки 25-40 метрів. Належить до родини соснових (*Pinaceae*), є однією з головних лісотвірних порід в Україні – вона займає майже третину всієї площі лісів. Сосна має конусоподібну або пірамідальну високо підняту крону, гілкування моноподіальне, кільчасте – за так званими «мутовками» в молодяках можна встановити вік дерева – за рік приростає по одній мутовці. Так як вид являється світлолюбним, то в більш старшому віці нижні гілки відмирають очищаючи стовбур, залишаючи пірамідальну ажурну крону лише у верхній третині або навіть четвертині висоти стовбура. В молодому віці крона дерева має конусоподібну форму, але з віком, коли нижні гілки починають відмирати форма крони стає зонтикоподібною, збільшується в ширині, зменшується у висоті, а в більш старому віці стає плоскою та ажурною, пропускаючи більше світла.

Коренева система в звичайних для даного виду умовах стержнева, могутня, однак в болотних умовах коріння не має потреби проростати глибоко щоб отримувати достатньо вологи, тому знаходиться біля самої поверхні ґрунту формуючись переважно бічними коренями не розвиваючи головний стержень, рятуючись від надмірної кількості вологи, а також в даних умовах сосна може залишитись карликом та навіть столітнє дерево не буде перевищувати одного метра у висоту. На бідних та сухих ґрунтах можна спостерігати зворотній ефект – сосна формує могутню та розгалужену кореневу систему глибиною до сорока метрів та радіусом до двадцяти метрів для того щоб житися за рахунок роси та виділеної конденсованої вологи. Саме на бідних / сухих ґрунтах рекомендується вирощувати

НУБІП УКРАЇНИ

сосну звичайну – вона надзвичайно посухостійка і при недостатній вологості радіальний приріст хоч і зменшується в порівнянні з багатими вологими умовами, проте деревина набуває кращих технічних якостей – вона стає твердішою та більш

стійкою до пошкоджень, як механічних – так і природних (шкідники та хвороби, негативний вплив кліматичних умов), текстура деревини красивішою через тонкіші

НУБІП УКРАЇНИ

та чітко виражені кільця пізньої темної деревини. На багатих, родючих та пухких ґрунтах сосна звичайна утворює стрижневу кореневу систему яка може проростати в глибину більше шістдесят метрів, в таких умовах радіальний приріст буде

досягати найбільших значень, проте технічна якість такої деревини буде нижча від

НУБІП УКРАЇНИ

тої, що вирощена в бідних умовах.

Ареал даного виду дуже широкий, сосну звичайну можна зустріти майже по всій Євразії, від Іспанії та Великобританії на Заході, до річки Амур на Сході, від

холодної Сибірської тундри на півночі до Китаю та Монголії на півдні. Може

утворювати чисті насадження, зростати разом з іншими хвойними видами, або з

НУБІП УКРАЇНИ

такими листяними як дуб, осика чи вільха. Через невибагливість до ґрунтово-кліматичних умов може зростати на недоступних для інших видів ділянках – на піщаних ґрунтах або болотах. На півдні ареал поширення сосни звичайної може

підніматись на висоту півтори тисячі метрів над рівнем моря.

НУБІП УКРАЇНИ

За лісівничими властивостями сосна звичайна є пороною-піонером, її можуть використовувати для первинного зациснення піщаних ґрунтів, дана порода є швидкорослою і за відсутності обрізки успішно випереджає супутні породи та

легко домінує над ними у рості. Обрізку можуть застосовувати для формування

структури дерева та подовження терміну життя, вона знижує ймовірність

НУБІП УКРАЇНИ

виникнення дефектів росту, запобігає вітровалу у результаті негативного впливу природних умов. Необхідно видаляти зламані, пошкоджені, хворобливі гілки для

запобігання поширення грибкових хвороб. У виняткових випадках для

регулювання циркуляції повітря в кроні та кращої освітленості стовбура можуть

НУБІП УКРАЇНИ

видалятися і здорові живі гілки.

Біологічною особливістю сосни звичайної є надзвичайна оліготрофність, широка екологічна амплітуда щодо вологості ґрунту і висока морозостійкість. Найбільшого віку (до 300-400 років) вона досягає в свіжих суборах, а найвищу продуктивність її деревостани мають в свіжих судібровах. В дібровах вона росте швидко, утворює довгі шпильки, погано очищається від гілок, має крихку деревину, ушкоджується від навалу снігу, а головне – у неї всі життєві процеси проходять за короткий проміжок часу. Плодоносить починає в першому десятиріччі, а відмирання дерев без ознак пошкодження комахами і ураження збудниками хвороб настає в кінці третього-четвертого десятиріччя.

Маловимослива до родючості ґрунту сосна розвиває широко розгалужену та глибоку кореневу систему. Дослідженнями В. М. Комарова (1954) встановлено, що сосна в умовах свіжого субору розвиває кореневу систему, яка у шарі ґрунту 0-200 см на площі 0,25 м² має об'єм дрібних корінців у віці 10 років – 139 см³; у 25 років – 163 см³; у 45 років – 88 см³; у 60 років – 77 см³; в 105 років – 65 см³. Тобто, найвища коренезаселеність ґрунту буває у жердняковому віці.

Сосна невибаглива до родючості ґрунтів і вологи, до теплоти і вологості клімату. Саме ці властивості і дозволяють їй зростати на бідних борових ґрунтах. Пластичність властивостей сосни дозволяє їй поселятися на різних ґрунтах переважно піщаного та супіщаного механічного складу, а також на заболочених площах. Оптимальні лісорослинні умови для сосни – свіжі складні субори, де соснові деревостани зростають за I^a-I^b класами бонітету.

Взаємодія сосни з березою як у лісостанах природного походження, так і штучного складається не на користь сосни у молодому та жердняковому віці. Специфіка стосунків сосни і берези визначається опізністю за вимогами до світла та ґрунту. Саме з цієї причини обидві породи належать до порід-піонерів. Крім більш високої життєдіяльності берези (про що вже йшла мова), вона швидше за сосну росте у молодості, а це часто при сусідстві дерев призводить не тільки до конкуренції за вологу та поживні речовини, але й до охльостування березою дерев

сосни. Отже, в молодому віці взаємодія сосни і берези складається не на користь сосни. Потрібно також враховувати, що береза значно раніше старіє, що в кінці-кінців призводить до її випадіння з деревостану. Сильною перевагою сосни при взаємодії з березою є її менша вимогливість до вологості ґрунту та його родючості.

Тому у вкрай несприятливих лісорослинних умовах (дуже сухих та мокрих) сосна успішно конкурує з березою. При зростанні ґрунтової родючості взаємодія сосни і берези складається все менше на користь сосни, вона пригнічується березою. Все це потребує своєчасного проведення рубок догляду, які б послаблювали позиції берези.

У насадженнях сосна звичайна максимально росте у висоту з 12-15 до 40-45 років. Надалі інтенсивність росту зменшується. За діаметром помітне зниження приросту настає після 45-50 років. Стовбури дерев сосни малозбіжисті, з високою піднятою кроною, яка займає 26-27 % висоти дерева. Середня площа проєкції одного дерева знаходиться у межах 12,3-13,4 м², зімкненість крони – 6,77-7,02, а повнота за поперечним перерізом стовбурів – 0,94-0,96.

3.2. Методика збору дослідних даних

3.2.1. Підготовчі роботи. Для визначення параметрів крон дерев сосни звичайної були обрані насадження на підпорядкованій Боярській лісовій дослідній станції (далі – ЛДС) поблизу студентського навчально-наукового виробничого центру у с. Дзвінкове. Для визначених методів та способів проведення польових робіт було взято весь необхідний для цього інвентар, яким нас забезпечила кафедра лісівництва, а саме: електронний висотомір Hahlof EC II-D^o для встановлення висоти модельних дерев, бурав для взяття зразків кернів ростучого дерева, мірна стрічка для виміру розмірів пробної площі, дистанції відходу від дерева при вимірюванні його висоти та параметрів крони, а також для визначення діаметру модельних дерев на висоті грудей в обхваті, крейда для вимічення модельних дерев

для подальших вимірів та взяття з них вернів. Також були взяті інші необхідні речі – блокнот для записів результатів, ручки та олівці, сокира для вирубування та заточки палиць, які будуть встановлюватись по краям тимчасових пробних площ.

3.2.2. Польові роботи. З метою даного дослідження були закладені пробні площі чистих соснових насадженнях різного віку, які зростають в однакових природних умовах та мають приблизно однаковий бонітет. Пробні площі закладались на ділянках де рубки догляду не проводились останні 10 років, або не проводились взагалі в найбільш типових місцях насадження, подалі від доріг та зрубів на рівнинній місцевості з середньою щільністю стояння дерев. Розміри пробних площ в середньому становили пів-гектара.

На кожній пробній площі визначались тип місцевих умов за рослинами індикаторами, склад насадження, склад підросту та підліску, представники живого надгрунтового покриву. Встановлювався квартал та виділ в якому закладалась тимчасова пробна площа.

Всередині пробної площі всі дерева головної породи підлягали суцільному переліку та занесенню в польову перелікову відомість. Після суцільного переліку за методом пропорційно-ступінчастого представництва відбирались модельні дерева для подальших вимірів – дев'ять моделей для кожної пробної площі.

У модельних дерев вимірювалась діаметр на висоті 1,3 м. в обхваті за допомогою мірної стрічки, висота за допомогою електронного висотоміра – спостерігач відходив від дерева на його приблизну висоту в напрямку з якого він міг без проблем бачити як кореневу шийку дерева, так і його вершину. Вводив у висотомір цю приблизну висоту (у нашому випадку вона дорівнювала двадцять метрів), візувався спочатку на кореневу шийку модельного дерева, потім на його вершину та отримував результат з точністю до одної десятої метра. Тим же способом вимірювалась висота і протяжність крони по стовбуру дерева, тільки в цьому випадку візувались не на вершину дерева, а на висоту першої гілки стовбура

з якої починалась крона, і отриманий результат віднімали від загальної висоти дерева. Також вимірювався середній діаметр крони модельних дерев – за допомогою мірної стрічки відкладались два взаємно-перпендикулярних радіуси крони дерева.

Після цього проводилось взяття керну ростучого дерева за допомогою спеціального бура. Керн брався на висоті грудей на глибину яка становила трохи більше радіусу конкретної моделі – до серцевини дерева. Номер кожної моделі позначався написом крейдою на корі, взяті керни нумерувались та складались у спеціальні бокси для запобігання їх зламу та пошкодження. Всі отримані дані

заносились в блокнот та польову перелікову відомість. Для подальшого опрацювання в камеральних умовах, взяті зразки деревини зберігались у спеціальних боксах для їх подальшого вимірювання.

З метою порівняння впливу навколишнього насадження на розвиток крони дерева також всі вище перелічені виміри проводились над поодинокими ростучими деревами сосни звичайної, або дерев, які ростуть на окраїні лісового масиву та на які немає впливу сусідніх дерев, або він мінімальний.

3.2.3. Камеральні роботи. Для визначення впливу параметрів крони на ріст і розвиток окремого дерева та насадження загалом були опрацьовані зібрані під час польових робіт дані: обраховані середні розміри крон (вертикальна та горизонтальна проекція), розмір радіального приросту модельних дерев за останні 10 років.

Керни були розкладені на рівній поверхні, сортовані за номером пробної площі та сфотографовані поруч з лінійкою для порівняння масштабу з річними кільцями (рис. 3.1).



Рис 3.1. Фотографія кернів для дослідження радіального приросту

Радіальний приріст дерев зі взятих кернів обраховувався за допомогою спеціального плагіну *ObjectJ*, розроблений спеціально для цих цілей. В цьому ПЗ представлені всі необхідні для роботи функції, вона зручна в користуванні та точна в кінцевому результаті – з даними виведеними у вигляді таблиці легко працювати та піддавати подальшому обчисленню.

