

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

Навчально-науковий інститут лісового і садово-паркового господарства

Кафедра лісової таксації та лісовпорядкування

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

на тему: «Аналіз продуктивності соснових деревостанів в борових лісорослинних умовах філії «Любомльське лісове господарство» ДП «Ліси України»

Спеціальність: 205 лісове господарство

(код і назва)

Освітньо-професійна програма: лісове господарство

(назва)

Керівник кваліфікаційної роботи

(підпис)

доц. к.-с. г. н. Гаврилюк С.А.
(посада, наук. ступінь, прізвище та ініціали)

Виконав ст. гр. ЛГз-61м

(підпис)

Сулева О.Є.
(прізвище та ініціали)

Рецензент

(підпис)

доц. Іванюк А.П.
(прізвище та ініціали)

Львів – 2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

Інститут: лісового і садово-паркового господарства

Кафедра: лісової таксації та лісовпорядкування

Освітній ступінь: магістр

Спеціальність: 205 Лісове господарство

Освітньо-професійна програма: лісове господарство

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

доц. Ільків І.С.

« _____ » _____ 20__ р.

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРА СТУДЕНТУ

Сулеві Олегу Євгеновичу

1. Тема роботи: І.25 Аналіз продуктивності соснових деревостанів в борових лісорослинних умовах філії «Любомльське лісове господарство» ДП «Ліси України»

керівник роботи Гаврилюк Сергій Анатолійович, к. с.-г. н., доцент,

затверджені наказом по університету від « 31 » січня 2024 р. № С – 55.

2. Термін подання студентом роботи: 08.03.2024 р.

3. Вихідні дані до роботи: пояснювальна записка до проекту організації і розвитку лісового господарства ДП «Любомльське ЛГ», звіт про економічну діяльність підприємства, літературні джерела, результати польових досліджень з відмежування пробних площ; лісотаксаційні нормативи.

4. Зміст пояснювальної записки (розділи, які потрібно розробити):

Розділ 1. Аналіз досліджень з оцінки соснових деревостанів у регіоні досліджень. Розділ 2. Програма та методика досліджень.

Розділ 3. Характеристика об'єкту дослідження. Розділ 4. Характеристика експериментальних даних. Розділ 5. Продуктивність і товарність запасів соснових деревостанів у свіжому сосновому борі.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): таксаційна характеристика деревостанів пробних площ; моделі динаміки деревостанів за таксаційними ознаками; порівняння отриманих результатів з нормативними; порівняння продуктивності деревостанів на пробних площах з показниками продуктивності нормальних лісостанів; обсяги фітомаси та депонованого вуглецю.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання отримав

7. Дата видачі завдання: 27.09.23 р.

Керівник роботи _____ Гаврилук С.А.
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Номер	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Терміни виконання етапів роботи	Примітка
1.	Отримання вихідного завдання	27.09.23	<i>виконано</i>
2.	Збір матеріалу для загальної частини роботи	02.10 – 07.10.23	<i>виконано</i>
3.	Виконання польових робіт	09.10 – 11.11.23	<i>виконано</i>
4.	Опрацювання зібраного фактичного матеріалу	13.11 – 02.12.23	<i>виконано</i>
5.	Опрацювання літературних джерел	04.12 – 30.12.23	<i>виконано</i>
6.	Написання загальних розділів роботи	01.01 – 13.01.24	<i>виконано</i>
7.	Написання спеціальної частини	15.01– 17.02.24	<i>виконано</i>
8.	Оформлення ілюстративних матеріалів	19.02 – 02.03.24	<i>виконано</i>
9.	Надсилання роботи на перевірку на академічний плагіат	04.03 – 06.03.24	<i>виконано</i>
10.	Завершення роботи	08.03.24	<i>виконано</i>

Студент _____ Сулева О.Є.
(підпис)

Керівник роботи _____ Гаврилук С.А.
(підпис)

Примітки:

1. Форму призначено для видачі завдання студенту на виконання кваліфікаційної роботи і контролю за ходом роботи з боку кафедри і директора інституту.
2. Розробляється керівником кваліфікаційної роботи. Видається кафедрою.
3. Формат бланка А4 (210 × 297 мм), 2 сторінки.

УДК 630*548 : 630*566

Сулева О.Є. Аналіз продуктивності соснових деревостанів в борових лісорослинних умовах філії «Любомльське лісове господарство» ДП «Ліси України»: Кваліфікаційна робота магістра. Львів: НЛТУ України, 2024. – 72 с.

Наведено лісівничо таксаційну характеристику соснових деревостанів, які зростають в умовах борів у лісовому фонді філії «Любомльське лісове господарство».

Проаналізовано динаміку таксаційних показників, продуктивність, накопичення фітомаси і обсяги депонування вуглецю найбільш поширених соснових деревостанів свіжих борів віком 20–90 років. Отримані результати прирівняні до нормативних з метою виявлення ймовірних відхилень.

Встановлено розбіжності у динаміці за таксаційними показниками, які викликані впливом на формування лісостанів лісогосподарськими заходами.

Запропонована модель прогнозу росту відображає особливості динаміки таксаційних показників, вартості деревини і може бути використана для оцінки деревостанів сосни звичайної в умовах свіжих борів під час виконання лісоінвентаризаційних робіт.

Наведені значення вартості деревини на одиниці площі можуть бути основою для встановлення економічної оцінки ділянок з переважанням сосни звичайної у борових лісорослинних умовах.

Ключові слова: сосна звичайна, лісорослинні умови, продуктивність, товарність, динаміка, прогноз росту.

Табл. 6. Іл. 25. Бібліограф.: 51.

Suleva O.E. Analysis of the productivity of pine stands in the infertile forest types conditions of the branch Luboml Forestry State Enterprise «Forests of Ukraine»: Master's qualification work. Lviv: National Forestry University of Ukraine, 2024. – 72 p.

The forest inventory characteristics of pine stands growing under not fertile conditions in the forest fund of the branch Luboml Forestry State Enterprise are given.

The dynamics of forest inventory indicators, productivity, accumulation of phytomass and volumes of carbon deposition of the most common pine stands of fresh and not fertile conditions aged 20–90 years were analyzed. The obtained results are equated with normative ones in order to identify probable deviations.

Discrepancies in the dynamics of forest inventory indicators, which are caused by the influence of forestry measures on the formation of forest stands, have been established.

The proposed growth forecast model reflects the peculiarities of the dynamics of forest inventory indicators, the value of wood and can be used to assess stands of Scots pine in conditions of fresh pine during forest inventory work.

The given values of the value of wood per unit area can be the basis for establishing the economic assessment of areas with a predominance of Scots pine in pine forest vegetation conditions.

Key words: Scots pine, site conditions, productivity, marketability stock, dynamics, growth forecast.

Tab. 6. Fig. 25. Reference : 51.

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОСНОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ.....	8
1.1 Огляд літературних джерел з вивчення соснових деревостанів.....	8
1.2 Особливості ведення господарства у соснових деревостанах, сформованих у борах.....	15
РОЗДІЛ 2. ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ.....	24
2.1 Програма дослідження	24
2.2 Методика виконання та обсяг спостережень	26
РОЗДІЛ 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ДОСЛІДЖЕННЯ	29
3.1 Характеристика лісового фонду.....	29
3.2 Аналіз господарської діяльності	33
РОЗДІЛ 4. ХАРАКТЕРИСТИКА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДАНИХ	35
4.1 Аналіз деревостанів пробних площ	35
4.2 Оцінка достовірності експериментальних значень	38
РОЗДІЛ 5. ПРОДУКТИВНІСТЬ СОСНОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ СВІЖОГО СОСНОВОГО БОРУ	41
5.1 Лісівничо-таксаційна і типологічна характеристика соснових деревостанів в умовах борів	41
5.2 Динаміка таксаційних показників деревостанів.....	51
ВИСНОВКИ	57
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	59
ДОДАТКИ	64

ВСТУП

Актуальність теми. Лісові насадження відіграють вагому роль в національній економіці держави, а лісовий фонд, загальною площею 10,4 млн га представлений лісовими насадженнями, які мають різне функціональне призначення. Ліси з особливим та обмеженим режимом користування виконують, переважно, екологічні функції і мають при цьому значне соціальне значення. Їхня цінність обумовлена, в першу чергу, захисними, рекреаційними, охоронними та іншими корисними властивостями деревних видів. Експлуатаційні ліси поряд з екологічними функціями мають ще й комерційне значення.

Сьогодні забезпеченість природними лісовими ресурсами населення в Україні становить 0,17 га на одну особу, а деревиною – 25,4 м. куб на одного мешканця, що є одним із найнижчих показників серед інших європейських країн. Вкриті лісовою рослинністю ділянки займають лише 15,9 % при оптимальному значенні 20 %. Також лісовий фонд України мало представлений стиглими та перестійними насадженнями – лише 5,8 %. Тому, для примноження природних лісових ресурсів необхідно істотно підвищувати продуктивність лісів, покращувати їхню охорону та захист.

Лісова галузь є невід’ємною частиною національної економіки України і задовольняє потреби населення та промисловості в деревині та продуктах побічних лісових користувань. За даними комітету статистики України частка даного виду економічної діяльності у ВВП держави становить 2,4 %.

Філії ДП «Ліси України» під час своєї діяльності експлуатують стратегічний ресурс держави – ліс, забезпечуючи максимально можливе раціональне використання заготовленої деревини з використанням підходів економічної, екологічної та соціальної ефективності. Останніми роками в лісових масивах філій заготовлюється близько 10-13 млн. м. куб деревини, проте, якісні і кількісні характеристики лісових матеріалів залишаються далекими від оптимальних значень.

Підвищення ефективності використання лісових ресурсів потрібно розглядати в тісному взаємозв'язку з організацією раціонального використання наявних запасів деревини. З огляду на це, актуальним залишається питання встановлення на регіональному рівні особливостей динаміки запасів деревостанів переважаючих деревних видів у різних лісорослинних умовах, які відображають накопичення деревини за окремий період часу.

Тому, у магістерській роботі реалізовано спробу з висвітлення особливості динаміки і продуктивності в найбільш поширених соснових деревостанах в умовах борів типів лісу, які займають близько 17 % лісового фонду Українського Полісся.

Мета і завдання дослідження. Мета написання кваліфікаційної роботи магістра і виконання експериментальних досліджень – встановлення особливостей динаміки і продуктивності соснових деревостанів в умовах свіжих борів.

Предмет дослідження. Предмет досліджень кількісні і якісні таксаційні показники деревостанів сосни звичайної в умовах свіжого соснового бору, які характеризуються другим класом бонітету і поширені у лісовому фонді філії «Любомльське лісове господарство». Як інформаційна основа використано повидільну базу даних, сформовану за останнім базовим лісовпорядкуванням, результати огляду літературних джерел, аналіз чинних лісотаксаційних нормативів та підсумки експериментальних досліджень на пробних площах.

Практичне значення результатів досліджень. Отримані результати у вигляді регіональних лісотаксаційних нормативів можна застосовувати на практиці для оцінки відповідності росту та продуктивності соснових деревостанів, сформованих у борах, а також в навчальному процесі під час викладання дисциплін «Приріст дерев і деревостанів», «Лісова таксація», «Дендрометрія».

РОЗДІЛ 1. ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОСНОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ

1.1. Огляд літературних джерел з вивчення соснових деревостанів

Як свідчить аналіз доступних наукових праць особливо важливе значення у вирішенні проблем регіонального природокористування мають комплексні теоретичні розробки в галузі соціально-економічних і природно-технічних наук, створення регіональних моделей комплексного розвитку продуктивних сил і регіональних систем господарювання, укладання схем природоохоронного і галузевого районувань.

Для цього, необхідно розробляти довгострокові комплексні програми зі збереження та покращення довкілля (чистий водний і повітряний басейни, збереження лісових природних ресурсів, тваринного і рослинного світу), ефективного використання та відновлення різних корисних властивостей лісів, створювати наукові прогнози впливу господарської діяльності на лісові екосистеми і природне середовище в цілому залежно від природних зон, в тому числі й для Українського Полісся.

Одним із таких нормативних актів є опрацьована «Державна стратегія управління лісами України до 2035 року», введена в дію розпорядженням Кабінету Міністрів України № 1777-р від 29 грудня 2021 року. У цьому документі справедливо визнані нагальні проблеми лісової галузі, які потребують першочергового вирішення. До таких, зокрема, віднесено: відновлення балансу між соціальною та еколого-економічною функціями лісгосподарського виробництва, збалансування управлінських і контрольних функцій, погіршення санітарного стану лісових насаджень, відсутність лісоінвентаризаційних даних, на основі яких можливе довгострокове планування лісгосподарського виробництва, далекий від оптимального значення показник лісистості, шкода, завдана лісовому господарству України внаслідок збройної агресії з боку Росії та

ін. (Державна стратегія управління лісами України до 2035 року, 2021).

Необхідність побудови такої стратегії була обумовлена тим, що однією із економічних характеристик лісу є те, що одночасно з лісовими ділянками, на яких ліс зростає, він також виступає одночасно і як засіб та предмет виробництва, так і відновлювальний ресурс, або продукт виробництва. З огляду на це, кількісний і якісний облік лісових насаджень, як продукту конкретного виробництва, має враховувати й складові ефективності його створення та подальшої експлуатації: чинники природної родючості едотопу чи екотопу, як комплексу лісорослинних умов та умов довкілля (земельні ділянки, атмосфера, вологість повітря) – засоби з виробництва; вплив суспільно-виробничих сил, які змінюють ліс як предмет виробництва.

Оскільки сосна звичайна є найпоширенішим деревним видом у лісовому фонді держави, то дослідження проводилися не одним поколінням лісівників. Основні положення і висновки про сосняки Полісся можна знайти в ряді наукових праць (Поварніцин, 1959; Каганяк, 2004; Копій, 2001; Савущик, Попков, 2001; Лакида, 2002; Свинчук, 2006; Шкудор, 2006; Гірс, 2009).

Загалом огляд наукових праць ряду лісівників виявив їхню зосередженість на питаннях дослідження особливостей росту і продуктивності соснових деревостанів на типологічній основі в межах природного ареалу сосни звичайної.

Так, праці таких авторів, як Олійник І.Я., Загвойська, Л.Д., Куриляк, В.М., Шведюк Ю.В. стосуються оцінки рівня продуктивності штучних і природних соснових деревостанів в регіоні Малого Полісся. Ними охарактеризовано динаміку запасів сосняків різного походження, проаналізовано продуктивність і динаміку росту в умовах свіжих та вологих сугрудів (Олійник, Загвойська, Куриляк, Шведюк, 2014).

Авторами встановлено, що диференціація лісовідновних заходів забезпечує підвищення продуктивності соснових насаджень незалежно від складу деревостану. Результати досліджень з оцінювання запасів і середньої зміни запасу виявили залежність між основними таксаційними показниками, віком та лісорослинними умовами. Ними доведено, що в штучно створених насадженнях

запас, пересічно, на 10 % перевищує відповідний показник для лісостанів природного походження. Окрім даних за пробними ділянками це ж саме було підтверджене й аналізом повидільної лісовпорядної бази. Як підсумок автори пропонують запропоновано дві типові моделі прогнозу росту соснових деревостанів у свіжих та вологих сугрудах (Олійник, Загвойська, Куриляк, Шведюк, 2014).