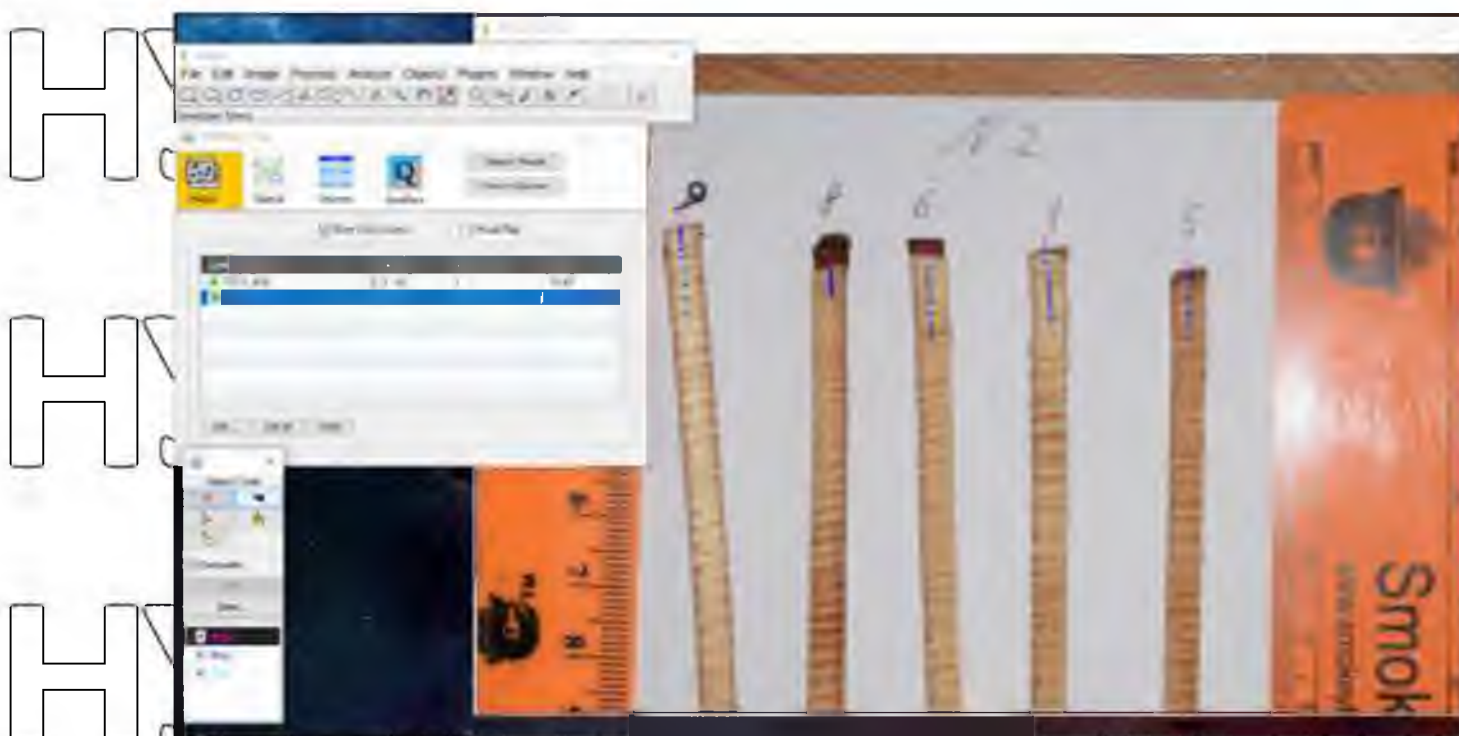


Рис. 3.2. Робочий інтерфейс програми *ObjectJ*

Після опрацювання даних приростів модельних дерев за допомогою вище зазначеного програмного забезпечення залишалось систематизувати їх – співставити з вже опрацьованими результатами праці, переконатись в достовірності отриманих чисел. Всі зібрані дані з польових перелікових відомостей, польових записів, у блокноті та отриманих з *ObjectJ* результатів досліджень приростів модельних дерев були перенесені в формат електронних таблиць Excel (рис. 3.3), можливості якого дозволяли зручно та швидко обробляти введені дані.

НУБІП України

НУБІП України

Рис 3.3. Робочий інтерфейс Excel

3.3. Обсяг та характеристика дослідного матеріалу

З метою дослідження залежності продуктивності деревостану та окремих дерев сосни звичайної в умовах Боярської ЛДС було закладено п'ять пробних площ в різних вікових групах, при цьому – в однакових лісотаксаційних умовах. При цьому відібрались найбільш характерні ділянки насадження, пробні площі закладались подалі від доріг та зрубів, всередині замкнутого насадження. Таксаційна характеристика всіх закладених пробних площ наведена у додатку Б.

Всі ті ж самі виміри проводились і на поодиноких деревах – по одному дереву кожного ступеня товщини з представлених на пробних площах. Результати вимірювання приростів модельних дерев по взятих зразках деревини можна побачити у додатку А.

Таксаційна характеристика закладених тимчасових пробних площ наведена

у таблиці 3.1

НУБІП України

Таблиця 3.1

Лісівничо-таксаційний опис тимчасових пробних площ без рубання модельних дерев

Шифр тимчасової пробної площі	Підприємство лісництво	Квартал виділ	Площа пробної площі га	Склад насадження		Середні для породи			К-ть дерев, шт/га	Повнота		Запас на 1 гектар, м ³	Бонітет		Походження
				порода	% у складі	вік, років	діаметр, см.	висота, м		абсолютна, м ² /га	відносна		ТЛУ	ТЛУ	
217001	Боярське	256	0,24	Сосна	100	90	35	30	206	41,3	0,80	564	Ia	Насінневе	
	Плесецьке	3											C ₂		
217002	Боярське	268	0,73	Сосна	100	76	39,5	32,6	256	31	0,60	478	Iв	Насінневе	
	Плесецьке	7											C ₂		
217003	Боярське	282	0,72	Сосна	100	90	40	35	294	36	0,69	501	Iв	Насінневе	
	Плесецьке	5											C ₂		
217004	Боярське	269	0,55	Сосна	100	35	37,7	19,9	109	12,2	0,27	127	Id	Насінневе	
	Плесецьке	4											C ₂		
217005	Боярське	268	0,5	Сосна	100	35	18,4	16,9	1152	31	0,69	362	Ia	Насінневе	
	Плесецьке	2											C ₂		

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗВ'ЯЗКУ РАДІАЛЬНОГО ПРИРОСТУ СТОВБУРІВ ДЕРЕВ СОСНИ ІЗ ГУСТОТОЮ НАСАДЖЕННЯ

4.1. Основні показники росту насаджень та окремих дерев

Основними показниками росту насаджень є середня висота, середній діаметр, запас та приріст насаджень. Також ріст і розвиток деревостану відносно інших насаджень характеризують повнота і бонітет.

За середній діаметр приймається середнє квадратичне значення діаметрів дерев насаджень, яке відповідає площі поперечного перерізу середнього дерева, або середньому арифметичному значенню площі поперечних перерізів дерев. У лісовій таксації цей показник визначається за результатами переліку дерев (таб.

4.1) за формулою:

$$D = 200 * \sqrt{\frac{g_{\text{ср}}}{\pi}} = 200 * \sqrt{\frac{25,8}{3,1416}} = 39,4 \text{ см}, \quad (4.1)$$

де $g_{\text{ср}}$ – це площа поперечного перерізу середнього дерева, м^2 .

Таблиця 4.1

Приклад переліку дерев на пробній площі

Ступінь товщини, см	К-ть стовбурів, шт.	Сума площ поперечних перерізів, м^2
28	18	1,1088
32	38	3,0552
36	46	4,6828
40	45	5,6565
44	32	4,8762
48	21	3,8010
52	9	1,9116
56	3	0,7389
Разом	212	25,8

Середню висоту зазвичай визначають графічним способом за кривою висот. Для цього необхідно сучільний перелік дерев у насадженні, визначити ступінь їх товщини, виміряти висоти модельних дерев, відібраних методом пропорційно-ступінчастого представництва. Після вирівнювання нанесених на графік отриманих даних наносять лінію, яка називається кривою висот.

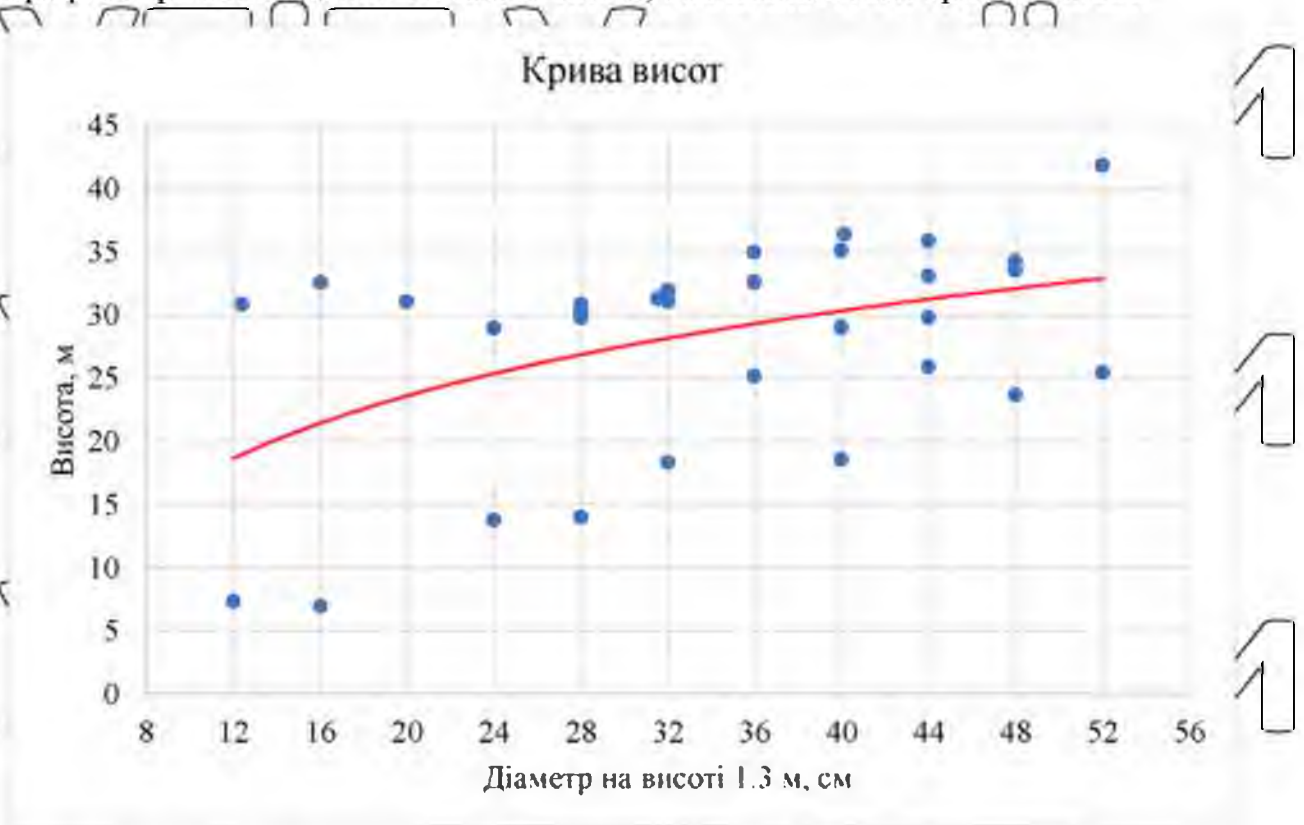


Рис. 4.1. Приклад кривої висот

Середня висота визначається як висота дерева, діаметр якого відповідає середньому діаметру насадження, тобто, по вертикальній осі від середнього діаметру прокладається лінія, і від місця де вона дотикається до кривої висот відкладається горизонтальна лінія, яка вказує середню висоту.

Запас деревостану характеризує суму об'ємів стовбурної деревини в кубічних метрах на одиницю площі (частіше за все на один гектар). Запас – це

ключовий показник, що дозволяє визначити продуктивність насаджень та обсяги використання деревних ресурсів у межах затверджених лімітів. Існує багато

точних і наближених методів визначення запасу насадження. Поділяються вони на перелічувальні (вимагають переліку дерев, суцільного або вибіркового), вимірювальні (передбачають визначення окремих таксаційних ознак насадження,

зокрема, суми площ поперечних перерізів дерев, середньої висоти, тощо),

окомірні (з частковим застосуванням перелічувально-вимірювальної таксації та

дешифруванням аерокосмічних знімків). В свою чергу, перелічувальні поділяються на методи:

- з рубкою модельних дерев (метод середньої моделі, метод пропорційно-ступінчастого представництва, графічні методи)

без рубки модельних дерев (за розрядними об'ємними таблицями)

Для прикладу розглянемо метод середньої моделі. В лісовій таксації дерево, у якого основні таксаційні показники відповідають середнім значенням

для насадження, називається середнім модельним деревом. Методично завдання

визначення запасу деревостану методом середньої моделі складається з кількох етапів.

У насадженні необхідно закласти пробну площу відповідно до зазначених вище вимог та виконати перелік дерев. Перелік дерев здійснюється в межах деревної породи за ступенями товщини.

Після здійснення переліку дерев на пробі, вимірюються діаметра і висоти 9-15 модельних дерев, необхідних для побудови кривої висот. Далі

розраховуються теоретичні розміри модельного дерева: діаметр відповідає середньому діаметру, а висота – середній висоті деревостану, яка визначається за

відповідним графіком (кривою висот). На основі цих значень необхідно

відшукати в насадженні відповідне модельне дерево, зрубати його та визначити об'єм за складною формулою серединних перерізів. Однак підібрати в

насадженні дерево, в якого діаметр, висота та повнодеревність точно відповідає

розрахунковим даним, достатньо складно. У зв'язку з цим на практиці

вдбирають кілька (найчастіше три) модельних дерев зі значеннями таксаційних показників, максимально наближених до теоретичних розмірів.

Розрахунок запасу здійснюється шляхом множення об'єму середньої моделі на скориговану через суму площ поперечних перерізів (G) кількість дерев елемента лісу:

якщо в насадженні рубається одне модельне дерево

$$M = V_{\text{мод}} * G / g_{\text{мод}} \quad (4.2)$$

якщо в насадженні рубається кілька модельних дерев

$$M = \sum V_{\text{мод}} * G / \sum g_{\text{мод}} \quad (4.3)$$

де $V_{\text{мод}}$ — об'єм середнього модельного дерева, м^3 ;

$g_{\text{мод}}$ — площа поперечного перерізу середнього модельного дерева, м^2 .

Таким чином, помилка визначення запасу, що виникає за рахунок невідповідності теоретично розрахованих і фактичних біометричних параметрів дерев, буде пропорційною $G / \sum g_{\text{мод}}$. Використання цього співвідношення замість кількості дерев (N) під час розрахунку запасу є теоретично обґрунтованим.

Вимірювальні методи розрізняють:

— за таблицями (ходу росту повних насаджень, видових чисел і видових висот, стандартними таблицями);

— за наближеними формулами (Нікітіна, Анучина, Третьякова)

В даній роботі запас насадження встановлювався за стандартними таблицями.

Приріст — це величина на яку змінюється показник запасу насадження (або ростючого дерева) з часом. Розрізняють середній, періодичний та поточний прирости:

— середній — зміна запасу насадження або окремого дерева в середньому за один рік протягом усього життя;

— періодичний — це зміна запасу насадження або окремого дерева за певний період часу (часто за 5 або 10 років);

НУБІП УКРАЇНИ

поточний – це зміна запасу дерева протягом останнього року, або середній річний за останній період.

Для визначення віку дерева та інтенсивності росту дерева у гонцину використовуються вікові та прирісні свердлики, прирісні молотки. Прирісний свердлик являє собою трубку, яка має на одному з кінців різьбу. З іншого кінця трубка має чотиригранний хвостовик, який вставляється в отвір іншої трубки.

Таким чином вона використовується як ручка і одночасно слугує футляром.

Під час вкручування свердлика в стовбур дерева в середину трубки потрапляє циліндрок деревини – керн. Далі між керном і внутрішньою стінкою

НУБІП УКРАЇНИ

трубки вставляється спеціальна вузька пластинка з насичкою. Після викручування свердлика зі стовбура керн залишається на цій пластинці, а потім виймається зі свердлика.



Рис. 4.2. Процес взяття керну ростучого дерева

НУБІП УКРАЇНИ

Значно швидше неглибокі зразки деревини можна відбирати за допомогою прирісного молотка. Для взяття глибоких проб використовують віковий свердлики. Аналіз прирісних кернів виконують з використанням звичайної лінійки і лупи або сучасних вимірювачів

Повнота – це відносний показник, який характеризує ступінь використання насадженням займаного простору при відповідності деревної породи типу лісорослинних умов. У лісовій таксації повнота насаджень визначається шляхом порівняння фактичного насадження з нормальним насадженням тієї ж форми, породи, віку і лісорослинних умов. Нормальним

(повним) вважається таке насадження, яке за даних умов є найбільш «досконалим», тобто, в якому всі сили природи використовуються найповніше.

Особливості ведення догляду за насадженням та його природний розвиток викликають зміну кількості дерев на одиниці площі та ступеня зімкнутості крон; найбільш постійним показником при цьому залишається сума площ поперечних перерізів дерев на висоті грудей (її ще називають абсолютною повнотою), яка й використовується для визначення відносної повноти (П):

$$П = \frac{G}{G_{1,0}} \quad (4.4)$$

де G – сума площ поперечних перерізів дерев насаджень, $\text{м}^2/\text{га}$;

$G_{1,0}$ – сума площ поперечних перерізів дерев насаджень з повнотою 1,0, $\text{м}^2/\text{га}$.

Величина $G_{1,0}$ визначається за так званими стандартними таблицями сум площ перерізів і запасів або за таблицями ходу росту повних насаджень.

Фактична сума площ перерізів дерев у насадженні може визначатися двома шляхами: на основі суцільного чи вибіркового перебігу дерев або інструментально з використанням методів реласкопічної таксації (повномір Биттерліха, клиновидна призма).

Бонітет – це опосередкований показник продуктивності насаджень, що визначається за шкалами (Лісотаксаційний довідник, 2013), які проф.

М. М. Орлов ще на початку XX століття запропонував на основі походження (насіннєве і паросткове), віку та середньої висоти насадження. Спочатку деревостани поділялися на п'ять (основних) класів зониету (I, II, III, IV, V). Згодом виявилось, що існують більш (Ia, Ib, Ic і т. д.) та менш (Va, Vb, Vc і т. д.) продуктивні насадження.

Показники росту окремого дерева – це його висота, таксаційний діаметр, проекція крони (вертикальна та горизонтальна).

Висота дерева, що росте, вимірюється, зазвичай, за допомогою висотомірів. Найсучаснішими є лазерні та ультразвукові висотоміри і дендрометри.

Змією метрою використовуються також мірна вилка, а для маломірних стовбурів – мірна стрічка.

За принципом дії всі висотоміри поділяються на геометричного і тригонометричного принципів дії та оптичні. Висотоміри тригонометричного принципу дії є базисними і дозволяють вимірювати висоту дерев шляхом фіксації певних кутів візування на основу дерева та його верхівку. Такими приладами є

екліметр, висотоміри Блюме-Лейса, Макарова, Suunto, HEC, Vertex IV, TruePulse 360 та інші.



Рис. 4.3. Механічні та електронні висотоміри тригонометричного принципу дії

Оптичні висотоміри побудовані на основі законів оптики. До них висотомірів належить, зокрема, висотомір Алуїна. Він складається з лінзи-окуляра та лінзи-об'єктива, що вмонтовані в трубку. Промені світла, які йдуть від дерева після проходження через систему лінз, потрапляють в око. Зменшене

зображення дерева, яке бачить спостерігач, показує висоту дерева на вмонтованій у висотомір шкалі.

4.2. Радіальний приріст залежно від протяжності крони

За результатами проведених вимірювань на закладених тимчасових пробних площах в умовах ВП НУБІП України «Боярська ЛДС» задля зручної візуалізації висновків аналізу зібраних даних було складено графіки залежності радіального приросту дерева від різних показників цих дерев. На графіках нижче відображається радіальний приріст обміряних модельних дерев залежно від протяжності крони цих дерев.

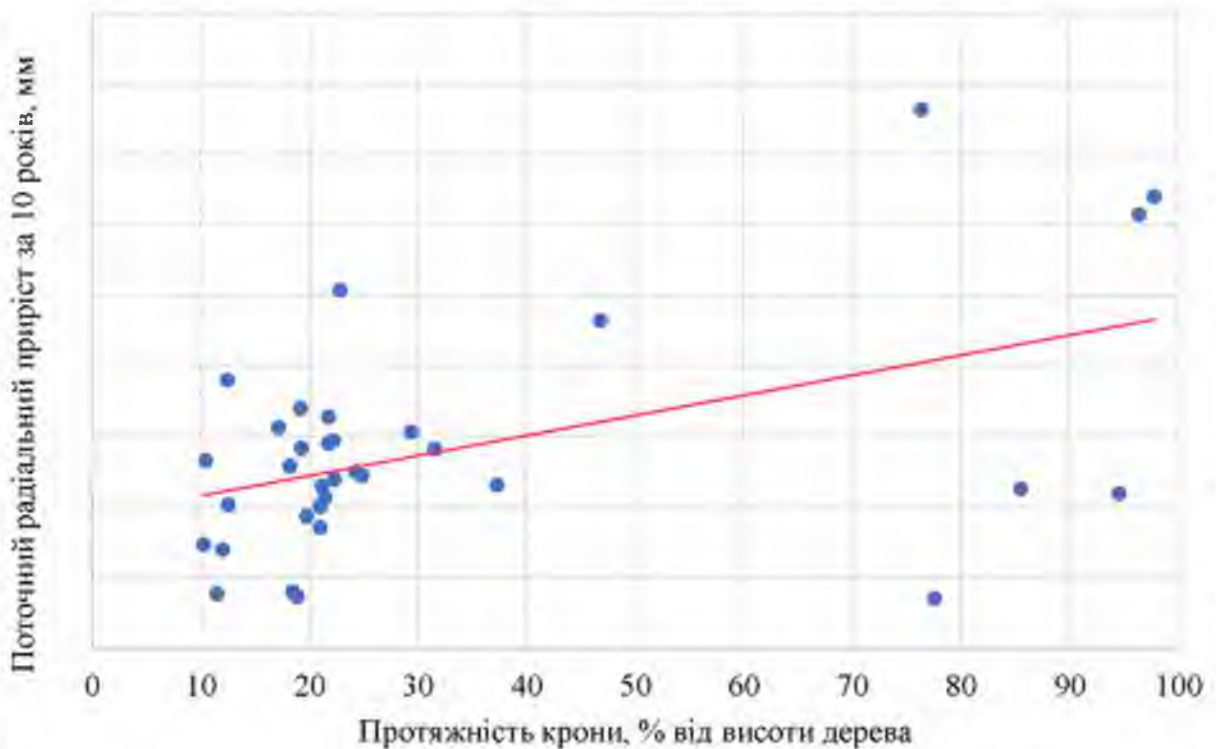


Рис. 4.4. Залежність радіального приросту від протяжності крони у висоту

На даному графіку видно, що більша частина обміряних дерев групується в одній частині графіка в той же час є декілька дерев, які сильно вибиваються із

загальної картини) це – поодинокі дерева, або дерева на які був повністю або майже відсутній вплив сусідніх дерев та навколишнього насадження. Для отримання більш ясної картини розглянемо графік, де поодинокі дерева не враховувались.