П.І. Лакида, А.Ю. Терентьев, Р.Д. Василишин проводили дослідження особливостей динаміки таксаційних показників штучно створених соснових деревостанів в умовах Полісся, а за підсумками наводять результати моделювання динаміки модальних сосняків штучного походження для лісорослинних умов Українського Полісся. Виявлені відмінності у рості між модальними сосняками різного походження свідчать про особливий тип росту залежно від типу лісу і класу бонітету. У монографії також проаналізовано динамічні класи бонітету, а за таблицями ходу росту соснових деревостанів природного походження порівняно з іншими існуючими лісотаксаційними нормативами. Авторами також виконано порівняння основних таксаційних показників соснових деревостанів штучного та природного походження та аналіз їхньої відмінності у рості в різних лісорослинних умовах (Лакида, Терентьев, Василишин, 2012).

В.В. Гуменюк, С.В. Зібцев та А.А. Борсук наводять результати досліджень, присвячених впливу низових пожеж на перебіг росту соснових насаджень. Особлива увага була приділена питанню, як низова пожежа різного ступеня інтенсивності впливає на загальний санітарний стан і ріст соснових насаджень в лісорослинних умовах Центрального Полісся (Гуменюк, Зібцев, Борсук, 2015).

Автори роботи виконали прогноз можливих обсягів відпаду у соснових деревостанах досліджуваного регіону. Виявлена різниця між значеннями таксаційних показників до та після низової пожежі дала змогу встановити пряму залежність між категорією стану дерева та ступенем дефоліації, а також тісний зв'язок між висотою нижнього нагару з рослинних залишків та категоріями стану дерев.

Виконано аналіз існуючих нормативно-довідкових таблиць з оцінки обсягів відпаду дерев у соснових деревостанах за результатами впливу низових пожеж. Також авторами розроблено математичні моделі з оцінки можливого відпаду стовбурів дерев після низових пожеж різного ступеня складності, обґрунтовано доцільністьвилучання дерев різного санітарного стану в насадженнях після пожеж. Авторами не виявлено суттєвої різниці між значеннями таксаційних показників до та після пожежі після, вказавши на потребу в подальших дослідженнях.

Жмурко І.В. в дисертаційній роботі описав особливості зростання різних екотипів сосни звичайної, проаналізував біоекологічні, лісівничі і таксаційні особливості цього деревного виду, виконав оцінку поліморфізму та ступеня життєвості особин, висаджених з різних географічних варіантів сосни звичайної, встановив найперспективніші екотипи сосни для можливості вирощування в Західному Поліссі України (Жмурко, 2009).

Автором виконано оцінювання лісівничо-таксаційних показників географічних культур сосни звичайної віком 40 років та охарактеризував їх вікову динаміку. Також автором встановлено регіони, в яких доцільно здійснювати заготівлю насіння для створення штучних сосняків у регіоні досліджень. Було виявлено, що найкращим лісокультурним ефектом характеризуються деревостани з походженням насіння з наближених до місць створення. Додатково вивчалися також життєвість дерев, коефіцієнт приросту за таксаційними ознаками та ін. Також у роботі визначено кращі українські географічні та кліматичні екотипи сосни звичайної (Жмурко, 2009).

Дослідження Вишневського А.В. стосувалися оцінки просторової структури підросту під наметом стиглих сосняків різних типів лісу на Рівненщині. Як виявилось, в умовах вологого соснового бору кількість підросту сосни звичайної на 12 % вища ніж у свіжому сосновому бору (Вишневський, 2015).

Також автор проаналізував природну здатність соснових деревостанів до формування життєздатного підросту в бідних лісорослинних умовах. У публікації відзначено, що сосновий підріст характеризується добрим

збереженням під час проведення головних рубань, що сприяє формуванню продуктивних деревостанів природного походження. Простежується акцент на задовільну здатність до самовідновлення за умов недостатнього водозабезпечення, нестачі окремих елементів живлення тощо (Вишневський, 2015).

Кичилюком О.В. в авторефераті до дисертаційної роботи наведені дані про лісівничі особливості штучного відновлення соснових деревостанів в умовах Волинського Полісся. Також наведено експериментальні обґрунтування переваг створення лісових культур сосни звичайної без проведення попереднього обробітку ґрунту на зрубках однорічної давності у свіжих та вологих борах (Кичилюк, 2007).

Автор також проаналізував вплив осушення та заболочення лісових ділянок на окремі дерева та насадження в цілому для сосни звичайної. Ним встановлено, що осушення земель мало позитивний вплив на соснові насадження, навіть незважаючи на повторне підняття рівня ґрунтової води. У дисертаційній роботі експериментально встановлено строки та способи доповнення лісових культур ґрунтопокращувальними видами кущів під наметом основного деревостану в межах Волинського Полісся, також порекомендовано оптимальний вік у цих деревостанах. За результатами виконаних досліджень встановлено оптимальні параметри видового складу, способи та строки введення кущів під полог соснового деревостану (Кичилюк, 2007).

Окремі лісівники звертали увагу на змішані соснові насадження й досліджували структурні особливості запасів березово-соснових деревостанів у Західному Поліссі, які диференційовані за переважаючими типами лісорослинних умов. За результатами проведених експериментальних досліджень доведено кореляційну залежність між часткою сосни у загальному запасі деревостану та його ефективною продуктивністю. Зокрема для берези повислої та сосни звичайної простежено закономірне зменшення запасів за умови зменшення потенційної родючості лісових угідь (Копій, Гончар, Каганяк, Копій, 2013). Автори також зацентували увагу на виконанні окремих

господарських заходів для формування продуктивних соснових деревостанів, за результатами проведення яких має сформуватися оптимальна структура запасів за рахунок оптимізації частки окремих деревних видів в складі деревостану.

Останнім часом звертається особлива увага на залежність росту соснових насаджень під впливом антропогенних чинників, що є однією з причин їхньої деградації, зменшення біотичної стійкості та зниження екологічної складової у регіоні досліджень. Встановлено, що негативний антропогенний вплив проявляється в погіршенні стану і продуктивності деревостанів, зміні компонент лісових екосистем (Ткач, Ворон, 2013).

Встановлено що особливо негативно на соснові деревостани впливають низові пожежі. Так, вже через два роки після такої пожежі обсяг ділової деревини зменшується практично у два рази. Рекреаційне та аеротехногенне навантаження є причиною хронічного усихання, через що значно зростає природний відпад стовбурів дерев. Отримані результати досліджень автори пропонують використовувати для діагностики ушкоджень лісових екосистем.

Дослідження пожежної небезпеки в молодих культурах сосни виявили, що у хвойних молодняках існує значно вища пожежна небезпека порівняно з насадженнями старшого віку (Кузик, Товарянський, 2013). Автори запропонували нові заходи, які спрямовано на вдосконалення протипожежного захисту лісових насаджень з наявними ділянками хвойних молодняків. Запропоновано контролювати рівень вологості ґрунту, проводити аналіз рельєфу та лісорослинних умов, а також інших факторів впливу в тих місцях, де спостерігається підвищена пожежна небезпека. Не останню роль у цьому мають відігравати умови для якісного пожежогасіння.

Не менш актуальними є також і дослідження ступеня заселеності стовбуровими комахами-шкідниками у соснових насадженнях. Встановлено, що ступінь заселеності пошкоджених дерев прямо залежить від категорії санітарного стану окремого дерева та чинника ураження. За результатами опрацювання матеріалів пробних ділянок зафіксовано, що найбільшою є частка

заселених стовбурів тих дерев, які були на ділянках після пожеж (Мешкова, Зінченко, 2013).

Для підвищення ефективності отриманих результатів дослідженню піддавалися заселені стовбуровими шкідниками стовбури для різних категорій санітарного стану дерев. Виявилось, що в усіх ослаблених насадженнях ступінь заселеності дерев стовбуровими комахами збільшується починаючи від наступного року після впливу фактору ураження і зменшується на третій рік після його впливу. Натомість, у хронічних осередках поширення кореневої губки ступінь заселення дерев стовбуровими шкідниками змінюється хвилеподібно з мінімальним значенням 2 % та максимальним 4,3 % Мешкова, Зінченко, 2013).

Важливими є також і дослідження типологічної структури соснових лісів з огляду на типологічну пластичність даного деревного виду (Громяк, Гриник, Громяк, 2012). Структурно-типологічний аналіз поширення соснових насаджень дає відповідь на питання, що брати за основи під час планування та проведення окремих господарських заходів. Насадження з переважанням у складі сосни звичайної доцільно розподіляти за площами, запасами, віковими групами, типами лісу і лісорослинних умов, часткою участі головної породи у складі деревостану. Інформація про такі розподіли сприяє більш раціонально організувати та вести високопродуктивне й багатоцільове лісове господарство, засноване на структурно-типологічному оцінюванні соснових насаджень.

У підсумку слід відзначити, що соснові насадження в регіоні Українського Полісся залишаються основним джерелом заготівлі деревини, поряд з цим виконують інші корисні функції і потребують постійних досліджень в межах переважаючих типів лісу на різних рівнях лісгосподарського виробництва для моніторингу їхнього стану і продуктивності.

1.2. Особливості ведення господарства у соснових деревостанах, сформованих у борах

Багатовікова господарська діяльність людства призвела до порушення фізико-механічних властивостей ґрунтів та біохемічних циклів, які формувалися впродовж багатьох років. На значній території України виникли суттєві антропогенні зміни ґрунтів, водних систем та інших природних біоценозів. До виснажених господарською діяльністю регіонів належить й Українське Полісся (Генсірук, 1992).

Як свідчать окремі публікації, через погіршення гідрологічних умов в басейні річки Прип'ять різко зменшилися природні ресурси у регіоні. Попри це мало місце винищення великих площ лісів з огляду на значний попит на деревину. Це стало однією з причин виникнення значних за розмірами пустирів, дефльованих пісків, активізації ерозійних процесів на поверхні ґрунту.

Вирубвання лісів з метою отримання деревини та отримання орних земель під сільськогосподарське виробництво стали причиною найбільшого за масштабами винищення лісів у XVII-XIX столітті. Як свідчать історичні архівні дані, насамперед винищувалися площі з багатими ґрунтами, а потім, за нестачі багатих, почали вирубуватися насадження й на піщаних, які після кількох років експлуатації ставали зовсім непридатними для використання в сільськогосподарських цілях. Як наслідок, позбавлений захисту лісу бідний піщаний ґрунт розвіювався вітром на значні відстані та завдавав великої шкоди довкіллю.

Відсутність наукових підходів до експлуатації лісових природних ресурсів стала причиною того, що з лісу забирали лише крупномірну деревину, а тонкомір і дрова залишали на лісосіках. Утворене таким чином захаращення призводило до погіршення санітарного стану лісових насаджень, головним чином – сосни звичайної.

Згідно з історичними записами у першому тисячолітті 90 % території Полісся було вкрито лісами, а в кінці XIX ст. – всього 23 % (Генсірук, 1992). Як

наслідок, вкриті у минулому річкові тераси сосновими лісами (борами) внаслідок надмірного вирубування лісів перетворилися у гряди борових пісків, а пізніше – у сипучі піски, які стали основою еолового рельєфу на території сучасного Українського Полісся.

Під час ведення лісового господарства на той час не звертали особливу увагу на застосування наукових підходів до експлуатації лісів, зокрема, не звертали увагу на ширину лісосіки і проводили вирубування дерев на великих площах, через що лісовідновлення на зрубках головного користування було вкрай незадовільним. Як наслідок, відбувалася заміна цінних хвойних деревних видів на малоцінні листяні. Виснажені надмірними рубками лісові насадження швидко зріджувалися, втрачали біологічну стійкість і стабільність й ставали об'єктом поширення вторинних шкідників.

Підсумками інтенсивної експлуатації лісових ресурсів Полісся України стали порушення вікової структури насаджень, погіршення породного складу, зміна водно-гідрологічного режиму, активізація вітрової та водної ерозії ґрунту, виникнення піщаних масивів та інші явища негативного характеру.

Станом на сьогодні найбільші площі борових пісків розміщені у Волинській, Рівненській, Житомирській та Чернігівській областях. Лісові насадження на таких пісках відзначаються невеликою продуктивністю, оскільки переважаючими є дерново-слабопідзолисті піщані та глинисто-піщані (борові) піски, які характеризуються незначним (15-20 см) шаром гумусу. Висока аерація цих ґрунтів є причиною швидкої мінералізації органіки, продукти якої вимиваються в нижні шари ґрунту.

За таких умов на території Полісся формуються сухі бори, які приурочені до вершин і південних схилів піщаних дюн та пагорбів. Сосна звичайна тут досягає III-IV класів бонітету. На рівних дещо понижених місцях, переважно на схилах північної експозиції розповсюджені свіжі бори, у яких формуються нормально-зімкнуті соснові насадження I-II класів бонітету, які характеризуються більшою довговічністю і якістю деревини.

У зв'язку з вищепереліченим, соснові деревостани в борових умовах є складними лісорослинними формаціями, які змушені функціонувати у складних лісорослинних та екологічних умовах і потребують особливих підходів з ведення лісового господарства в них.

Рубки догляду за лісом. За своєю біоекологією сосна звичайна – світлолюбна порода, характеризується стійкістю до впливу вітру, швидкорослістю у молодому віці, посухостійкістю, невибагливістю до багатства ґрунту, стійкою до температурних екстремумів (Заячук, 2008). Така біологія сосни звичайної дає змогу зростати як у чистих, так і у змішаних за складом лісових насадженнях.

Зважаючи на це, основними критеріями ефективності доглядових рубань у соснових лісостанах є своєчасність проведення, якість виконання, інтенсивність вибирання деревини з одиниці площі, обсяги заготовленої ліквідної деревини. Як відомо, основне призначення рубок догляду – сформувати бажаний склад майбутнього деревостану. Цього можна досягнути шляхом догляду за господарськи цінними породами з частковим або повним вирубуванням другорядних деревних видів. Тому, рубки догляду мають виняткове значення особливо для змішаних за складом деревостанів, характерною ознакою яких пригнічення головної породи другорядними.

У змішаних за складом соснових деревостанах під час рубок догляду вилучають надмірно розвинені дерева, які заважають росту головного деревного виду. Листяні (береза, осика) породи переводять у нижню частину пологу шляхом вирубування сильно розвинених екземплярів, а з віком їхня частка зменшується до певного мінімуму (Свириденко, Швиденко, 1995).

У чистих за складом соснових молодняках освітлення проводять лише в дуже густих насадженнях для попередження можливого масового відпаду стовбурів дерев під час природного зріджування. Це також дає змогу забезпечити рівномірне розміщення дерев на виділі і створити сприятливі умови їх зростання. Зважаючи на це, такий догляд починають у випадку, коли крони сусідніх дерев

вростають одна в одну – у 8-9 р. За умови, якщо молодняки були створені шляхом садіння сіянців з широкими, до 2,5-3 м міжряддями – у 12-15 р. (Шкудор, 2006).

Ступінь вилучення дерев під час освітлень і прочищень помірна, що унеможлиблює задерніння поверхні ґрунту та заселення молодих стовбурців підкоровим клопом. Контроль виконання доглядових рубань селективним способом полягає в тому, що крони сусідніх дерев повинні доторкатися одна до одної. Прочищення призначаються у випадку, коли має місце розвиток стиснутих з боків крон та при їх вростанні одна в одну.

Під час освітлення та прочищення в обов'язковому порядку вибираються дерева-вовки, які завдяки кращим генетичним властивостям сформували широку обернено яйцевидну крону. Такі дерева характеризуються сильнішим збігом і не можуть в майбутньому сформувати повнодеревний діловий стовбур. Якщо соснові насадження були створені вузькими міжряддями (1,5-2,0 м), то доцільно застосовувати лінійний спосіб вирубування.

В умовах свіжих і вологих борів, суборів та сугрудів світлолюбна сосна заглушується листяними деревними та кущовими видами – ліщиною, липою, березою, осикою та ін. У такому випадку доглядові рубання слід розпочинати з 5-річного віку, особливо освітлення підвищеної інтенсивності для запобігання небажаний зміні порі. Поряд із вирубуванням деревних видів, які притіняють сосну звичайну, вирубуються екземпляри головної породи, які характеризуються стовбурними дефектами (механічні пошкодження, напливи, злами тощо). При цьому також розріджують наявні куртини.

Під час прочищень вилучення дерев проводять так, щоб у залишених екземплярів в подальшому формувалася симетрична крона для забезпечення підвищеної стійкості до можливих сніголамів, які завдають найвідчутнішої шкоди саме у віці 21-40 років.

Надмірне зрідження мішаних за складом молодняків призводить до сильного розростання крон в різні боки, поганого очищення стовбурів від сучків та опускання крони вниз по стовбуру (Швиденко, 2001). Загалом, догляд у

сосново листяних молодняках догляд здійснюють так, щоб сосна постійно залишалася переважаючою породою і не оббивалася березовим гіллям.

Під час виконання проріджувань вилучаються екземпляри з верхньої частини намету, а також ті дерева з другого ярусу, які відстали в рості. У якості домішки можна зберігати необхідні для формування другого ярусу листяні деревні види за винятком осики. Якщо соснові насадження ушкоджені кореневою губкою, то вилучення листяних деревних видів не проводять. У чистих за складом соснових деревостанах кращими вважаються дерева I і II класів росту за Крафтом.

У сухих борах стовбури дерев, які відстали у рості, вирубують, а свіжих і вологих – лише певну частину, решту на деякий час залишають для виконання ними функцій підгону. В свіжих борах у віці «жердняка» існує загроза усихання не лише відсталих у рості дерев, але й кращих, оскільки існує жорстка конкуренція за ґрунтову вологу. Зважаючи на це, рубки догляду повинні проводитися своєчасно. Для змішаних за складом сосново-листяних деревостанів прийнято лишати як кращі екземпляри сосни, так і берези. Частку листяних деревних видів регулюють таким чином, щоб у складі першого ярусу вони не перевищували 2-3 одиниці.

У соснових лісостанах першого і другого класів бонітету прорідження здійснюють що 5 років, нижчої продуктивності – що 10 років. Зменшення відносної повноти до оптимальних значень регулюється інтенсивністю вибирання запасу деревини. При цьому потрібно знати, що прорідження в насадженнях з відотною повнотою до 0,7 не проводяться.

Прохідні рубки в соснових насадженнях забезпечують догляд за приростом таксаційних показників і формою стовбурів. З цією метою зменшується частка листяних деревних видів у верхній частині намету. Ті листяні, які ростуть під наметом, прийнято зберігати. Також за допомогою прохідних рубань у чистих за складом соснових насадженнях розріджуються наявні загущені куртини, завдяки чому між кронами в наметі з'являються певні проміжки для доступу світла.

Повторюваність прохідних рубань у продуктивніших деревостанах вищих класів бонітету становить 10 років, а менш продуктивних – 15 років. Якщо відносна повнота природного соснового деревостану становить до 0,8, а штучного – до 0,7, то прохідне рубання не проводиться (Правила поліпшення якісного складу лісів, 2007).

В цілому, враховуючи досвід лісівників регіону досліджень, для формування продуктивних насаджень у свіжих борах варто дотримуватися таких рекомендацій:

– у зв'язку із глибоким заляганням ґрунтових вод (до 5 м) для забезпечення кращого розвитку кореневої системи на лісокультурних площах потрібно виконувати спусування піщаних ґрунтів на глибину до 60 см;

– для збагачення гумусового шару ґрунту до складу деревостану потрібно вводити березу повислу і азотофіксуючі кущі – рокитник (жарновець) віниковий і дрік красильний;

– доглядові рубання проводити весною (з квітня до середини травня), оскільки в цей час розсіюються спори гриба пеніофори, який заселяє свіжі пеньки і є антагоністом кореневої губки;

– створювати змішані з березою біологічно стійкі насадження з початковою густиною не більше 7-8 тис. шт./га і часткою берези до 25 %.

Санітарні рубки. Санітарно-оздоровчі заходи є частиною комплексу заходів з формування продуктивних соснових насаджень, підвищення їх біологічної стійкості, упередження розвитку різного роду патологій у насадженнях, зменшення негативних наслідків, які завдаються шкідниками, хворобами, а також стихійними природними явищами й техногенними забрудненнями.

У регіоні досліджень провідним чинником захворювань соснових деревостанів є коренева губка (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.). Поява таких осередків відмічається, переважно, після проведення перших рубок догляду. Не менш впливовим фактором усихання соснових лісостанів можна вважати погіршення гідрологічних умов. Їхня частка у загальному патогенезі сосняків

найбільше проявляється на піщаних і супіщаних ґрунтах. Також санітарний стан соснових деревостанів залежить від вітровалів, буреломів, граду, сильних злив та інших природних явищ.

Окрім кореневої губки до причин всихання соснових насаджень можна віднести опеньок осінній (*Armillariella mellea* (Fr. ex Vahl), рак-сірянку (*Cronartium flaccidum* (Abb. et Schw). Окремо варто відзначити зростання кількості осередків корневих гнилів у сосняках віком понад 40-50 років, які були створені на староорних землях, які вийшли з-під сільськогосподарського користування.

Особливості проведення санітарно-оздоровчих заходів щодо видів, обсягів і термінів встановлюються фахівцями лісопатологами спеціалізованого лісозахисного підприємства за результатами оцінювання загального санітарного стану окремого насадження.

Вибірково-санітарні рубки проводяться шляхом вилучення сухостійних, всохлих на корені, дуже ослаблених, ушкоджених шкідниками та хворобами стовбурів дерев, а також екземплярів, які постраждали від стихійних природних впливів й техногенних забруднень запасом 5 і більше м. куб/га. При цьому дотримуються умови, що вирубування цих стовбурів дерев не зменшить відносну повноту менше ніж 0,5 в категорії пристиглих, стиглих і перестиглих деревостанів і 0,4 – для середньовікових і молодняків.

Під час суцільних санітарних рубок вирубуються одночасно всі дерева в насадженні чи його частині площею 0,1 га і більше, у яких зафіксовано пошкодження шкідниками, хворобами, стихійними природними явищами, техногенними забрудненнями до рівня втрати насадженнями своєї біологічної стійкості.

Суцільні санітарні рубки проводяться у тому випадку, коли інші санітарні заходи не дають змоги провести оздоровлення насадження, а здійснення вибіркового санітарного рубки призведе до зниження відносної повноти насадження нижче обґрунтованого рівня.

З метою прийняття виважених рішень про призначення санітарних рубань насадження, у яких доцільно проводити суцільні санітарні рубки, попередньо обстежують спеціально призначеною комісією, яка має право видавати дозвіл на виконання такої рубки. За результатами ведення лісового господарства у минулому звітному році у філії «Любомльське лісове господарство» в порядку санітарних рубок було заготовлено 25512 м. куб деревини на площі 104 га. Також було зафіксовано появу шкідників на площі 1960 га і хвороб – 352 га.

Рубки головного користування. Соснові деревостани категорії експлуатаційних лісів після досягнення віку технічної стиглості відводяться у головну рубку. Вік такого виду рубання встановлюють згідно з діючими нормативами на підставі стиглості лісу. На підставі рішення першої наради з лісовпорядкування для соснових насаджень різного функціонального призначення вік головної рубки має таке значення в розрізі господарських частин:

- експлуатаційні ліси – 81-90 р.;
- ліси з обмеженим режимом користування (захисні ліси) – 101-110 р.;
- ліси з особливим режимом користування (рекреаційно-оздоровчі, природоохоронні, наукового та історико-культурного призначення) – 121-130 р.

У соснових насадженнях в регіоні досліджень найпоширенішими є суцільно-лісосічні системи рубок (90 % загального обсягу користування). Їх проводять:

- в стиглих соснових деревостанах, в яких з певних причин не забезпечено достатню кількості надійного і життєздатного підросту і які потребують штучного відновлення;
- в деревостанах, які пошкоджені низовими чи верховими пожежами, хворобами та шкідниками;
- під час реконструкції малоцінних деревостанів віком до 40 років з метою їх заміни більш цінними породами, які вводять лісокультурним способом.

Суцільно-лісосічні рубання є прийнятними в одновікових соснових деревостанах, що успішно поновлюються природним шляхом на свіжих зрубках.

Діючим нормативом («Правила рубок головного користування в лісах України») регламентовано порядок проведення суцільно-лісосічних та інших головних рубань у соснових деревостанах. Це також стосується відведень, які для лісосік головного користування проводяться за 2 роки і 4 місяці до початку самого рубання. При цьому, відведення практикується ділянками. Призначені в рубку ділянки ідентифікуються на місцевості, відмежовуються від сусідніх деревостанів видимими візирами.

Стиглий ліс в категорії захисних і рекреаційних лісів площею до 3 га і експлуатаційних до 5 га незалежно від конфігурації, відводяться у рубку повністю. Щорічно набір ділянок в рубку проводиться згідно з проектними відомостями та планами господарських заходів, які розроблені базовим лісовпорядкуванням.

Ширину суцільної лісосіки прийнято визначати залежно від функціонального призначення лісу і типу лісорослинних умов. Для соснових насаджень в регіоні досліджень вона не має перевищувати 100 м.

Якщо головна рубка проводиться у насадженнях з відносною повнотою до 0,5, в яких зафіксовано надійний життєздатний підріст чи молоде покоління господарськи цінних порід, якого достатньо для лісовідновлення, то за можливості його збереження, така рубка може бути прирівняна до останнього прийому поступової рубки. На таку рубку існуючі вимоги щодо ширини лісосік не розповсюджуються. При цьому, площа такої лісосіки не повинна бути більшою від площі, які регламентуються проведенням поступових рубок.

Довжина суцільної лісосіки перевищує 500 м у захисних лісах і 1000 м – в експлуатаційних. Під час суцільних рубань у регіоні застосовують безпосередній спосіб примикання з терміном примикання 4 роки.

У підсумку варто відзначити, що всі господарські заходи у філії виконуються згідно з існуючим законодавством в межах призначеної розрахункової лісосіки.

РОЗДІЛ 2. ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Програма дослідження

У даній роботі магістра програма наукового експериментального дослідження передбачала виконання певних етапів спостереження, виконання вимоги з його організації та підготовки, проведення експериментальних досліджень на об'єкті проектування. В якості основи використано теоретичне наукове дослідження, згідно з яким здійснювалася фіксація та опрацювання фактично зібраних значень кількісних та якісних ознак, узагальнення отриманих закономірностей, опис та характеристика результатів експерименту.

У кваліфікаційній роботі магістра програмою експериментальних досліджень забезпечено виконання методологічно-методичних та організаційно-функціональних підходів до постановки польового експерименту.

Теоретичні підходи до запланованих досліджень передбачали вивчення можливості отримання відповіді на запитання про доцільність розроблення та впровадження у виробництво регіональних лісотаксаційних нормативів виходячи з потреби їх осучаснення й підвищення точності для можливості вдосконалення ефективної оцінки природних лісових ресурсів. Таким чином, перевірці підлягала теоретична гіпотеза, суть якої полягала в тому, що на формування соснових лісостанів в умовах борів у регіоні досліджень впливають біоекологічні особливості росту деревного виду, сукупний вплив антропогенних та екологічно-техногенних, функціональне призначення лісів, ґрунтово-гідрологічні умови.

Застосування власне емпіричного підходу до обґрунтування наукового дослідження було необхідним для можливості дослідження реального стану соснових насаджень у регіоні (а саме у лісовому фонді філії «Любомльське лісове господарство»), виявлення найімовірніших факторів впливу на формування модальних сосняків у свіжих борах, формулювання узагальнень та відповідних висновків.

Для можливості ознайомлення з наявними проблемами стосовно обраної теми у роботі проаналізували доступні вітчизняні та закордонні літературні джерела з оцінювання стану, динаміки та продуктивності соснових деревостанів у різних типах лісу, здійснено аналіз насаджень лісового фонду і господарської діяльності філії за даними базового лісовпорядкування та звітними формами, проведено порівняння обсягів лісозаготівель та змін у використанні відсотку загального середнього приросту від заготівель деревини.

Серед науковців побутує думка, що будь-якому пізнанню має передувати накопичення фактичного експериментального матеріалу, який покладено в основу наукових експериментальних досліджень. Тому, як правило, без належної систематизації, відповідного обґрунтування та критичного самоаналізу результатів науковий експеримент не претендує на автентичність у будь-якій царині. Тому, лише використовуючи конкретні дослідницькі методи можна отримати відповіді, чи наперед обґрунтована гіпотеза підтверджується чи не підтверджується.

Завдяки таким підходам науково-дослідницьким процесом має бути передбачене проведення організаційних, методичних і технічних заходів, які спрямовані на забезпечення виконання науково-обґрунтованих дослідницьких етапів. При цьому, особлива увага має бути приділена таким поняттям, як об'єкт та предмет вивчення.

Об'єктом у даній роботі магістра виступили модальні соснові деревостани, сформовані у свіжих борах, які представляють зональний тип рослинності Полісся України. Для їх всебічного оцінювання заплановано ряд експериментальних досліджень, що передбачали проведення підготовчих робіт зі збирання інформації про соснові насадження свіжих борів, опрацювання програмних засобів дослідження, проведення часткового спостереження шляхом формування вибірових статистичних сукупностей, а також первинне опрацювання результатів досліджень засобами лісівничо-таксаційного та статистичного аналізів.

Зважаючи на це, саме на соснові деревостани в борових лісорослинних умовах як об'єкт детального вивчення і було спрямовано пізнавальну діяльність у цій магістерській роботі.