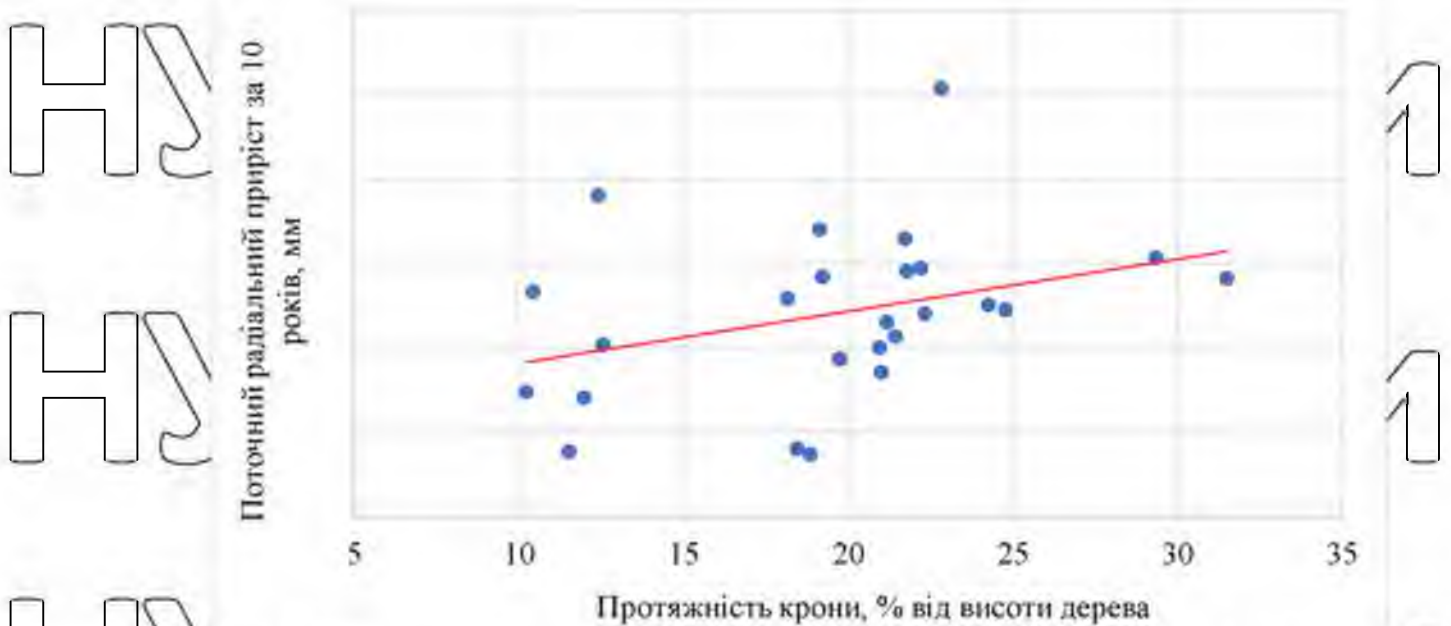


Рис. 4.5. Залежність радіального приросту від протяжності крони у висоту (без поодиноких дерев)

На даному графіку вже краще видно, що основне групування дерев по частці крони в залежності від поточного радіального приросту знаходиться в межах 17-25%. Лінія тренду зростаюча, тобто, в середньому, чим більша протяжність крони окремого дерева – тим більший його поточний приріст. При цьому цікаво подивитись на наступний приведений графік, в якому враховувались тільки поодинокі дерева, або дерева, які росли на краю деревостану та на які був повністю або майже відсутній вплив сусідніх дерев та навколишнього насадження.

НУБІП України

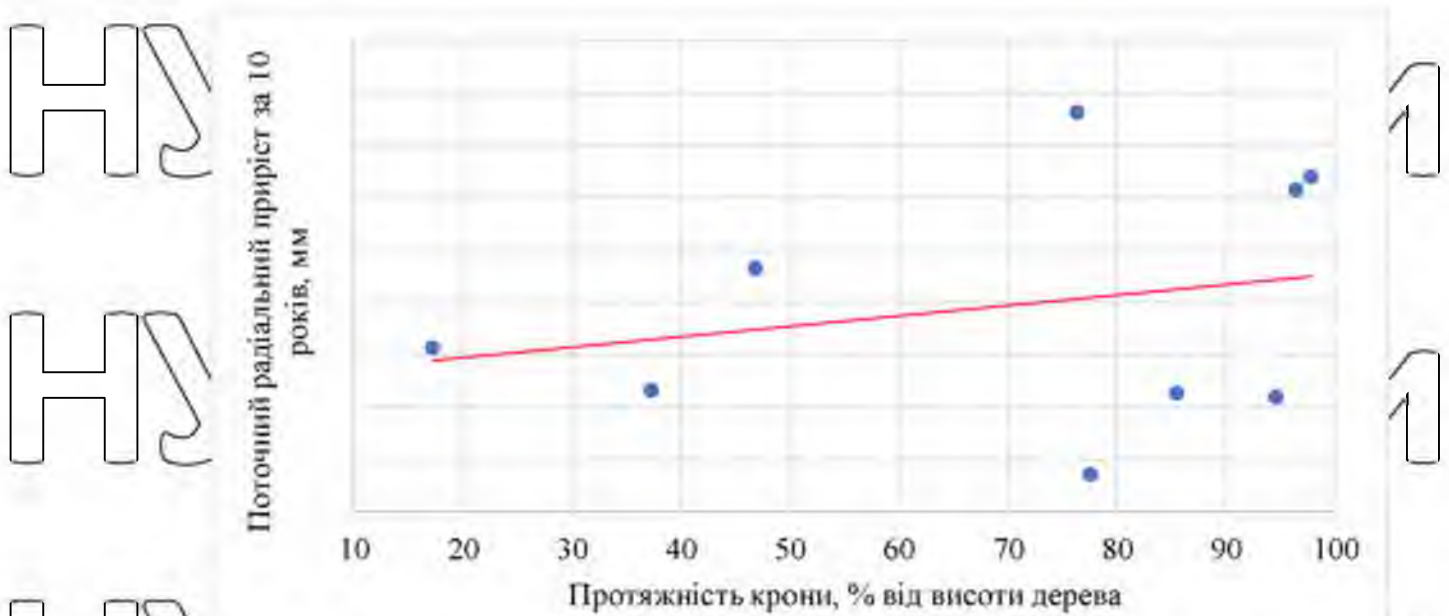


Рис. 4.6. Залежність радіального приросту від протяжності крони у виссу (тільки поодинокі дерева)

Як бачимо, порівняно з попереднім графіком лінія тренду менш різка, що означає меншу залежність радіального приросту від розмірів крони у випадку поодиноких дерев. Незважаючи на те, що на поодинокі дерева не було впливу сусідніх дерев, які б у іншому випадку призводили до очищення стовбуру від гілок та сучків, їх радіальний приріст не збільшується пропорційно збільшенню частки крони. Тобто, значно збільшена частка крони від загальної висоти дерева не дає еквівалентного збільшення поточного приросту.

В питанні формування оптимального розміру крони сосни звичайно необхідно також брати до уваги показники технічної якості отриманої деревини.

З візуалізації отриманих результатів вимірів модельних дерев на тимчасових пробних площах закладених в соснових насадженнях на території ВП НУБІП «Боярська ЛДС» видно, що частка крони більша, ніж 25 відсотків від загальної висоти дерева не являється валідною, оскільки збільшення її розміру не призводить до відповідного збільшення радіального приросту, проте знижує технічну якість деревини.

За результатами вимірювання лісівничо-таксаційних показників закладених тимчасових пробних площ та приростів модельних дерев за взятими зразками була складена таблиця 4.2.

Таблиця 4.2

Результати досліджень даних пробних площ та приростів модельних дерев

Номер ТПП	Склад	Вік, років	Діаметр, см	Висота, м	ТЛУ	Бонітет	К-ть дерев на 1 га	Повнота	Площа живлення одного дерева, м ²	Протяжність крони, %	Діаметр крони, %	Сер. пер. пр. за 10 років	Пот. пер. пр. за 10 років
1	10 Сз+Дз	90	35	30	C ₂	I _a	206	0,8	48,5	21	15	1,23	12,34
2	10 Сз+Дз	76	39,5	32,6	C ₂	I _b	256	0,6	39,1	23	15	0,98	9,76
3	10 Сз+Дз	90	40	35	C ₂	I _b	294	0,69	34,0	20	16	0,87	8,65
4	10 Сз	35	37,7	19,9	C ₂	I _d	109	0,27	91,7	24	18	1,38	13,85
5	10 Сз+Дз	35	18,4	16,9	C ₂	I _a	1152	0,69	8,7	19	11	1,55	15,47

Для аналізу цих показників за допомогою програмного забезпечення MS Excel було проведено кореляційний аналіз:

Таблиця 4.3

Кореляційний аналіз результатів дослідження параметрів крон

	Вік, років	Діаметр, см	Висота, м	К-ть дерев на 1 га	Повнота	Площа живлення одного дерева, м ²	Протяжність крони, %	Діаметр крони, %	Сер. пер. пр. за 10 років
Вік, років	1,00								
Діаметр, см	0,58	1,00							
Висота, м	0,95	0,62	1,00						
К-ть дерев на 1 га	-0,48	-0,94	-0,57	1,00					
Повнота	0,63	-0,26	0,42	0,33	1,00				
Площа живлення одного дерева, м ²	-0,17	0,59	-0,08	-0,77	-0,77	1,00			
Протяжність крони, %	0,02	0,75	0,18	-0,85	0,69	0,89	1,00		
Діаметр крони, %	0,19	0,89	0,35	-0,93	0,63	0,88	0,98	1,00	
Сер. пер. пр. за 10 років	-0,82	-0,43	-0,89	0,56	-0,23	0,03	0,76	0,69	1,00

Одиниця вказує на прямий зв'язок показників, відповідно, чим ближче значення до одиниці – тим більш безпосереднім являється вплив одного показника на інший. І навпаки, від'ємний показник вказує на зворотній зв'язок, тобто, чим далі мінусове значення від нуля – тим сильніше відповідний показник зменшується зі збільшенням іншого.

В першу чергу нас цікавить показники пов'язані з темпом даного підрозділу, а саме – протяжність крони та середній періодичний приріст за 10 років. Як видно з таблиці, значення кореляції даних показників дорівнює 0,76, що вказує на позитивний взаємовплив, тобто, зі збільшенням протяжності крони збільшується і радіальний приріст.

Сильна від'ємна кореляція спостерігається між протяжністю крони та кількістю дерев на одиницю площі, що легко пояснюється конкуренцією між деревами в насадженні, значення відповідно -0,85. Подібний вплив (-0,69) також спостерігається між густотою насадження та протяжністю крони – чим ефективніше дерева займають простір у насадженні – тим щільніше вони стоять і, відповідно, окремі дерева отримують менше бокового освітлення на стовбур, що змушує нижні гілки відмирати і формувати високо підняту крону.

Від'ємний зв'язок також спостерігається між загальною висотою дерева та протяжністю його крони, відповідний коефіцієнт кореляції становить -0,44. Це можна пояснити особливістю формування крони сосни звичайної на протязі життя, тому що в молодому віці дерева даного виду мають пірамідальну крону, що починається майже від самої землі, та лише з віком під впливом конкуренції з боку сусідніх дерев нижні гілки відмирають та формується високо піднята шапкоподібна крона. В цьому випадку ми б бачили подібний зв'язок із віком, проте він не спостерігається. Все через те, що значний вплив на залежність протяжності крони від висоти склали обміряні поодинокі дерева – обміряні екземпляри з невеликою висотою мали крону, яка тягнеться від самої землі, оскільки ці дерева постійно отримують бокове освітлення і процес формування крони не відбувається.