Для збирання інформації про об'єкт вивчення було проведено аналіз доступних інформаційних джерел (монографії, наукові праці, навчально-методичні видання, монографії, звіти про виконання тематик наукового змісту, лісотаксаційні нормативи, повидільна база таксаційних даних, сформована за результатами базового та безперервного лісовпорядкувань).

Предметом дослідження у кваліфікаційній роботі магістра послужили таксаційні показники модальних чистих за складом соснових деревостанів в умовах свіжих борів лісового фонду філії «Любомльське лісове господарство».

2.2. Методика опрацювання і обсяг спостережень

Опрацювання програми і методики експериментальних досліджень використовувалися відомі у лісовій таксації методичні напрацювання (*Гром, 2010; Горошко, Миклуш, Хомюк, 2005; Горошко, Хомюк, 2000*).

Згідно з обраними методичними підходами була передбачена організація досліджень на достовірних і статистично обґрунтованих експериментальних даних. Для цього застосовано існуючі статистичні підходи, згідно з якими достатня кількість спостережень формувалася на обраному рівні ймовірності 95 %. Вибір 5 % рівня значимості здійснювався на основі відомих вимог до формулювання статистичних гіпотез, які забезпечують мінімально допустимі підходи до формування вибірових статистичних сукупностей на межі достовірності. Цей підхід забезпечує правильність висновків під час прийняття статистичних гіпотез у 95 випадках зі 100. Застосування рівня довіри до отриманих результатів на обраному рівні вважається вповні достатнім для підтвердження науково-обґрунтованих досліджень.

Перед виконанням вибірових спостережень, зміст яких полягав у суцільному переліку стовбурів дерев на відмежованих пробних ділянках, було

проаналізовано повидільну базу даних соснових насаджень лісового фонду філії. Таким чином підбрано для детального аналізу лише ті таксаційні виділи, деревостани яких відповідали наперед обумовленим критеріям до відбору модальних насаджень.

Пробні ділянки закладалися з огляду на чинні нормативні вимоги відповідно до СОУ 02.02-37-476:2006 (*Площі пробні лісовпорядні. Метод закладання, 2006*). У нашому розумінні пробною площею вважалася найбільш типова ділянка лісового насадження, представлена модальним сосновим деревостаном певної групи віку, бонітету і типу лісорослинних умов.

З використанням суцільного переліку стовбурів дерев за таксаційним діаметром виконали лісівничо-таксаційну характеристику деревостанів пробних площ.

Оскільки будь-яка статистична величина найбільш точно характеризує досліджувану ознаку лише в тому випадку, коли вона розрахована на достатній кількості однорідних статистичних даних, то для забезпечення надійності експерименту результати переліку дерев за ступенями товщини перевірено на статистичну однорідність шляхом застосування відповідних статистичних гіпотез (*Горошко, Миклуш, Хомюк, 2004*).

Лісівничо-таксаційні показники обчислювалися на основі отриманих переліків дерев за ступенями товщини на пробних ділянках без зрубання і таксації стовбурів модельних дерев, взяття яких було неможливим з огляду на труднощі з оформленням відповідних дозвільних документів.

Також методикою досліджень передбачено перевірку соснових деревостанів різних вікових груп на приналежність до одного природного ряду росту на базі методу графічних побудов (*Гром, 2005*). Такий підхід забезпечив можливість у майбутньому здійснювати моделювання динаміки таксаційних показників соснових деревостанів пробних площ.

За отриманими результатами часткового спостереження охарактеризовано відповідні генеральні сукупності, які були представлені усіма наявними в лісовому фонді сосновими деревостанами свіжих борів.

Статистичні обчислення за результатами переліків проведені з використанням прикладних програм, опрацьованих на кафедрі лісової таксації та лісовпорядкування, а також модулів, які вбудовані у табличні пакети електронної таблиці EXEL.

Висновки за результатами досліджень та рекомендації для виробництва ґрунтувалися на базі окремих статистичних критеріїв. Отримані результати експериментальних досліджень відповідають поставленій у роботі меті і завданням, методичним підходам, не викликають сумнівів і характеризують реальний стан сосняків свіжих борів.

Результати переліків на пробних ділянках, які характеризують обсяг виконаних експериментальних досліджень, розрахунок статистичних показників на пробних ділянках, наведені у дод. А.

РОЗДІЛ 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1. Характеристика лісового фонду

За лісорослинним районуванням регіон дослідження належить до лісорослинної зони Полісся, Західного і Центрального лісогосподарського округу, Західно-Поліського лісогосподарського району (Генсірук, 2002). За фізико-географічним районуванням регіон дослідження належить до Волинського Полісся в межах Східно-Європейської платформи на схилі Волино-Подільської плити. За геоботанічним районуванням регіон досліджень належить до Ратнівсько-Любешівського геоботанічного району в межах Ковельсько-Сарненського округу (Географічна енциклопедія України, 1990).

Клімат помірно-континентальний з характерною м'якою зимою і теплим літом, достатньою кількістю опадів. У регіоні широко представлені водно-льодовикові форми рельєфу у вигляді кам, оаз, зандр. Сучасні відклади характеризуються озерними, річковими та еоловими видами у вигляді торфу, болотними залізними рудами, русловим й заплавним алювієм, еоловими пісками (Географічна енциклопедія України, 1990).

Одна з ознак регіону досліджень – значна кількість озер, обумовлена близьким заляганням крейди та мергелю, вкритих тонким шаром супіску і піску. Водойми, розміщені групами, які утворюють мальовничі ландшафти.

Найбільш поширені ґрунти – дерново-опідзолені на стародавніх водно-льодовикових відкладеннях з різним ступенем опідзолення. За механічним складом – піщані, супіщані, суглинисті.

Лісові масиви розташовані в басейні р. Прип'ять та р. Вісли, до якої впадає р. Західний Буг. Також у регіоні налічується понад 30 озер, існує мережа осушувальних каналів, поширені карстові улоговини, зандрові рівнини, болотні ландшафти. За ступенем вологості більша частина ґрунтів належить до групи вологих.

За даними базового лісовпорядкування експлуатаційні ліси становлять

30,5 % загальної площі (рис. 3.1), основним навантаженням для яких є функціонування для отримання деревини задовільної товарної якості.

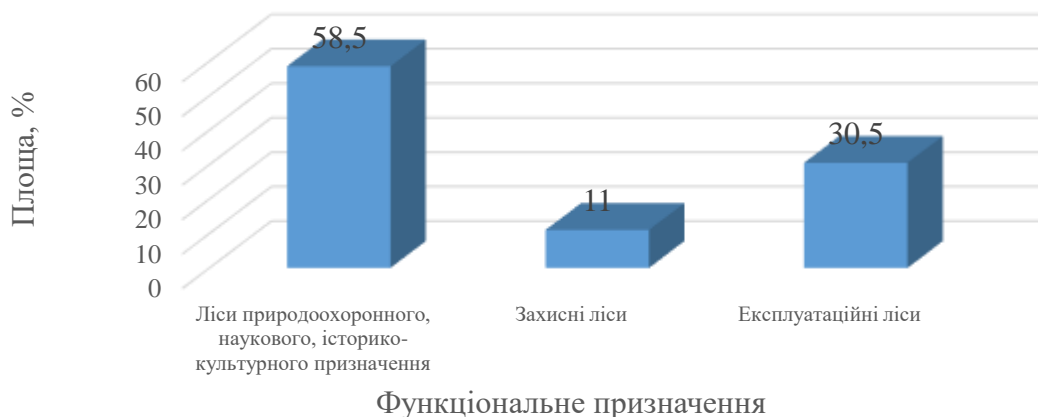


Рис. 3.1. Розподіл площ лісів за функціональним призначенням

Серед лісів природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення найбільшу частку займає господарська зона Шацького НПП (56,1 %), а захисних – ліси вздовж річок, навколо озер та інших водойм (9,0 %).

Вкриті лісовою рослинністю ділянки по відношенні до загальної площі займають 93,4 %, серед яких 35,7 % – лісові культури.

Розподіл площ лісів за переважаючими деревними видами наведений на рис. 3.2.

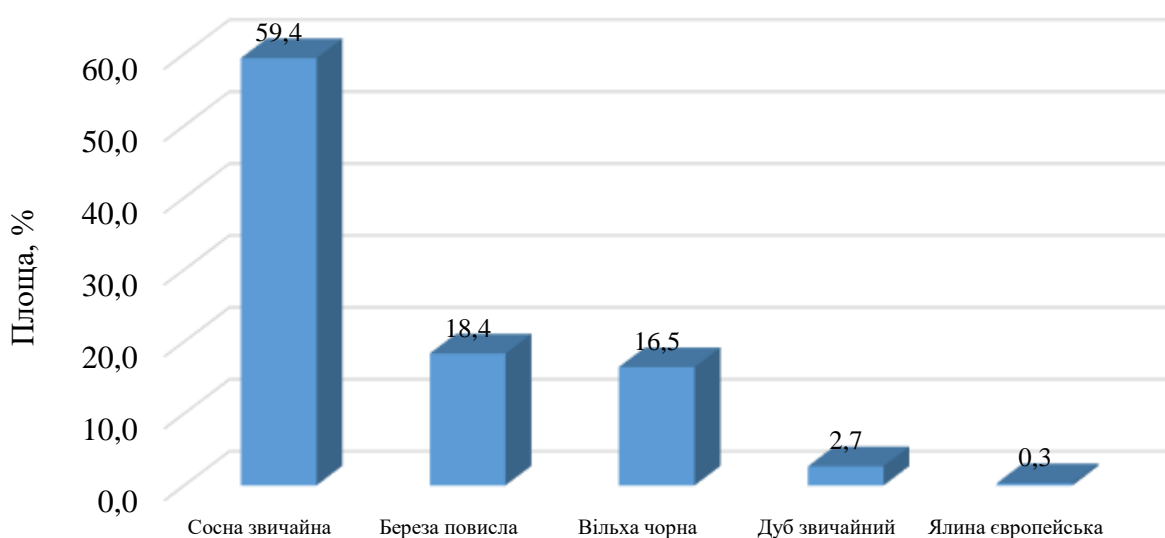


Рис. 3.2. Розподіл площі лісів за переважаючими деревними видами

Наведені на рис. 3.2 дані свідчать про переважання сосни, берези і вільхи

чорної у лісовому фонді регіону досліджень.

Вікова структура насаджень нерівномірна з явним переважанням середньовікових лісостанів – 60,6 %. Середній вік деревостанів становить підприємства становить 50 р.

Розподіл насаджень за класами бонітету показано на рис. 3.3.

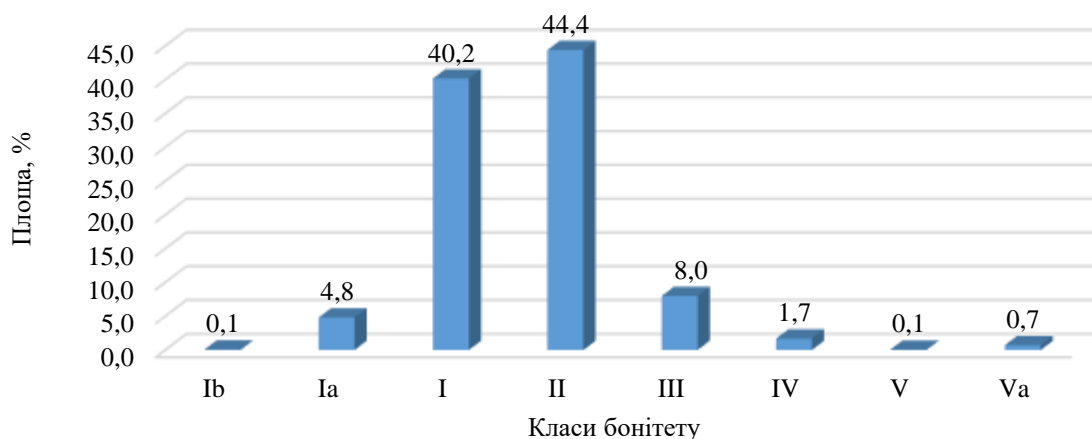


Рис. 3.3. Розподіл насаджень за класами бонітету

Середній клас бонітету соснових насаджень становить I,6, що характеризує їх як достатньо продуктивними.

Розподіл насаджень за відсною повнотою наведений на рис. 3.4.

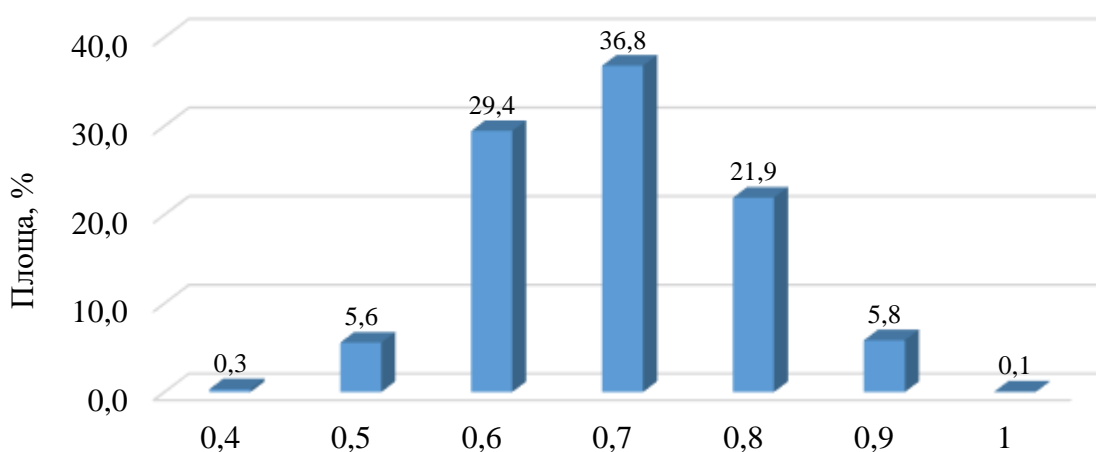


Рис. 3.4. Розподіл насаджень за відсною повнотою

Наведені на рис. 3.4 значення дають підстави стверджувати, що у регіоні досліджень соснові деревостани є середньо-повнотними, оскільки площа насаджень з відсною повнотою 0,6-0,8 становить 88,1 %. Середня відносна повнота – 0,69.

Як відомо лісогосподарське виробництво здійснюється на типологічній

основі. Тому, важливим чинником для цього є типологічна структура лісів, під якою розуміється розподіл площ деревостанів за переважаючими деревними видами і типами лісу.