4.3. Дослідження зв'язку радіальний приріст-ширина крони

За результатами проведених вимірювань на закладених тимчасових пробних площах в умовах ВП НУБіП України «Боярська ЛДС» задля зручної візуалізації висновків аналізу зібраних даних було складено графіки залежності радіального приросту дерева від різних показників цих дерев. На графіках нижче відображається радіальний приріст обмірених модельних дерев залежно від ширини крони цих дерев.

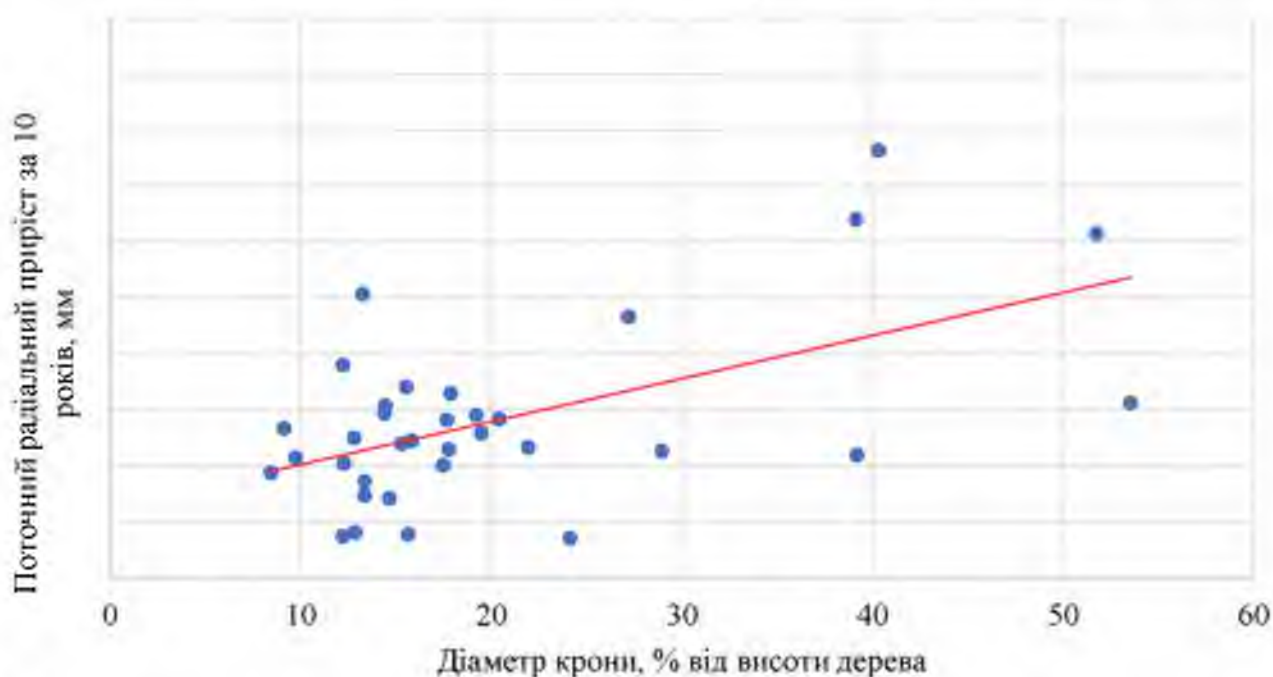


Рис. 4.7. Залежність радіального приросту від протяжності крони у ширину

На даному графіку видно, що більша частина обмірених дерев групується в лівій частині графіка, в той же час є декілька дерев, які сильно вибиваються із загальної картини, це – поодинокі дерева, або дерева на які був повністю або майже відсутній вплив сусідніх дерев та навколишнього насадження. Для отримання більш ясної картини розглянемо графік, де поодинокі дерева не враховувались.

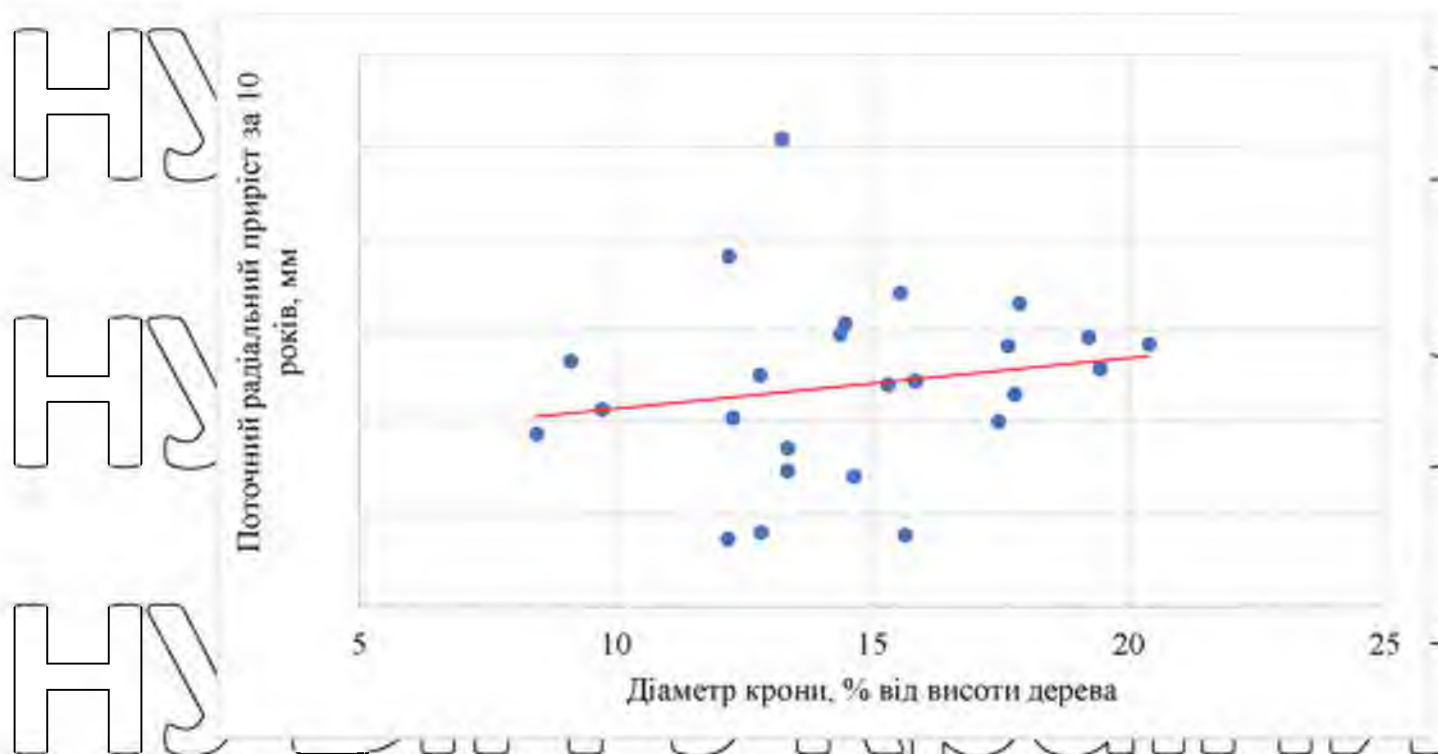


Рис. 4.8. Залежність радіального приросту від протяжності крони у ширину (без поодиноких дерев)

На даному графіку вже краще видно, що основне групування дерев по діаметру крони в залежності від поточного радіального приросту знаходиться в межах 12-20%. Лінія тренду хоч і зростаюча, проте кут нахилу її помітно менший, ніж на рисунку 4.5, що говорить про порівняно меншу залежність радіального приросту окремого дерева від величини горизонтальної проекції крони. Як бачимо, позитивний вплив від зростання ширини крони хоч і спостерігається, проте він достатньо слабкий. При цьому цікаво подивитись на наступний приведений графік, в якому враховувались тільки поодинокі дерева, або дерева, які росли на краю деревостану та на які був повністю або майже відсутній вплив сусідніх дерев та навколишнього насадження.

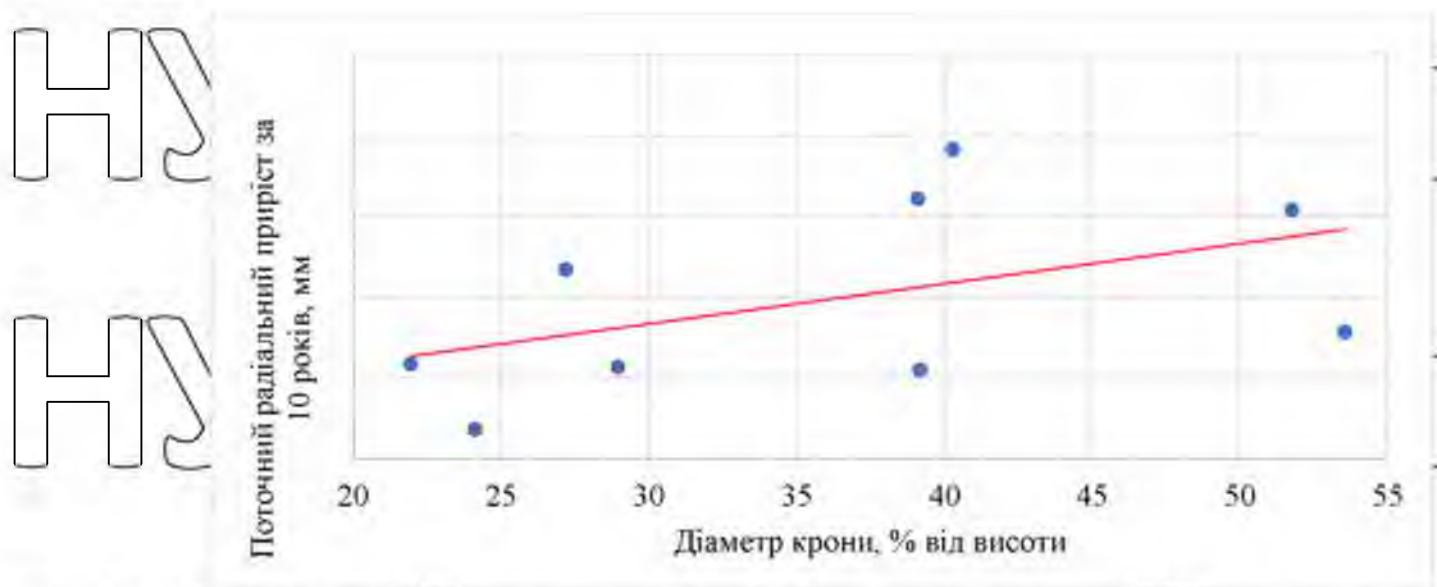


Рис. 4.9. Залежність радіального приросту від протяжності крони у ширину (поодинокі дерева)

Як видно з даного графіку, різниця в нахилі лінії тренду присутня – він більш різкий, що показує більшу залежність радіального приросту від ширини крони у поодиноких дерев, порівняно з деревами у насадженні, проте вона все ще не критична. При тому що під облік потрапили деякі екземпляри дерев, величина горизонтальної проекції крони яких була близько до половини від загальної висоти дерева – у цих моделей не спостерігається значного підвищення продуктивності приросту деревини.

В питанні формування оптимального розміру крони сосни звичайної необхідно також брати до уваги показники оптимального використання простору в насадженні. З візуалізації отриманих результатів вимірів модельних дерев на тимчасових пробних площах закладених в соснових насадженнях на території ВП НУБІП «Боярська ЛДС» видно, що ширина крони більша, ніж 20 відсотків від загальної висоти дерева не являється вадливою, оскільки збільшення її розміру не призводить до відповідного збільшення радіального приросту, проте знижує кількість дерев, які б могли зростати на одиниці площі, оскільки ширина крони тісно пов'язана з густрою насадження та площею живлення.

Повертаючись до результатів кореляційного аналізу (табл. 4.3) можна проаналізувати зв'язок величини горизонтальної проекції крони з іншими показниками, зокрема з радіальним приростом. Даний показник кореляції дорівнює 0,69, тобто, ширина крони має значний вплив на радіальний приріст і зі збільшенням одного показника на відповідний коефіцієнт збільшується інший. Цікаво, що коефіцієнт кореляції між шириною та висотою крони дорівнює 0,98, тобто, з незначним відхиленням це повністю взаємо-залежні показники.

Значення кореляції з площею живлення одного дерева дорівнює 0,88, що показує прямий зв'язок між цими показниками – зі збільшенням площі живлення окремого дерева воно отримує більше поживних речовин із ґрунту і краще розвиває крону. Це також підтверджується кореляцією між розміром горизонтальної проекції крони та кількістю дерев на одиницю площі – значення відповідно -0,93, оскільки зі збільшенням щільності стояння дерев у насадженні зменшується площа живлення кожного окремого дерева та зменшується простір між сусідніми деревами, що не дозволяє кроні розростатися в сторони. Те ж саме можна сказати і про зв'язок з повнотою, який відповідно становить -0,63 – чим ефективніше дерева займають вільний простір в деревостані, тим менше місця для розвитку крони кожного окремо взятого дерева.

4.4. Аналіз формування крони дерев у соснових насадженнях

Формування крони сосни звичайної в першу чергу нерозривно пов'язане з конкуренцією дерев у насадженні. Деревина намагаються максимально ефективно займати весь доступний їм простір задля забезпечення виживання та отримання кращих умов зростання, тому чим щільніше стоять дерева у насадженні – тим жорсткіша ця боротьба.

В процесі фотосинтезу дерево отримує поживні речовини та енергія для росту і розвитку, відбувається цей процес в його зелених органах, у випадку сосни

звичайної це хвоя, це змушує механізми виживання працювати на те, щоб зайняти максимальний доступний простір між інших дерев у насадженні та мати найбільші шанси виконати головну функцію будь-якого живого організму – розмножитись та передати свої спадкові якості наступним поколінням.

Значний вплив на формування крон у насадженні мають лісогосподарські заходи, в першу чергу – рубки догляду. Вчасно та правильно проведені, вони забезпечують оптимальні умови для формування правильних розмірів крон та оптимального балансу між приростом (радіальним та у висоту) і технічною якістю отриманої в результаті подальших рубок догляду деревини.

З метою формування оптимальних параметрів крон для додержання балансу між збільшенням приросту деревини та покращення її технічної якості необхідно дотримуватись правил покращення якісного стану лісів та особливостей рубок догляду в насадженнях відповідно виду, віку, типу лісорослинних умов, природної

зони. Занадто інтенсивні рубки догляду викличуть збільшення бокового освітлення на стовбури дерев та з'явлення «вікон» у полозі лісу, що призведе до формування прапоро-подібних крон, кривизни стовбурів, низько опущених крон та зниження загальної технічної якості деревини, отриманої під час подальших рубок

головного користування.

Під впливом конкуренції з боку інших дерев дерева сосни звичайної з молодого віку намагаються як можна швидше максимально витягнутись у висоту, щоб отримати більше сонячного світла. В процесі росту насадження формується

його полог – сукупність крон всіх дерев в першому ярусі. Під цим пологом в соснових насадженнях відбувається природне очищення стовбура від гілок – так як на нижні гілки не отримують світлових променів, то вони не можуть виконувати функцію фотосинтезу і відмирають, тим самим формуючи високо підняту шапку крони і очищений від гілок та сучків стовбур.

НУБІП УКРАЇНИ

На формування протяжності крони у висоту згідно кореляційного аналізу (табл. 4.3) даних цього дослідження впливає кількість дерев на один гектар та площа живлення одного дерева. Значення цих коефіцієнтів відповідно $-0,85$ і $0,89$. Так як ці два показники природньо тісно пов'язані їх можна розглядати як єдиний фактор, оскільки площа живлення одного дерева рахується діленням одиниці площі (найчастіше це один гектар для зручності переведений у квадратні метри) на кількість дерев, які зростають на цій площі. Пояснюється це знову ж таки фактором конкуренції – чим більше в насадженні вільного місця для одного дерева, тим краще буде розвиватись його крона.

Сильна залежність також помітна між діаметром стовбура та протяжністю крони – відповідний коефіцієнт кореляції становить $0,75$, що підтверджує позитивний вплив збільшення протяжності крони на радіальний приріст стовбура.

При цьому вплив висоти дерева на вертикальну проекцію крони хоч і позитивний, проте помітно менший – відповідне значення кореляції дорівнює $0,18$. З цього ж аналізу видно що вік майже не впливає на протяжність крони у висоту.

Відношення протяжності крони у висоту до її ж діаметра майже пряме, значення кореляції відповідно $0,89$, тобто ці показники розвиваються рівномірно.

При цьому більше корелює з середнім радіальним приростом саме протяжність крони у висоті, аніж в ширину (значення кореляції відповідно $0,76$ і $0,69$), проте різниця не критична.

Очікувано майже пряму негативну кореляцію мають показники кількості дерев на одиницю площі та діаметр крони – показник відповідає значенню $-0,93$.

Причини достатньо прозорі – чим щільніше розташовуються дерева в насадженні, тим менше місця для розвитку крони кожного окремо взятого дерева. Протилежне можна сказати і про зв'язок розміру горизонтальної проекції крони від площі живлення окремого дерева, оскільки коли площа живлення збільшується – зменшується щільність стояння дерев і крім розширення простору для розвитку

крони також дерево буде отримувати більше поживних та мінеральних речовин із ґрунту за рахунок збільшення розмірів кореневої системи.

Помітний позитивний вплив на площу горизонтальної проекції крони від збільшення віку дерева – відповідний коефіцієнт кореляції становить 0,19. Це

пояснюється природним відпадом у насадженні – з віком слабкі та відсталі у рості дерева відмирають, даючи більше простору для розвитку залишених дерев. З цього

витікає і наступне значення – позитивний вплив збільшення висоти на розширення крони (значення коефіцієнту кореляції становить 0,35). Так як дерева виростають з

віком, то і розширюють крону вони також з часом, коли для цього звільняється простір у більш старшому віці насадження.

Також це значення можна пояснити роллю окремого дерева в положі насадження – якщо воно домінує, тобто, має більшу висоту, то в нього менше

конкурентів, які б заважали йому у розвитку та не давали б йому простору для розростання крони у ширину. Відсутність подібного зв'язку загальної висоти

дерева з протяжністю крони у висоту пояснюється тим, що останнє значення більш залежне від щільності стояння дерев, оскільки саме цей показник впливає на

відмирання нижніх гілок у кроні і, відповідно, формуванню величини вертикальної проекції крони.

4.5. Значення параметрів крони дерев для лісового господарства

На основі проаналізованих вище даних обмірних модельних дерев та проведеного подальшого кореляційного аналізу (табл. 4.3) можна зробити

висновок, що частка крони має важливе значення у формуванні високопродуктивних соснових деревостанів в умовах Боярської ЛДС. Враховуючи

це, на протязі всього життя насадження слід проводити відповідні заходи по сприянню формування оптимального розміру крони, в першу чергу це відповідні до

віку рубки догляду, які повинні проводитись вчасно та якісно згідно рекомендацій правил поліпшення якісного стану лісів та правил проведення рубок догляду.

З приведених вище графіків (рис. 4.5 і рис. 4.7) видно, що оптимальна протяжність крони у висоту складає 17-25% від загальної висоти дерева, а оптимальна ширина крони дерева дорівнює 12-20% від його загальної висоти. Такі частки являються оптимальними, оскільки подальше збільшення цих показників не призводить до відповідного збільшення радіального приросту, проте зменшує ефективність використання вільної площі у насадженні та погіршує технічну якість деревини.

За зовнішнім станом крон в насадженні можна оцінити якість проведених заходів з покращення якісного стану лісів, зокрема рубок догляду. У здоровому продуктивному сосновому насадженні з вчасно та правильно проведеними рубками догляду крони будуть високо підняті, рівномірно розвинуті, не будуть переплітатись одна з одною, при цьому не буде «вікон» у полозі, які б призводили до появи бокового освітлення на стовбури і навпаки, низько опущені крони в насадженні говорять про занадто велику інтенсивність проведених рубок догляду, прапороподібні крони слугують індикатором створених під час оздоровчих заходів вікон у полозі, через які стовбури дерев отримували бокове освітлення та їх нижні гілки не відмидали.

Переплітання крон говорить про невчасний або занадто слабкий догляд, оскільки не було створено простору для розвитку залишених дерев, які тепер тільки заважають одне одному, а не підганяють у рості, як і повинні.

ВИСНОВКИ

НУБІП України

Виходячи з аналізу зібраних даних можна зробити наступні висновки щодо теми дослідження параметрів крон соснових насаджень у ВП НУБіП України

НУБІП України

«Боярська ЛДС»:

— формування крони сосни звичайної в першу чергу нерозривно пов'язане з конкуренцією дерев у насадженні. Деревина намагається максимально ефективно займати весь доступний їм простір задля забезпечення виживання та отримання кращих умов зростання, тому чим щільніше стоять дерева у насадженні – тим жорсткіша ця боротьба.

НУБІП України

— значний вплив на формування крон у насадженні мають лісгосподарські заходи, в першу чергу – рубки догляду. Вчасно та правильно проведені, вони забезпечують оптимальні умови для формування правильних розмірів крон та оптимального балансу між приростом (радіальним та у висоту) і технічною якістю отриманої в результаті подальших рубок догляду деревини.

НУБІП України

— оптимальна протяжність крони у висоту складає 17-25% від загальної висоти дерева, а оптимальна ширина крони дерева дорівнює 12-20% від його загальної висоти. Такі частки являються оптимальними, оскільки подальше збільшення цих показників не призводить до відповідного збільшення радіального приросту, проте зменшує ефективність використання вільної площі у насадженні та погіршує технічну якість деревини.

НУБІП України

— на формування протяжності крони у висоту згідно кореляційного аналізу (табл. 4.3) даних цього дослідження впливає кількість дерев на один гектар та площа живлення одного дерева. Значення цих коефіцієнтів відповідно 0,85 і 0,89. Сильна залежність також помітна між діаметром стовбура та протяжністю крони – відповідний коефіцієнт кореляції становить 0,75, що підтверджує позитивний вплив збільшення протяжності крони на радіальний приріст стовбура.

НУБІП України

НУБІП УКРАЇНИ

— відношення протяжності крони у висоту до її ж діаметра майже пряме, значення кореляції відповідно 0,89, тобто ці показники розвиваються рівномірно. — майже пряму негативну кореляцію мають показники кількості дерев на одиницю площі та діаметр крони – показник відповідає значенню -0,93.

НУБІП УКРАЇНИ

Протилежне можна сказати і про зв'язок розміру горизонтальної проекції крони від площі живлення окремого дерева, оскільки коли площа живлення збільшується – зменшується щільність стояння дерев і крім розширення простору для розвитку крони також дерево буде отримувати більше поживних та мінеральних речовин із ґрунту за рахунок збільшення розмірів кореневої системи.

НУБІП УКРАЇНИ

— за зовнішнім станом крон в насадженні можна оцінити якість проведених заходів з покращення якісного стану лісів, зокрема рубок догляду. У здоровому продуктивному сосновому насадженні з вчасно та правильно проведеними рубками догляду крони будуть високо підняті, рівномірно розвинуті, не будуть переплітатись одна з одною, при цьому не буде «вікон» у полозі, які б призводили до появи бокового освітлення на стовбури і навпаки, низько опущені крони в насадженні говорять про занадто велику інтенсивність проведених рубок догляду, прапороподібні крони слугують індикатором створених під час оздоровчих заходів вікон у полозі, через які стовбури дерев отримували бокове освітлення та їх нижні гілки не відмирили.