Як показує аналіз повидільної бази, переважаючими типами лісорослинних умов у регіоні досліджень вважаються субори (50,9 %) і сугруди (32,8 %). У лісовому фонді підприємств регіону досліджень представлені такі едатопи:

А (Бори)	В (Субори)	С (Сугруди)
A ₁ (1,8 %)	B ₁ (0,1 %)	
A ₂ (13,0 %)	B ₂ (16,2 %)	C ₂ (0,9 %)
A ₃ (0,7 %)	B ₃ (26,0 %)	C ₃ (13,9 %)
A ₄ (0,3 %)	B ₄ (8,3 %)	C ₄ (16,0 %)
A ₅ (0,5 %)	B ₅ (0,3 %)	C ₅ (1,9 %)

Отже, бори займають 4 % площі ділянок, вкритих лісовою рослинністю, субори – 50,9 %, сугруди 32,8 %, груди – не поширені зовсім.

Найпоширенішими є такі типи лісу:

Шифр типу лісу	Площа, %
A ₂ -С – свіжий сосновий бір	13,0
B ₂ -дС – свіжий дубово-сосновий суббір	16,2
B ₃ -дС – вологий дубово-сосновий суббір	26,0
B ₄ -дС – сирий дубово-сосновий суббір	5,8
C ₂ -гсД – свіжа грабово-соснова судіброва	5,5
C ₃ -гдС – вологий грабово-дубово-сосновий сугруд	6,7
C ₄ -Влч – сира сувільшина	11,9

Найпоширенішими виявилися типи лісу: вологий дубово-сосновий суббір (26,0 %), свіжий дубово-сосновий суббір (16,2 %), свіжий сосновий бір (13,0 %), сира сувільшина (11,9 %).

За даними окремих наукових праць у регіоні досліджень середній ступінь використання типологічного потенціалу становить 62,5 %, для насаджень сосни звичайної – 65,8 %, берези повислої – 67,7 %, вільхи чорної – 70,5 %.

Низькі значення відсотків пов'язані з впливом екологічних факторів внаслідок глобального потепління клімату, падіння рівня ґрунтових вод, поширення хвороб і шкідників, що в комплексі на дає змогу насадженням основних деревних видів повноцінно використовувати типологічний потенціал суборових та сугрудових едатопів.

У підсумку потрібно зазначити, що існуюча структура насаджень відповідає ґрунтово-кліматичним умовам регіону досліджень.

3.2. Аналіз господарської діяльності

Господарська діяльність філії «Любомльське лісове господарство» передбачає виконання комплексу робіт з ведення лісового господарства, лісовідновлення, лісозахисту, а також робіт, пов'язаних з використанням лісових ресурсів відповідно до діючих нормативів.

Згідно з даними базового лісовпорядкування експлуатаційний фонд становить 129,28 тис. м. куб на площі 606,4 га. Прийнята другою лісовпорядною нарадою розрахункова лісосіка характеризується такими показниками: площа – 93,7 га, стовбурний запас – 20,31 тис. м. куб, ліквідний запас – 17,95 тис. м. куб, запас ділової деревини – 13,37 тис. м. куб.

Заготівля деревини також здійснюється під час виконання рубок догляду і санітарних рубок. За 2022 р. було заготовлено 54 тис. м. куб, з яких 42 тис. м. куб – від санітарних рубок. Процент використання загальної середньої зміни за запасом становить 24 %. Найбільше заготовлюється деревини у хвойному і м'яколистяному господарствах.

Із загального обсягу заготовленої ліквідної деревини вагому частину становлять круглі ділові лісоматеріали, з яких виробляються пиломатеріали.

Варто зауважити, що під час проведення рубок головного користування часто порушуються вимоги до відведення дерев у рубання, присутні розбіжності за площею, а також знищення підросту сосни звичайної у сугрудових лісорослинних умовах.

Обсяг різних видів рубок догляду узгоджені з діючою розрахунковою лісосікою. За 2022 рік рубки за площею і запасами були такими: освітлення – 169 га / 393 м. куб; прочищення – 232 га / 1857 м. куб; проріджування – 212 га / 2905 м. куб; прохідні рубання – 1104 га / 25054 м. куб.

У лісовому фонді філії під час виконання рубок догляду зрубуються пошкоджені та малоцінні екземпляри переважаючих деревних видів. Під час освітлень в сосняках практикується застосування верхового способу, а в густих хвойних насадженнях віку прочищення – лінійно-вибірковий спосіб зрубання стовбурів дерев.

В умовах регіону досліджень лісові культури сосни звичайної створюються шляхом садіння лісових культур на свіжих зрубках біжучого ревізійного періоду. Як правило, створюються лісові культури з перевагою в складі сосни і дуба. За

супутні породи обирають клен гостролистий, явір, модрину та ін.

У свіжому та вологому дубово-сосновому суборах на свіжих зрубках без надійного природного поновлення створюються лісові культури з головною породою – сосною звичайною, а супутньою – дубом. Шляхом природного поновлення відтворюються лише чорновільхові деревостани.

Роботи із захисту та охорони лісу у лісовому фонді філії здійснюються лісовою охороною. За минулий рік вибіркові санітарні рубки проведено на площі 1408 га з вирубуванням запасів деревини 27570 м. куб, суцільні санітарні – 104 га з вирубкою 25512 м. куб деревини.

Серед ушкоджень хворобами лісу поширеними є коренева губка, шютте звичайне, опеньок осінній, мікоз дуба.

Загалом господарську діяльність філії можна оцінити як задовільну і спрямовану на поєднання вирощування високопродуктивних насаджень в експлуатаційних лісах і виконання корисних функцій у захисних та рекреаційно-оздоровчих.

РОЗДІЛ 4. ХАРАКТЕРИСТИКА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДАНИХ

4.1. Аналіз деревостанів пробних площ

Для реалізації поставлених у роботі завдань з оцінки соснових деревостанів в умовах свіжого соснового бору у лісовому фонді філії «Любомльське лісове господарство» було закладено сім пробних ділянок різного розміру, які представляли модальні сосняки обраного для дослідження типу лісу.

За підсумками аналізу повидільної бази даних соснові насадження характеризуються чистим складом, другим класом бонітету, середніми показниками відносної повноти і продуктивності (рис. 4.1).

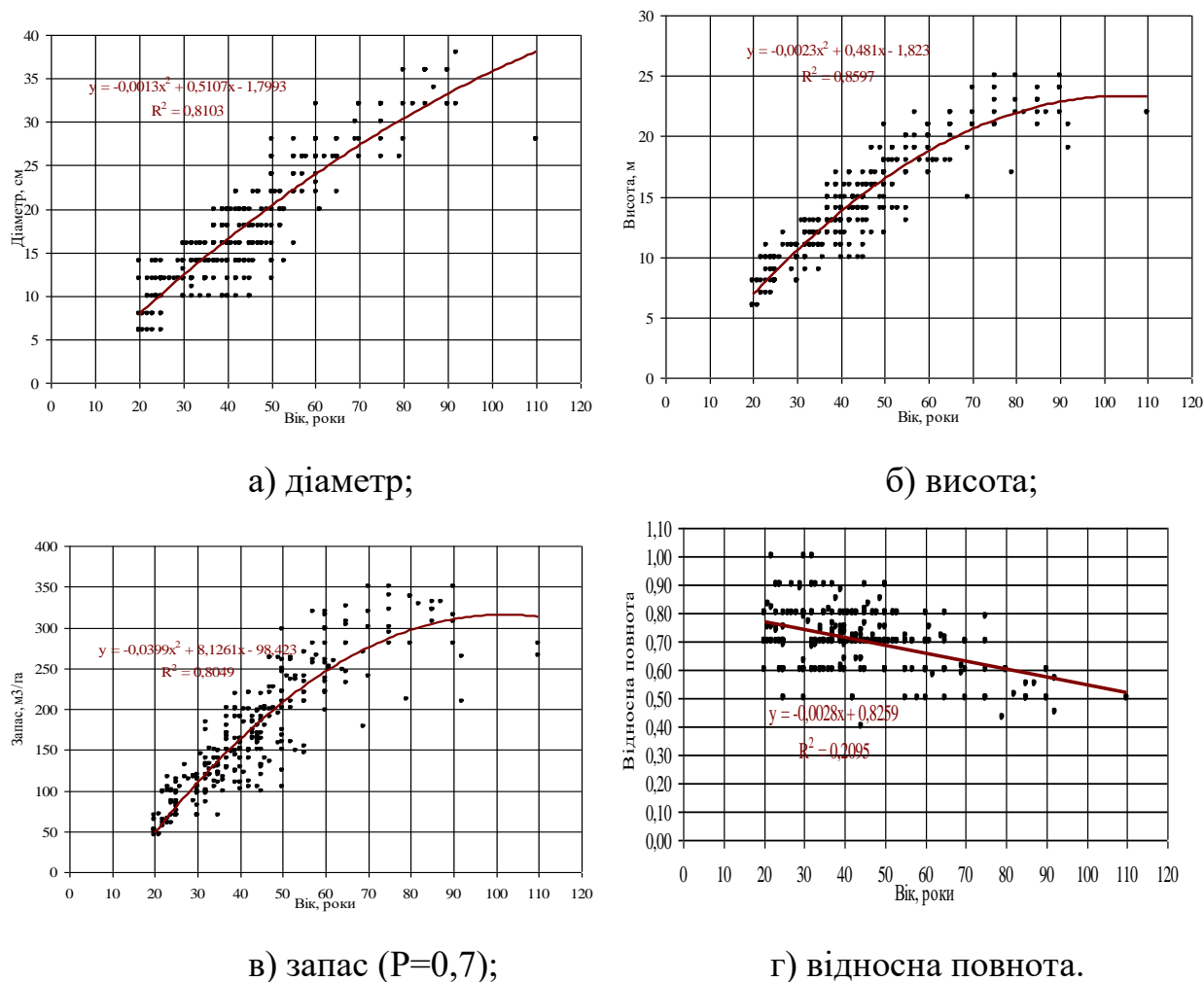


Рис. 4.1. Динаміка таксаційних показників деревостанів свіжого соснового бору в умовах філії «Любомльське лісове господарство» за повидільною базою



Рис. 4.2. Сосновий деревостан свіжого соснового бору в умовах філії «Любомльське лісове господарство»



а) плевроцій Шребера



б) зозулин льон ялівцевидний



в) верес

Рис. 4.3. Рослини-індикатори свіжого соснового бору

У трав'яному вкритті присутні: нечуйвітер волохатенький, брусниця, верес, плевроцій Шребера, дікран хвилястий, зозулин льон ялівцевидний, цмин пісуовий, куничник наземний (рис. 4.2-4,3). У підліску зустрічається зіновать, горобина і ялівець.

Продуктивність таких сосняків у віці головного користування може становити, в середньому, до 250-300 м. куб/га, а зміна запасу – від 2 до 5 м. куб/га за рік (в середньому 4 м. куб/га за рік). Для умов філії середній склад деревостану у цьому типу лісу – 10Сз+Бп.

З використанням результатів суцільного переліку на пробах проведено розрахунки середніх значень таксаційних показників на основі існуючих методик з використанням відповідного програмного забезпечення і електронної таблиці EXCEL (дод. А). Отримана таксаційна характеристика наведена у табл. 4.1

Таблиця 4.1

Таксаційна характеристика соснових деревостанів на пробних площах
A₂-С (свіжий сосновий бір)

Пр. пл.	Площа, га	Кв./вид.	Склад	Вік, роки	Бонітет	Середні		Повнота		Запас, м. куб/га	Густота, шт./га
						діаметр, см	висота, м	абсол., м ² /га	відн., 0,01		
1	0,20	6/8	10Сз+Бп	20	II	7,9	7,5	17,6	0,76	96	3590
2	0,20	3/9	10Сз+Бп	35	II	12,8	12,5	25,8	0,72	162	2010
3	0,50	2/7	10Сз	43	II	16,6	15,3	27,1	0,60	211	1254
4	0,50	2/17	10Сз+Бп	55	II	18,4	17,5	25,9	0,61	210	980
5	0,50	3/12	10Сз	75	II	24,6	21,2	33,5	0,73	326	704
6	0,50	10/19	10Сз	87	II	25,6	22,6	29,0	0,62	288	564
7	0,60	9/5	10Сз	92	II	26,4	24,0	24,9	0,52	268	455

Як видно з табл. 4.1 соснові деревостани свіжого соснового бору характеризуються однорідним складом, однаковим класом бонітету, типом лісорослинних умов та відносною повнотою.

Як еталонний деревостан в умовах свіжих суборів можна обрати насадження сосни звичайної на пробній площі № 5, яке у віці 75 років характеризується оптимальною відносною повнотою 0,73 і запасом 326 м. куб/га.

4.2 Оцінка достовірності експериментальних значень

З метою виявлення та усунення різного виду помилок (статистичні, випадкові, грубі) результати обчислень лісівничо-таксаційних показників піддавалися перевірці на приналежність до однієї вибірки шляхом розміщення їх у порядку зростання та використання відповідних статистичних критеріїв.

Для уникнення систематичних похибок через невідповідність нормативної бази у роботі використовували лише офіційно введені в дію таксаційні нормативи (Лісотаксаційний довідник, 2020). Випадкові похибки усувалися через обчислення середніх величин (Горошко, Миклуш, Хомюк, 2004)

Постановка польового дослідження найкраще описана у навчальних посібниках статистичного і біометричного спрямування, в яких наведені чіткі роз'яснення щодо використання різних критеріїв для оцінювання надійності поставленого експерименту. Як правило, такі критерії характеризуються ймовірністю. Під час практичного використання насамперед висувалася статистична гіпотеза, яка передбачала достовірність величини, яка підлягає оцінюванню. На противагу до неї формулювали альтернативну гіпотезу. На основі порівняння критичних і фактичних значень критеріїв обиралася одна з них, а достовірність підтверджувалася чи не підтверджувалася.

З розвитком комп'ютерних технологій процес обчислення є значно легшим, надійнішим і швидшим, що забезпечує опрацювання значної за обсягом кількості експериментальних значень.

Окрім показників описової статистики соснові деревостани на пробних площах були додатково перевірені на належність до одного природного ряду росту, що забезпечує методично правильні підходи до процесу моделювання динаміки таксаційних показників. У мігістерській роботі це було реалізовано з використанням передумов застосування методу графічних побудов, описаного навчальних посібниках лісотаксаційного спрямування (Гром, 2010).

Результати такого оцінювання наведені на рис. 4.4.