НУБІП УКРАЇНИ

— переплітання крон говорить про невчасний або занадто слабкий догляд, оскільки не було створено простору для розвитку залишених дерев, які тепер тільки заважають одне одному, а не підганяють у рості, як і повинні.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

РЕКОМЕНДАЦІ

НУБІП України

Враховуючи те, що частка крони має важливе значення у формуванні високопродуктивних соснових деревостанів в умовах Боярської ЛДС, на протязі

всього життя насадження слід проводити відповідні заходи по сприянню формування оптимального розміру крони, в першу чергу це відповідні до віку рубки догляду, які повинні проводитись вчасно та якісно згідно рекомендацій правил поліпшення якісного стану лісів та правил проведення рубок догляду.

Окомірна оцінка параметрів крон може послужити орієнтиром та індикатором того, чи потребує це насадження догляду, або чи були заходи поліпшення якісного складу лісів проведені вчасно та правильно – у здоровому продуктивному сосновому насадженні з вчасно та правильно проведеними рубками

догляду крони будуть високо підняті, рівномірно розвинуті, не будуть переплітатись одна з одною, при цьому не буде «вікон» у полозі, які б призводили до появи бокового освітлення на стовбур. І навпаки, низько опущені крони в насадженні говорять про занадто велику інтенсивність проведених рубок догляду,

прапороподібні крони слугують індикатором створених під час оздоровчих заходів вікон у полозі, через які стовбури дерев отримували бокове освітлення та їх нижні гілки не відмирили.

Переплітання крон говорить про невчасний або занадто слабкий догляд, оскільки не було створено простору для розвитку залишених дерев, які тепер тільки заважають одне одному, а не підганяють у рості, як і повинні.

У молодому віці в соснових насадженнях варто проводити обрізання нижніх гілок – це допомагає раніше сформувати технічно якісну деревину без гілок та сучків, пришвидшує природні процеси з формування високо піднятої крони та,

зважаючи на підвищену пожежну небезпеку в молодих соснових насадженнях, перешкоджає переходу низової пожежі у верхову.

НУБІП України

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

НУБІП України

1. Рогозин М. В. Структура древостоев: конкуренция или партнёрство? : монография. Пермь: ПГНИУ, 2019. С. 130-137. URL: <http://www.psu.ru/files/docs/science/books/mono/rogozin-struktura-drevostoev.pdf> (дата звернення: 04.12.2020).

НУБІП України

2. Шанин В. Н., Шашков М. П., Иванова Н. В., Грабарник П. Я. Влияние конкуренции в пологе леса на пространственную структуру древостоев и форму крон доминантов древесного яруса на примере лесов европейской части России. *Russian journal of ecosystem ecology*. 2016 №104. URL: <http://rice.ru/rice-1-4-2016-5/> (дата звернення: 05.12.2020).

НУБІП України

3. Аткина Л. И., Сафронова У. А. Характеристика формы и размеров горизонтальной проекции крон деревьев черемухи Маака в г. Екатеринбурге. *Лесной журнал*. 2015. №5/347. URL: [ISSN 0536 – 1036. ИВУЗ. «Лесной журнал». 2015. № 5 \(lesnojzhurnal.ru\)](http://ISSN 0536-1036.IB.U3.Лесной журнал.2015.№5 (lesnojzhurnal.ru)) (дата звернення: 06.12.2020).

НУБІП України

4. Жуковський О. В. Параметри крон експериментальних еоснових культур, створених з різною густиною у житомирському Поліссі. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2019 г. 29 №6. URL: <https://ny-nltu.edu.ua/index.php/journal/article/view/1964> (дата звернення 06.12.2020).

НУБІП України

5. Krajicek John E., Vainkman Kenneth A., Gingrich Samuel F. Crown competition – a measure of density. *Forest science*. 1961, vol. 6, №1. URL: [https://academic.oup.com/forestscience/article-abstract/7/1/35/4746329?](https://academic.oup.com/forestscience/article-abstract/7/1/35/4746329?redirectedFrom=fulltext)

НУБІП України

6. Леснік С. М. Взаємозв'язок між параметрами крон та іншими таксаційними показниками дерев тіркокаштану звичайного в зелених насадженнях міста Києва. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2016, вип. 26.7. URL: <https://doi.org/10.15421/40260716> (дата звернення: 09.12.2020).

НУБІП України

Балабак О. А. Вплив конструкції насадження на освітленість крони та урожайність фундука. *Екологічний менеджмент*. 2016, № 14. URL: natureus.org.ua (дата звернення 09.12.2020).

8. Матейко І. М. Моделювання параметрів крони дерев у насадженнях ясена звичайного в умовах правобережного лісостепу України. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2013, вип. 23.2. URL: irbis-nbuv.gov.ua (дата звернення 09.12.2020).

9. Коваль І. М. Дендрохронологія в Україні: ретроспектива і перспективи роз-витку. *Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість. Міжвідомчий науковс-технічний збірник*. Львів: РВВ НЛТУ України, 2006. Вип. 31, с. 221-227.

10. Коваль І. М., Швець Ю. П., Папельбу В. В., Грицай А. А. Дендрохронологічний аналіз сосни кримської на південних схидах Кримських гір. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2013 р. Вип. 23.2 ст. 70-77.

11. Коваль І. М., Швець Ю. П., Папельбу В. В., Грицай А. А. Дендрохронологічний аналіз сосни кримської на південних схилах Кримських гір. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2013 р. Вип. 23.2 ст. 70-77.

12. Проект організації та розвитку лісового господарства ВП НУБіП України «Боярська лісова дослідна станція». ВО «Укрдержліспроєкт». Ірпінь: Ірпінь, 2010. С. 86-90.

13. СОУ 02.02-37-476: 2006. Площі пробні лісовпорядні: метод закладання. [Чинний від 2007]. Вид. офіц. Київ: Мінагрополітики України, 2006. 32 с.

14. Koval I. M., Voron V. P., Lemay A. V. Radial increment of *Pinus sylvestris* L. under the influence of air pollution in forest zone in Ukraine. *Environmental Change and Human History 6th International Conference on Dendrochronology*. Quebec City Canada. August 22nd-27th 2002. P.192-194.

15. Гут Р.Т. Радіальний приріст сосни звичайної у ценопопуляціях західного регіону України. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2011 р. вип. 21.4 ст. 9-16.

16. Ворон В.П., Коваль І.М., Леман О.В., Воронцова О.І. Деякі методичні підходи до вивчення динаміки радіального приросту сосни під впливом промислового забруднення в умовах лісостепової зони. *Лісівництво і агролісомеліорація*. Харків: Лісівництво і агролісомеліорація, 2004. Вип. 105. С. 183-188.

17. Біологічні особливості сосни звичайної та їх урахування при вирощуванні соснових насаджень. *Лісівництво: Веб-сайт URL: <https://subject.com.ua/agriculture/forest/94.html>* (дата звернення 09.12.2020).

18. Ворон В. П., Коваль І. М. Динаміка радіального приросту сосни як критерій реакції лісових екосистем Волинського Полісся на дію кліматичних та антропогенних факторів. *Науковий вісник національного аграрного університету*. Київ, 1999, №17, С. 126-132.

19. Миронюк В. В., Свинчук В. А., Білін О. І. Конспект лекцій з навчальної дисципліни «Лісова таксація» Харків ХНУМГ ім. О.М. Бекетова 2017, ст. 35-39.

20. Олійник В.С. Вітер Р. М. Лісознавство: курс лекцій. Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2011. С. 143-146.

21. Галсв К. Моделювання параметрів крони дерев в Українських Карпатах. *Науковий вісник НЛТУ*, 2003. Вип. 13.3. С. 264-273.

22. Ловинська В. М. Вивчення закономірностей формування крони сосни звичайної Північного Степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2016. Вип. 101(3)/С. 203-208.

23. Юськевич Т. В., Вицег Р. Р., Гриник С. Г. Залежність показників крон від морфолого-таксаційних параметрів дерев інтродукованих видів сосен в умовах Західного регіону України. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2019, т. 29, № 5. С. 75-

24. Krajicek, J.E. Maximum use of minimum acres. Proceedings 9th Southern Forest Tree Improvement Conference, 1967, p. 35-37.

25. Woodall C. W., Miles P. D., Vissage J. S. Determining maximum stand density index in mixed species stands for strategic-scale stocking assessments. *Forest Ecology and Management* 216. 2005. p. 367-377.

26. McTague J. P.; Weiskittel A. R. Individual-Tree Competition Indices and Improved Compatibility with Stand-Level Estimates of Stem Density and Long-Term Production. 2016. p. 238.

27. Миколайко І. І. Біологічні особливості вегетативної продуктивності (*Hippophae rhamnoides L.*) в агроекологічних умовах Правобережного Лісостепу України. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2013. Вип. 23.17. С. 54–58.

28. Гриник Д. Г., Гром'як О. Ю. Особливості коду росту модальних соснових деревостанів Подільської Височини. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2014. №. 10. С. 12–19.

29. Бахур О. С. Закономерности строения полога сосновых древостоев. *Труды Белорусского государственного технологического университета. Лесное хозяйство*. 2014. № 1. С. 11-14.

30. Гром'як О. Ю. Дослідження та статистичний аналіз морфолого-таксаційної будови соснових деревостанів у сугрудових умовах. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2014. Вип. 24.1. С. 39-44.

31. Жуковський О. В. Параметри крон дерев експериментальних соснових культур, створених з різною густиною у Житомирському Поліссі. *Науковий вісник НЛТУ України*, 2019, т. 29, № 6. С. 36-39.

32. Гут Р.Т. Взаємозв'язок основних морфометричних показників дерев сосни звичайної різних ценопопуляцій. *Науковий вісник НЛТУ України* : зб. наук.-техн. праць. Львів : РВВ НЛТУ України. 2008. Вип. 18.11. С. 133-138.

33. Більків І. С. Встановлення залежностей між морфологічними і таксаційними показниками дерев бука пісового методами множинної регресії. *Науковий вісник НЛТУ України*, 2001. Вип. 12.8. С. 111-114.

34. Зборовська О. В. Радіальний приріст сосни звичайної на моренних відкладах Житомирського Полісся. *Агроекологічний журнал*, 2018. № 1. С. 7-13.
URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/agro_2018_1_3

35. Melnyk V. V. i Zborovska O. V. Радіальний приріст сосни звичайної у насадженнях Житомирського Полісся, в яких рубки догляду за лісом не проводять з часу аварії на ЧАЕС. *Науковий вісник НЛТУ України*, 2018. Вип. 28 (8), 65-69.
URL: <https://doi.org/10.15421/40280815>

36. Zhukovskiy O. V., Orlov O. O., Zborovska O. V., Strutynskiy O. V., Shevchuk V. V., Karchevskiy R. A., Hulyk I. T., Levkivskiy O. V. Санітарний стан соснових деревостанів після проведення санітарних рубок вибіркових, у кулісах та дрібноконтурних ділянках в осередках ураження короїдом верхівковим. *Науковий вісник НЛТУ України*. Том 28 № 8 (2018). URL: <https://ny.nltu.edu.ua/index.php/journal/article/view/1705>

37. Melnyk V. V., Zborovska O. V., Радіальний приріст сосни звичайної у насадженнях Житомирського Полісся, в яких рубки догляду за лісом не проводять з часу аварії на ЧАЕС. *Науковий вісник НЛТУ України*, 2018. Том 28 № 8. URL: <https://ny.nltu.edu.ua/index.php/journal/article/view/1699>

38. Юськевич Т. В., Вищега Р. Р., Гриник Г. Г. Залежність показників крон від морфолого-таксаційних параметрів дерев інтродукованих видів сосен в умовах Західного регіону України. *Науковий вісник НЛТУ України*, 2019. Т. 29, № 5. С. 75–81.

39. Syryuk S., Lovynska V., Lakyda P., Maslikova K. Basic density and crown parameters of forest forming species within Steppe zone in Ukraine. *Folia Oecologica* 45(2):82-91. DOI: [10.2478/foecol-2018-0009](https://doi.org/10.2478/foecol-2018-0009).