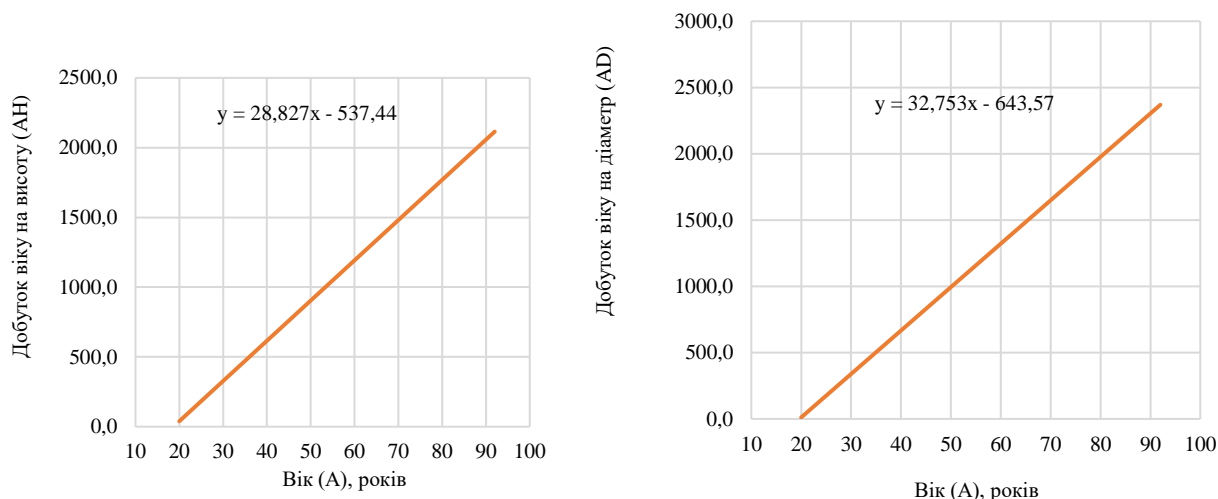


Рис. 4.4. Оцінка належності соснових деревостанів пробних ділянок до одного природного ряду росту

Отримані розрахунки на основі прямолінійних рівнянь були використані для виявлення ймовірних відхилень теоретичних показників від фактичних. Результати наведені в табл. 4.2-4.3.

Таблиця 4.2

Оцінка належності деревостанів сосни звичайної до одного природного ряду росту за прямою бонітету

Показники	Пробні площі							
	1	2	3	4	5	6	7	
Вік, років	20	35	43	55	75	87	92	
Висота, м	7,5	12,5	15,3	17,5	21,2	22,6	24,0	
АН	вирахувані	149,5	438,0	659,3	959,8	1586,7	1965,2	2212,2
	вирівняні	155,3	471,5	702,1	1048,0	1624,6	1970,5	2114,6
Відхилення, %	-3,7	-7,1	-6,1	-8,4	-2,3	-0,3	4,6	

Таблиця 4.3

Оцінка приналежності деревостанів сосни звичайної до одного природного ряду росту за прямою діаметрів

Показники	Пробні площі							
	1	2	3	4	5	6	7	
Вік, років	20	35	43	55	75	87	92	
Діаметр, см	7,9	12,8	16,6	18,4	24,6	25,6	26,4	
AD	вирахувані	158,1	447,0	713,0	1009,3	1845,9	2226,4	2426,0
	вирівняні	165,3	502,8	764,8	1157,8	1812,9	2205,9	2369,7
Відхилення, %	-4,4	-11,1	-6,8	-12,8	1,8	0,9	2,4	

Відповідно до чинних вимог таксаційні показники деревостанів пробних площ характеризуються однорідністю, а самі деревостани належністю до одного природного ряду, якщо відхилення не перевищують таких допустимих меж: для висоти $\pm 10\%$, для діаметра $\pm 15\%$.

Як показує аналіз даних табл. 4.2-4.3 усі відхилення перебувають в допустимих межах. Тому, можна констатувати той факт, що всі таксаційні показники соснових деревостанів є достовірними і придатними до моделювання.

РОЗДІЛ 5. ПРОДУКТИВНІСТЬ СОСНОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ СВІЖОГО СОСНОВОГО БОРУ

5.1. Лісівничо-таксаційна і типологічна характеристика соснових деревостанів в умовах борів

Оскільки кваліфікаційна робота магістра стосується вивчення продуктивності соснових деревостанів в умовах борів, то наводимо порівняльну характеристику продуктивності насаджень саме в цих лісорослинних умовах.

Сухий сосновий бір (А₁-С). Соснові деревостани цього типу лісу незначно поширені в Поліському регіоні і в лісорослинній групі борів Українського Полісся є одними з найменш поширених лісових насаджень з переважанням сосни звичайної, оскільки займають 2 % від загальної площі (Савушик, Попков, 2008).

Соснові деревостани у цьому типі лісу в регіоні досліджень характеризуються сосняками III-IV класів бонітету, які мають невисоку відносну повноту 0,3-0,5. Їхньою особливістю є малотоварні і сильно-збіжисті стовбури дерев, які мають багато сучків у докрановій частині стовбура. До віку 50 р. вони досягають середньої висоти 10-13 м. і запасу стовбурової деревини 130-180 м. куб/га (рис. 5.1).



Рис. 5.1. Сосновий деревостан сухого соснового бору в умовах філії «Любомльське лісове господарство»

Згідно з аналізом літературних джерел (Остапенко, Ткач, 2002) соснові

деревостани сухого соснового бору в умовах Полісся за основними таксаційними показниками переважають відповідні їм у Степу (рис. 5.2).

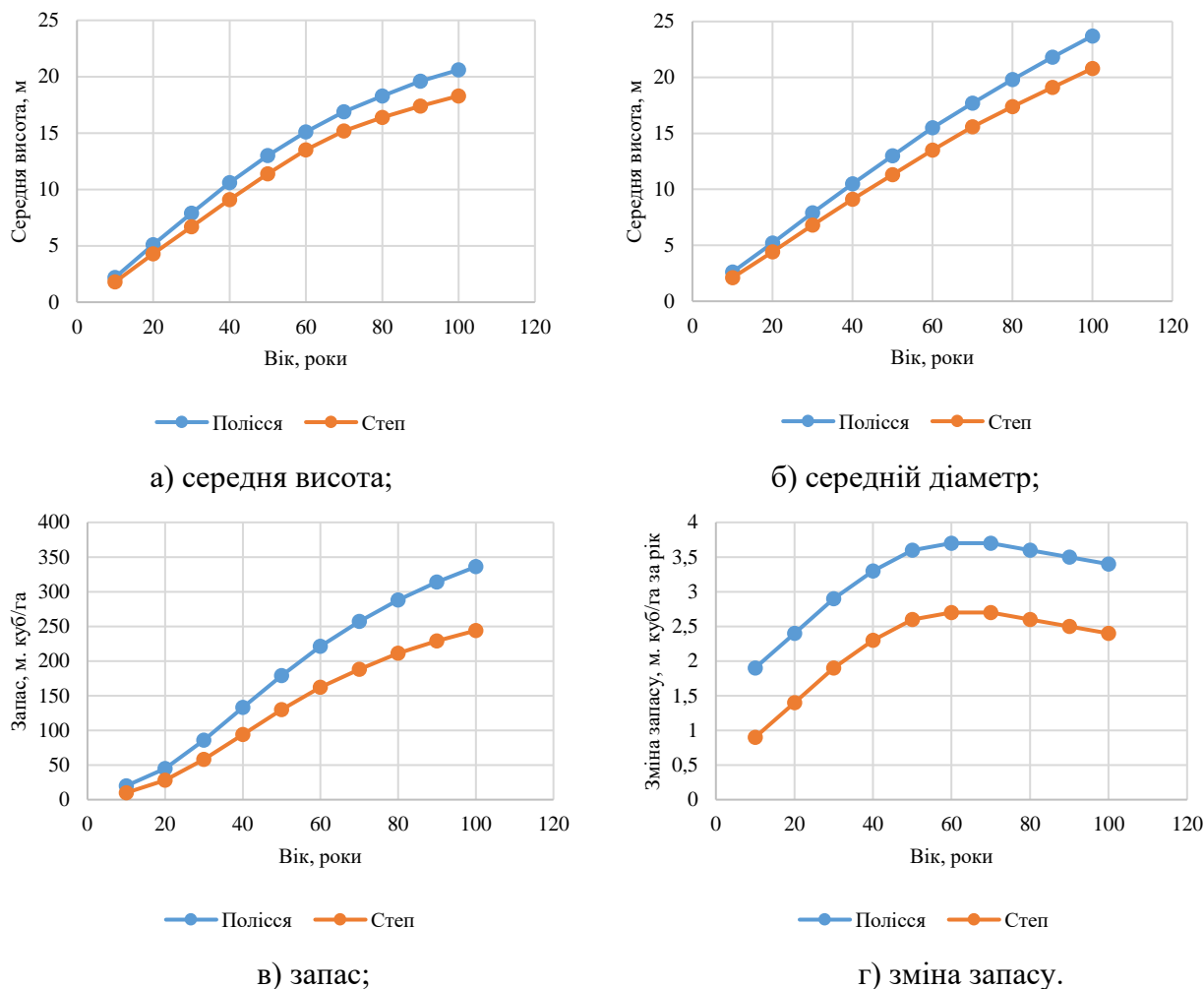


Рис. 5.2. Продуктивність соснових деревостанів в умовах сухого соснового бору (А₁-С)

До віку 80 років вони досягають середньої висоти 18,3 м, середнього діаметра 19,8 см, запасу 288 м. куб/га, середньої зміни запасу 3,6 м. куб/га за рік. Продуктивність степових сосняків сухого соснового бору є меншою за запасом на 70 м. куб/га, а середньою зміною запасу – 1,0 м. куб/га за рік.

Свіжий сосновий бір (А₂-С). Соснові насадження зустрічаються цього типу лісу представлені практично у всіх лісотипологічних областях України, проте, найбільш характерними є для умов Полісся та Лівобережного Лісостепу, хоча в останньому їхня частка в загальній площі є незначною (Остапенко, Ткач, 2002). Порівняно із сухими борами, які характеризуються фрагментарним характером

поширення, свіжі соснові бори можуть займати досить великі за площею лісові ділянки. У лісовому фонді лісогосподарських підприємств Українського Полісся вони вважаються найпоширенішими і займають 11 % від загальної площі (Савущик, Попков, 2008).

У цьому типі лісу сосна звичайна, як правило, зростає з I-III класами бонітету з характерною типологічною домішкою берези повислої. Стовбури дерев характеризуються кращими технічними якостями порівняно з схими сосновими борами, є рівнішими, краще очищаються від сучків. Похідні деревостани – березняки. В умовах Полісся поширюються на рівних, підвищених ділянках, а також північних експозиціях пагорбів. Переважаючі ґрунти – дернові, слабо-підзолисті піщані, сформовані на давньо-алювіальних відкладах.

У підліску є кущі зіноваті Цінгера, ялівцю та горобини, у трав'яному вкритті – екземпляри вересу, сону, нечуйвітеру, брусниці, плевроцію Шребера, дікрану, зозулиного льону (рис. 5.3).



Рис. 5.3. Сосновий деревостан свіжого соснового бору в умовах філії «Любомльське лісове господарство»

Максимальна продуктивність соснових деревостанів в умовах свіжих соснових борів можлива лише за оптимальних значень відносної повноти і може

становити близько 300 м. куб/га у віці головного користування в категорії експлуатаційних лісів (рис. 5.4).

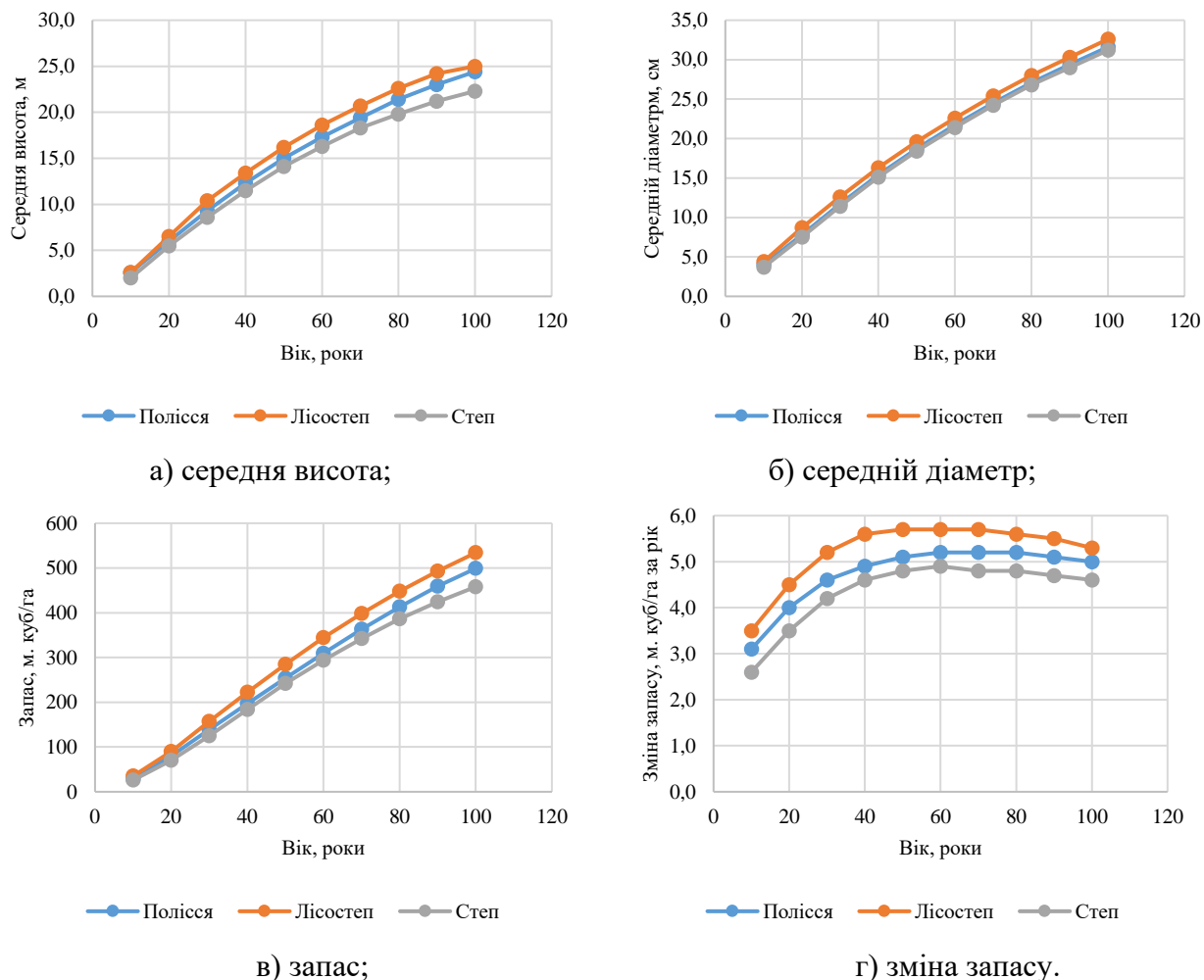


Рис. 5.4. Продуктивність соснових деревостанів в умовах свіжого соснового бору (А₂-С)

Як видно з рис. 5.4 найпродуктивніші нормальні соснові деревостани в умовах свіжого соснового бору формуються у Лісостепу (448 м. куб/га) і на Полісся (413 м. куб/га), а їхня середня зміна запасу становить, відповідно, 5,6 і 5,2 м. куб/га за рік. Також для них характерним є досягнення середньої висоти 21-23 м і середнього діаметра 27-28 см. За товарністю запасів сосняки свіжого соснового бору переважають відповідні показники в умовах сухого соснового бору, вихід ділової деревини становить 60-70 %.