40. Antikoski A. The profitability of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) and silver birch (*Betula pendula* Roth.) next-generation seed orchards in Finland. *Academic dissertation. Helsinki: University of Helsinki*. 148 p.

41. Alves L. F., Santos F. A. Tree allometry and crown shape of four tree species in Atlantic rain forest, southeast Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, 2017. 18 (2): 245–260.

42. Auty D., Achim A., Macdonald E., Cameron A. D., Gardiner B. A. Models for predicting wood density variation in Scots pine. *Forestry: An International Journal of Forest Research*, 2014. 87 (3): 449–458.

43. Deng X., Zhang L., Lei P., Xiang W., Yan W. Variations of wood basic density with tree age and social classes in the axial direction within *Pinus massoniana* stems in southern China. *Annals of Forest Science*, 2014. 71 (4): 505–516.

44. Fajardo A. Wood density is a poor predictor of competitive ability among individuals of the same species. *Forest Ecology and Management*, 2016. 372: 217–225.

45. Fischer, R., Lorenz, M., Granke, O., Mues, V., Iost, S., Van Dobben, H., Reinds, G.L., De Vries, W., Forest condition in Europe. Technical report of ICP Forests. *Work report of the Institute for World Forestry 2010/1*. Hamburg: ICP Forests. 175 p.

46. Chen L., Xiang W., Wu H., Lei P., Zhang S., Ouyang S., Deng X., Fang X. Tree growth traits and social status affect the wood density of pioneer species in secondary subtropical forest. *Ecology and Evolution*, 2017. 7: 5366–5377.

47. Chimura D., Rahman M., Tjoelker M. Crown structure and biomass allocation patterns modulate aboveground productivity in young loblolly pine and slash pine. *Forest Ecology and Management*, 2007. 243 (2–3): 219–230.

48. Choi J., Lorimer C. G., Vanderwerker J., Cole W. G., Martin G. L. A crown model for simulating long-term stand and gap dynamics in northern hardwood forests. *Forest Ecology and Management*, 2001. 152 (1): 235–258.

49. Guossanou, C.A., Guendehou, S., Assogbadjo, A.E., Kaire, M., Sinsin, B., Cuni-Sanchez A. Specific and generic stem biomass and volume models of tree species

in a West African tropical semi-deciduous forest. *Silva Fennica*, 2016. 50 (2): article ID 1474, 22 p.

50. Gargaglione V., Luis P., Gerardo R. Allometric relations for biomass partitioning of *Nothofagus antarctica* trees of different crown classes over a site quality gradient. *Forest Ecology and Management*, 2010. 259 (6): 1118–1129.

51. Hakkila P. Wood density survey and dry weight tables for pine, spruce and birch stems in Finland. *Communications Instituti Forestalis Fenniae*, 96, 3. Helsinki: [Metsäntutkimuslaitos]. 1979. 59 p.

52. Hasenauer H., Monserud R. A., A crown ratio model for Austrian forests. *Forest Ecology and Management*, 1996/84 (1–3): 49–60.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП **ДОДАТКИ** України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Дані модельних дерев на тимчасовій пробній площі 1

ПП 1 (кв. 256, в. 3)							
№ модельного дерева	d в обхваті, см	h, м	h крони, м	протяжність крони, м	d крони 1, м	d крони 2, м	середній d крони, м
М 1	100	32	24,9	7,1	4,4	5,0	4,7
М 2	99	31,8	24,7	7,1	5,2	4,5	4,9
М 3	99	30,6	23,5	7,1	4,3	3,8	4,1
М 4	106	32,7	23,1	9,6	5,3	4,2	4,7
М 5	105	29,8	23,1	6,7	4,4	6,0	5,2
М 6	96	30,3	27,2	3,1	3,5	4,6	4,1
М 7	94	29,8	25,4	4,4	4,2	3,7	4,0
М 8	122	35,1	27,3	7,8	5,2	4,9	5,1
М 9	130	33,1	24,9	8,2	5,5	5,1	5,3

Дані модельних дерев на тимчасовій пробній площі 2

ПП 2 (кв. 268, в. 7)							
№ модельного дерева	d в обхваті, см	h, м	h крони, м	протяжність крони, м	d крони 1, м	d крони 2, м	середній d крони, м
М 1	102	32,4	25	7,4	5,1	5,7	5,4
М 2	101	35	27,5	7,5	2,7	4,1	3,4
М 3	102	31,8	24,6	7,2	5,5	4,2	4,8
М 4	126	33,8	24,6	9,2	5,3	4,8	5,1
М 5	117	29,1	23	6,1	6,3	3,9	5,1
М 6	135	35,9	28,3	7,6	5,9	6,9	6,4
М 7	130	30,5	23,1	7,4	6,5	6,4	6,4
М 8	97	32	26,1	5,9	4,6	3,6	4,1
М 9	140	34,2	25,9	8,3	4,9	3,9	4,4

Дані модельних дерев на тимчасовій пробній площі 3

ПП 3 (кв. 282, в. 5)							
№ модельного дерева	d в обхваті, см	h, м	h крони, м	протяжність крони, м	d крони 1, м	d крони 2, м	середній d крони, м
М 1	110	25,2	23,3	2,9	4,2	3,7	3,9
М 2	110	27,4	18,7	8,7	8,2	4,6	6,4
М 3	111	35	28,4	6,6	3,7	2,5	3,1
М 4	126	36,4	29,4	7	7,1	7,8	7,4
М 5	122	34,6	27,6	7	4,2	5,0	4,6
М 6	148	33,6	27,5	6,1	6,8	6,3	6,5
М 7	149	37,9	28,8	9,1	6,7	4,8	5,7
М 8	99	31,3	25,4	5,9	4,6	3,1	3,8
М 9	159	41,9	33,1	8,8	5,6	5,6	5,6

Продовження додатку А

Дані модельних дерев на тимчасовій пробній площі 4

ПП/4 (кв. 268, в. 3)							
№ модельного дерева	d в обхваті, см	h, м	h крони, м	протяжність крони, м	d крони 1, м	d крони 2, м	середній d крони, м
М 1	92	31,1	21,3	9,8	6,0	5,0	5,5
М 2	91	29,5	22	7,5	5,4	4,9	5,1
М 3	99	31,7	22,5	9,2	7,0	6,5	6,7
М 4	113	32,6	23,5	7,1	6,3	6,3	6,3
М 5	106	29	20	9	6,2	6,4	6,3
М 6	83	30,9	27,2	3,7	4,6	4,5	4,5
М 7	80	28,5	22,3	6	4,1	4,2	4,2
М 8	121	29	22,7	6,3	6,7	3,7	5,2
М 9	131	29,8	24,1	5,7	4,6	4,7	4,6

Дані модельних дерев на тимчасовій пробній площі 5

ПП/5 (кв. 268, в. 2)							
№ модельного дерева	d в обхваті, см	h, м	h крони, м	протяжність крони, м	d крони 1, м	d крони 2, м	середній d крони, м
М 1	65	16,8	2,9	3,9	3,7	3,9	2,8
М 2	63	17,3	10,1	7,2	3,7	3,1	3,4
М 3	64	17,4	8,7	8,7	4,5	3,8	4,2
М 4	46	15,6	12,2	3,4	2,8	3,2	3,0
М 5	45	15,3	10,8	4,5	2,8	3,7	3,2
М 6	39	17,3	11,2	6,1	2,9	2,3	2,6
М 7	37	16,3	10,1	6,2	2,3	2,4	2,3
М 8	70	18,6	15	3,6	2,6	4,5	3,5
М 9	80	18,4	11,6	6,8	4,8	3,1	4,0

Дані поодиноких модельних дерев

Поодинокі дерева							
№ модельного дерева	d в обхваті, см	h, м	h крони, м	протяжність крони, м	d крони 1, м	d крони 2, м	середній d крони, м
М 1	180	24,5	9,7	14,8	7,5	7,7	7,6
М 2	140	23,7	12,6	11,1	7,7	5,2	6,5
М 3	159	25,5	16	9,5	5,9	5,3	5,6
М 4	65	13,8	2	11,8	4,5	3,5	4,0
М 5	30	7,4	0,4	7	3,5	2,3	2,9
М 6	87	14	0,5	13,5	7,0	7,5	7,3
М 7	44	7	5,8	1,2	3,5	4,0	3,8
М 8	136	25,9	5,8	20,1	7,2	5,3	6,3
М 9	98	18,4	0,4	18	7,6	6,8	7,2
М 10	116	18,6	4,4	14,2	8,8	6,2	7,5

Додаток Б

Характеристика ТПП №1

- Дата закладання проби: 21.07.2021 р.

НУБІП України

- Місцезнаходження: квартал 256, виділ 3 Плесецьке лісництво, Боярська ЛДС.
- Площа пробної площі: 0,24 га.
- Тип лісорослинних умов: свіжий сугруд.

- Вік: 90 років.
- Кількість дерев на момент переліку: 206 шт на 1 гектар.

НУБІП України

- Склад насадження: 10 Сз+Дз.
- Середня висота насадження: 30 м.
- Середній діаметр насадження: 35 см.

- Повнота: 0,8.
- Бонітет: Іа.

НУБІП України

- Запас стовбурної деревини на 1 га: 564 м³.

Характеристика ТПП №2

- Дата закладання проби: 21.07.2021 р.
- Місцезнаходження: квартал 268, виділ 7 Плесецьке лісництво, Боярська ЛДС.

НУБІП України

- Площа пробної площі: 0,73 га.
- Тип лісорослинних умов: свіжий сугруд.
- Вік: 76 років.

- Кількість дерев на момент переліку: 256 шт на 1 гектар.
- Склад насадження: 10 Сз+Дз.

НУБІП України

- Середня висота насадження: 32,6 м.
- Середній діаметр насадження: 39,5 см.
- Повнота: 0,6.

- Бонітет: Іб.
- Запас стовбурної деревини на 1 га: 478 м³.

НУБІП України

НУБІП України

Продовження додатку Б

Характеристика ТПП №3

НУБІП УКРАЇНИ

- Дата закладання проби: 21.07.2021 р.
- Місцезнаходження: квартал 282, виділ 5 Плесецьке лісництво, Боярська ЛДС.

- Площа пробної площі: 0,72 га.

- Тип лісорослинних умов: свіжий сугруд.

- Вік: 90 років.

- Кількість дерев на момент переліку: 294 шт на 1 гектар.

- Склад насадження: 10 Сз+Дз.

- Середня висота насадження: 35 м.

- Середній діаметр насадження: 40 см.

- Повнота: 0,69.

- Бонітет: І_b.

- Запас стовбурної деревини на 1 га: 501 м³.

Характеристика ТПП №4

НУБІП УКРАЇНИ

- Дата закладання проби: 21.07.2021 р.

- Місцезнаходження: квартал 269, виділ 4 Плесецьке лісництво, Боярська ЛДС.

- Площа пробної площі: 0,55 га.

- Тип лісорослинних умов: свіжий сугруд.

- Вік: 35 років.

- Кількість дерев на момент переліку: 109 шт на 1 гектар.

- Склад насадження: 10 Сз.

- Середня висота насадження: 19,9 м.

- Середній діаметр насадження: 37,7 см.

- Повнота: 0,27.

- Бонітет: І_d.

- Запас стовбурної деревини на 1 га: 127 м³.

Продовження додатку Б

Характеристика ТПП №5

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП України

- Дата закладання проби: 21.07.2021 р.
- Місцезнаходження: квартал 268, виділ 2 Плесецьке лісництво, Боярська ЛДС.
- Площа пробної площі: 0,5 га.
- Тип лісорослинних умов: свіжий сугруд.

НУБІП України

- Вік: 35 років.
- Кількість дерев на момент перепису: 1152 шт на 1 гектар.
- Склад насадження: 10 Сз+Дз.
- Середня висота насадження: 16,9 м.
- Середній діаметр насадження: 18,4 см.
- Повнота: 0,69.

НУБІП України

- Бонітет: 1а.
- Запас стовбурної деревини на 1 га: 362 м³.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України