Вологий сосновий бір (А₃-С). У всіх лісотипологічних областях зустрічність цього типу лісу є незначною, а найбільше соснові насадження

вологого соснового бору поширені на Поліссі, де ще має назву соснякчорничник (Остапенко, Ткач, 2002). Частка насаджень цього типу лісу у загальній площі лісового фонду становить 2 % (Савущик, Попков, 2008).

Корінні соснові деревостани вологого соснового бору представлені деревостанами III класу бонітету з переважанням у складі сосни звичайної з незначною домішкою низькобонітетної берези повислої чи берези пухнастої також III класу бонітету. Похідні деревостани – березняки з різною часткою участі у складі берези повислої і берези пухнастої. Як правило, корінні деревостани займають понижені місця у вигляді западин між пагорбами. Грунтове різноманіття представлене дерновими, середньо-підзолистими, піщаними, глеюватими або глеєвими різновидами на древньо алювіальних пісках.

Підлісок виражений, утворюється горобиною, крушиною ламкою, зрідка вербою козячою. Рослини-індикатори трав'яного вкриття представлені вологолюбамі – чорницею, брусницею, молінією, ожикою, буяхами, багном, плевроцієм і дікраном (рис. 5.5).



Рис. 5.5. Сосновий деревостан вологого соснового бору в умовах філії «Любомльське лісове господарство»

За запасами і зміною запасу сосняки вологого соснового бору значно поступаються свіжому сосновому бору, оскільки до віку головної рубки досягають продуктивності всього 230 м. куб/га стовбурової деревини (рис. 5.6).

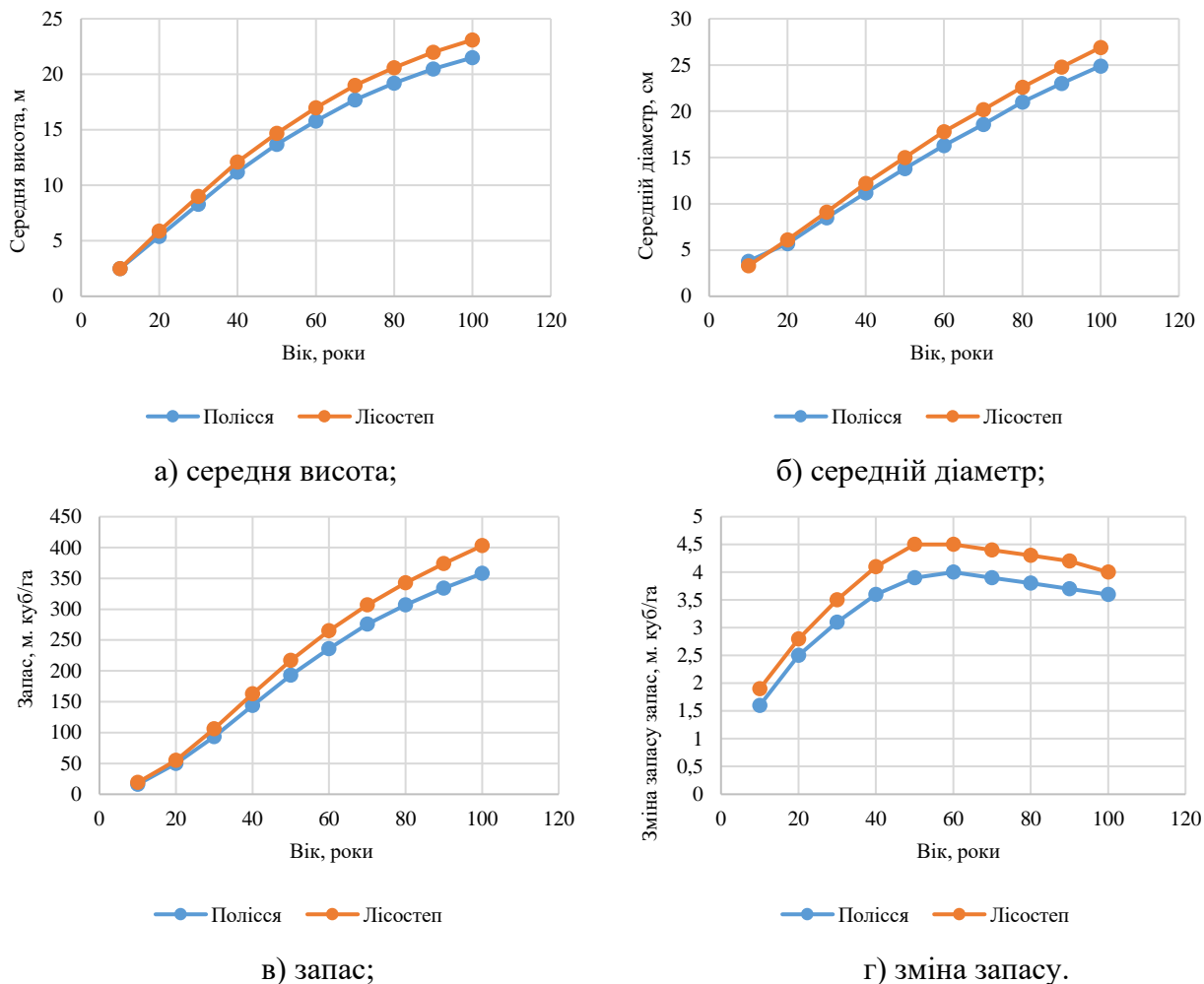


Рис. 5.6. Продуктивність соснових деревостанів в умовах вологого соснового бору (А₃-С)

Соснові деревостани поліського регіону, які сформовані у вологому сосновому борі у віці головної рубки досягають середньої висоти 19-20 м, середнього діаметра 21-23 см, запасу 307-334 м. куб/га, зміни за запасом 3,7-3,8 м. куб/га за рік. По відношенні із сосняками Лісостепу вони на 40-50 м. куб/га менше накопичують запасу деревини за один оберт рубання.

За товарністю стовбури дерев сосни звичайної значно гірші ніж в умовах свіжого соснового бору.

Сирий сосновий бір (А₄-С). Деревостани цього типу лісу зустрічаються вкрай рідко в умовах Полісся і практично відсутні у Лісостепу (рис. 5.7). На території Українського Полісся поширені на площі 1 % (Савущик, Попков, 2008). Аналіз літературних джерел підтверджує й те, що цей тип лісу є найменш вивченим серед усього борового ряду.



Рис. 5.7. Сосновий деревостан сирого соснового бору в умовах філії «Любомльське лісове господарство»

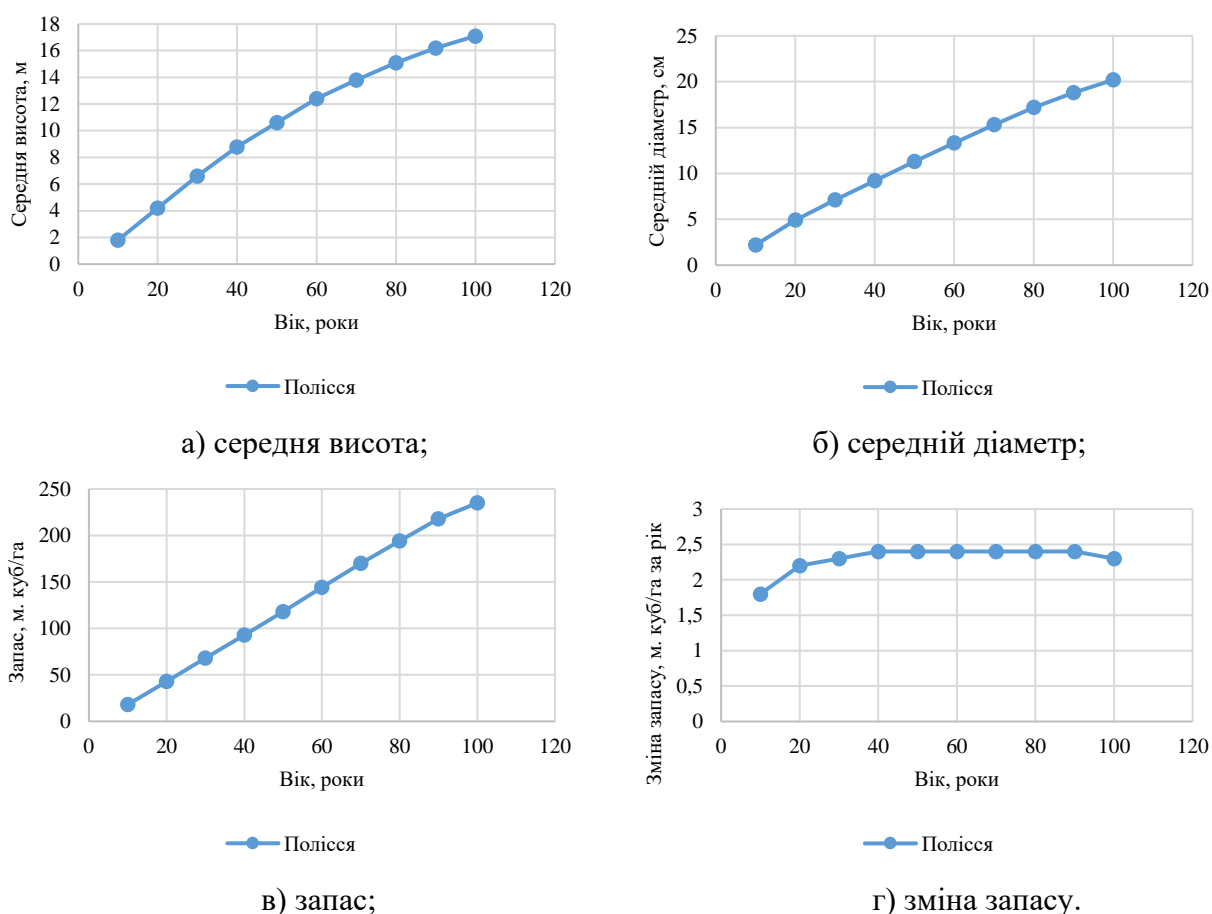


Рис. 5.8. Продуктивність соснових деревостанів в умовах вологого соснового бору (А₄-С)

Продуктивність деревостанів не перевищує 200 м. куб/га (рис. 5.8). Деревостан формується за участю сосни звичайної III-IV класу бонітету з поодинокую участю берези пухнастої. Похідні деревостани – березняки.

Мокрий сосновий бір (A₅-C). Соснові насадження цього типу лісу поширені фрагментарно, переважно, на Поліссі й зрідка в Лісостепу. Площа в поліському регіоні становить 1 % від усієї площі лісового фонду (Савушик, Попков, 2008).

Деревостани низькоповнотні (0,4-0,5) і низькобонітетні (V–V₆) класів бонітету з переважанням сосни звичайної у складі першого ярусу. Похідні деревостани для цього типу лісу не ідентифіковані. Зростають на оліготрофних лісових болотах та позбавлених стоку води плоских пониженнях. Ґрунти представлені верховими, торф'яно-глеєвими торф'яниками товщиною верхнього шару 40-50 см. Торф Слабо-розкладений товщиною 15-30 см. Рівень ґрунтової води становить 40-50 см.

Підлісок слабо виражений або зовсім відсутній. У трав'яному вкритті переважають такі вологолюби: багно, журавлина, пухівка, підбіл, буяхи, росичка, сфагнум, зозулин льон (рис. 5.9).



Рис. 5.9. Сосновий деревостан мокрого соснового бору в умовах філії «Любомльське лісове господарство»

Продуктивність сосняків цього типу лісу невисока і не перевищує 150 м. куб/га (рис. 5.9).

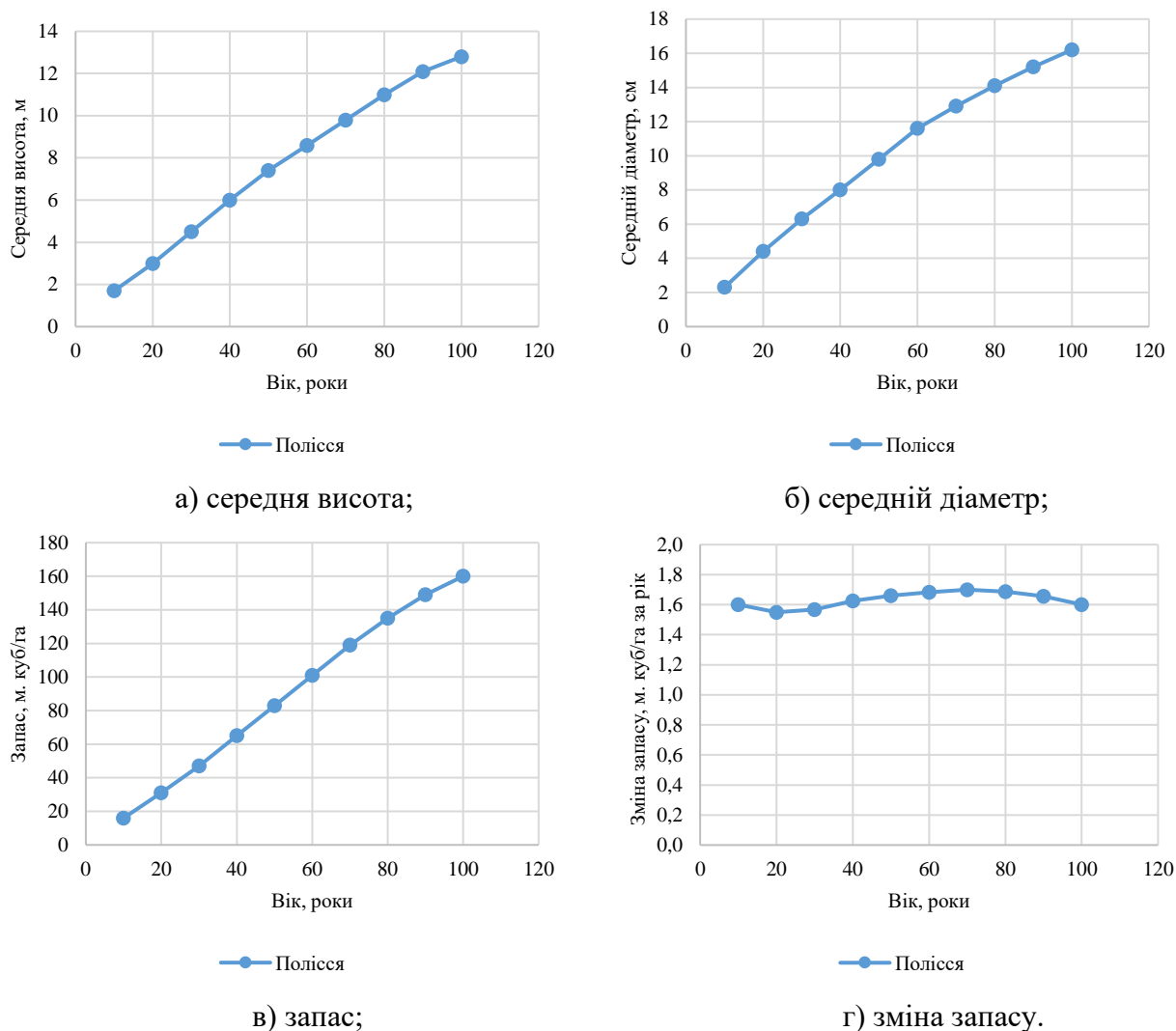


Рис. 5.10. Продуктивність соснових деревостанів в умовах вологого соснового бору (А₅-С)

У цьому типі лісу соснові деревостани досягають найменших значень таксаційних показників і продуктивності: середня висота 11-12 м, середній діаметр 14-15 см, запас 135-150 м. куб/га, зміна запасу 1,6-1,7 м. куб/га за рік.

Підсумовуючи аналіз показників продуктивності соснових деревостанів у борових типах лісу можна зауважити, що найсприятливішими лісорослинними умовами для сосни звичайної на Поліссі виявилися свіжі бори, оскільки лише у свіжому сосновому борі головна порода сосна звичайна може сформувати потенційно найбільші запаси – до 350-400 м. куб/га у віці головного користування, який для експлуатаційних лісів становить 81-90 років (рис. 5.11.)

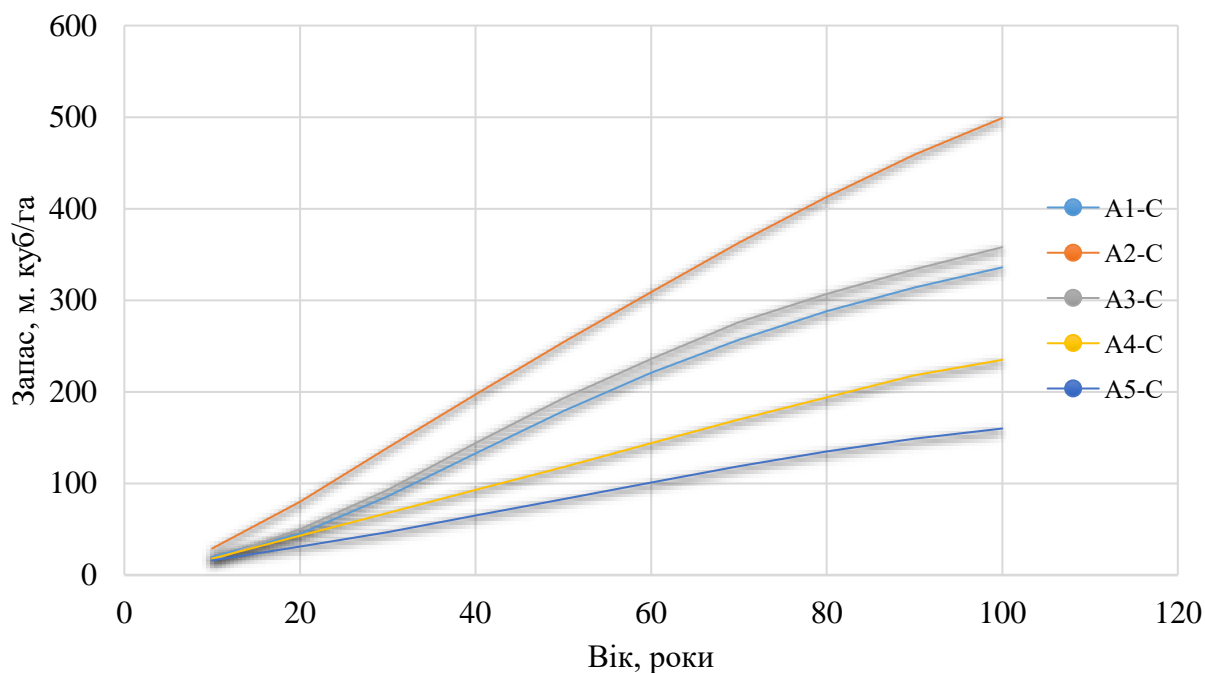


Рис. 5.11. Продуктивність нормальних соснових деревостанів в борах

Також з рис. 5.11 добре видно, що близькими за рівнем продуктивності є соснові деревостани сухого соснового бору (A₁-C) і вологого соснового бору (A₃-C), оскільки їхні запаси дорівнюють 300 м. куб/га у віці 80 р.

У лісовому фонді філії «Любомльське лісове господарство» серед борового ряду типів лісу найбільшу площу займають соснові насадження свіжого соснового бору – 79,5 % загальної площі борів (рис. 5.12).

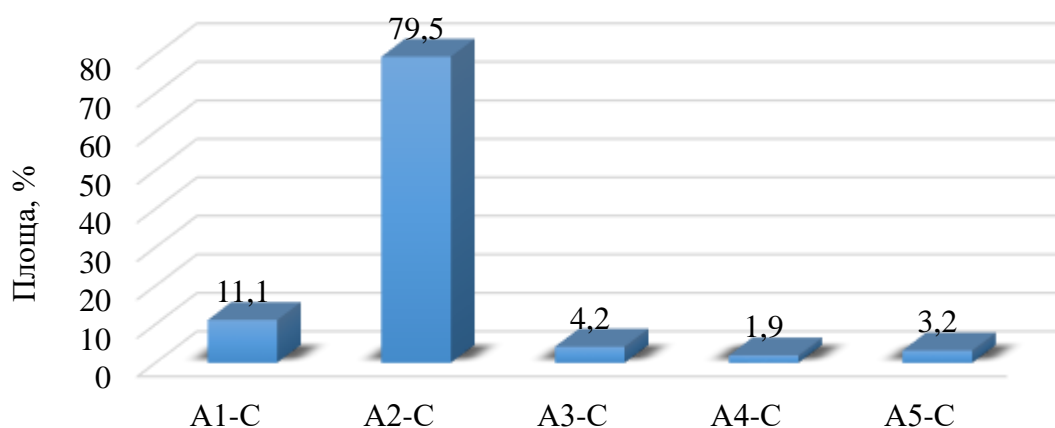
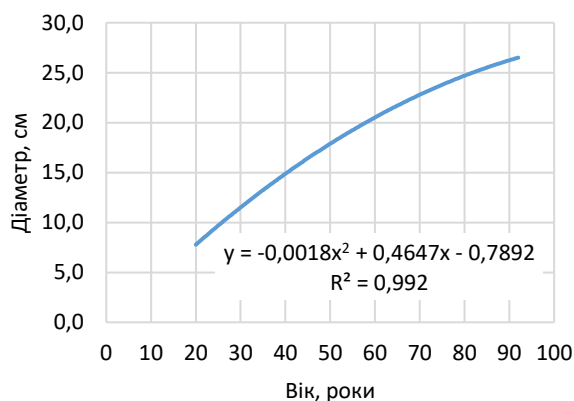


Рис. 5.12. Площа борових типів лісу в умовах філії «Любомльське лісове господарство»

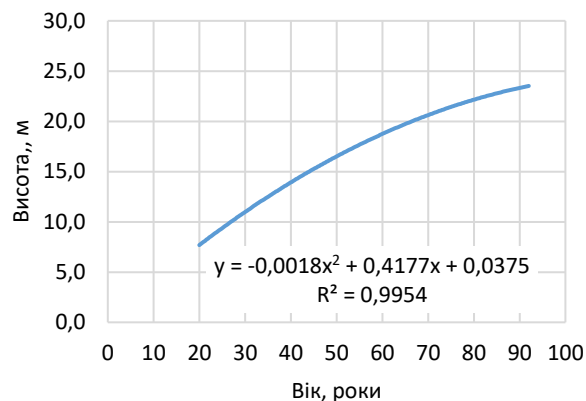
З огляду на це, подальші дослідження згідно теми будуть зосереджені сосновим деревостанам, сформованих у свіжому сосновому борі.

5.2. Динаміка таксаційних показників деревостанів

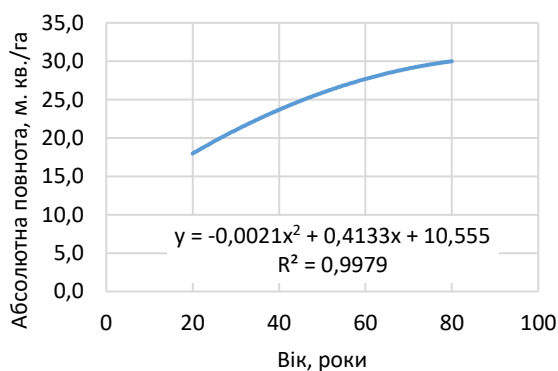
У кваліфікаційній роботі магістра здійснено моделювання динаміки соснових деревостанів за таксаційними показниками, які представляють лісовий фонд філії «Любомльське лісове господарство». Для цього розраховано коефіцієнти регресійних рівнянь для параболі другого порядку (рис. 5.13).



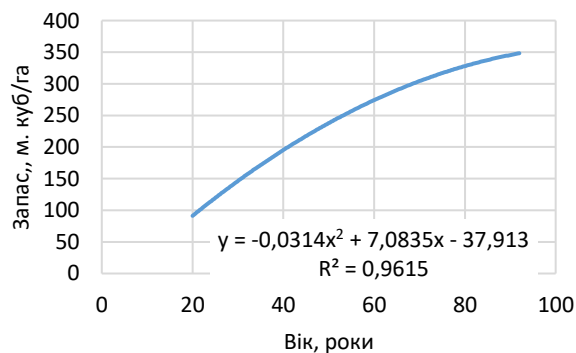
а) середній діаметр;



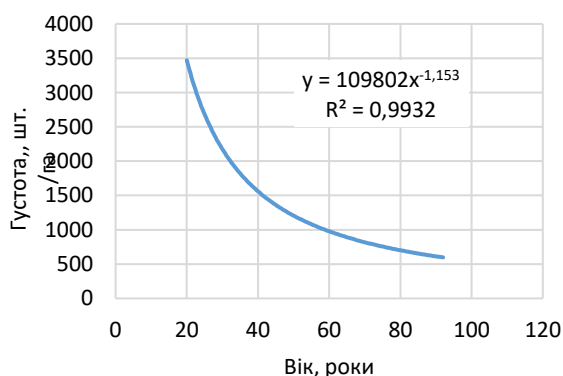
б) середня висота



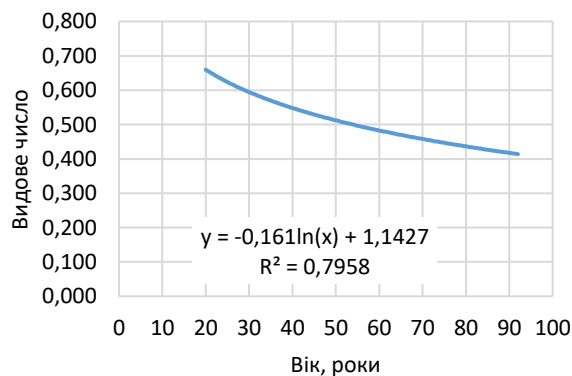
в) абсолютна повнота;



г) запас



д) густина;



е) видове число.

Рис. 5.13. Моделі динаміки таксаційних показників соснових деревостанів

На основі розрахованих коефіцієнтів рівнянь обчислено теоретичні значення таксаційних показників з віком соснових деревостанів свіжого соснового субору (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

Динаміка соснових деревостанів свіжого соснового бору
II класу бонітету за таксаційними показниками
(відносна повнота 0,7)

Вік, роки	Висота, м	Діаметр, см	Абсолютна повнота, м. кв/га	Густота, шт./га	Видове число (0,001)	Запас, м. куб/га	Середня зміна запасу, м. куб/га за рік	Поточна зміна запасу, м. куб/га за рік
20	7,7	7,8	17,7	3729	0,660	91	4,6	–
30	10,9	11,5	21,3	2043	0,595	146	4,9	5,5
40	13,9	14,9	23,8	1364	0,549	195	4,9	4,9
50	16,4	17,9	25,8	1022	0,513	238	4,8	4,3
60	18,6	20,6	27,5	824	0,484	274	4,6	3,6
70	20,5	22,9	28,9	701	0,459	304	4,3	3,0
80	21,9	24,9	30,2	621	0,437	328	4,1	2,4
90	23,1	26,5	31,2	568	0,418	345	3,8	1,7

Аналіз динамічних тенденцій соснових деревостанів за даними табл. 5.1 свідчить, що за умови дотримання оптимальних значень відносної повноти у свіжому сосновому борі формуються достатньо повнодеревні і середньо продуктивні деревостани. Отримані значення відображають регіональні особливості росту сосняків в умовах свіжих борів і можуть бути покладені в основу лісоінвентаризації лісового фонду для борових лісорослинних умов.

Запас, густина, середня і поточна зміна запасу розраховані для оптимальної відносної повноти 0,7, яка згідно з даними лісовпорядкування є найпоширенішою для умов філії «Любомльське лісове господарство».

Для застосування на практиці отримані запаси диференціюємо за іншими, не менш поширеними відносними повнотами, які потенційно можуть характеризувати сосняки філії у борових лісорослинних умовах.

Отримані результати наведені в табл. 5.2.

Таблиця 5.2

Динаміка продуктивності соснових деревостанів
для різних значень відносної повноти

Вік, роки	Середній діаметр, см	Середня висота, м	Густота, шт./га	Запас (м. куб/га) при різних значеннях відносної повноти				
				0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
20	7,8	7,7	3729	65	78	91	104	117
30	11,5	10,9	2043	105	125	146	167	188
40	14,9	13,9	1364	139	167	195	223	251
50	17,9	16,4	1022	170	204	238	272	306
60	20,6	18,6	824	196	235	274	313	352
70	22,9	20,5	701	217	261	304	348	391
80	24,9	21,9	621	234	281	328	375	421
90	26,5	23,1	568	247	296	345	395	444

Отримані результати характеризують соснові деревостани свіжого соснового бору як середньопродуктивні, які здатні накопичувати запаси у таких обсягах: відносна повнота 0,5 – 234 м. куб/га, 0,6 – 281 м. куб/га, 0,7 – 328 м. куб/га, 0,8 – 375 м. куб/га. Середня зміна запасів може становити 3,0-4,5 м. куб/га за рік.

Зважаючи на те, що експериментальні дослідження проводилися на основі модальних соснових насаджень філії, пройшли відповідну статистичну перевірку, відображають регіональні особливості росту досліджуваних сосняків, то отримані таблиці з прогнозу росту продуктивності можна використати у якості регіонального таксаційного нормативу з оцінки продуктивності лісостанів свіжого соснового бору другого класу бонітету, які сформовані у лісовому фонді філії «Любомльське лісове господарство».

З метою оцінювання запасу деревини модальних сосняків філії на предмет відповідності змодельованим значеннями робимо висновок про те, що вони досить добре узгоджуються між собою до віку 80 років, оскільки відхилення фактичних значень від модельних не перевищують 10 % і не виходять за межі точності таксації запасу деревостану. Проте, для стиглих і перестиглих соснових насаджень відхилення можуть становити 15-20 % через нижчі відносні повноти у цій групі віку.

Це добре видно на рис. 5.14.

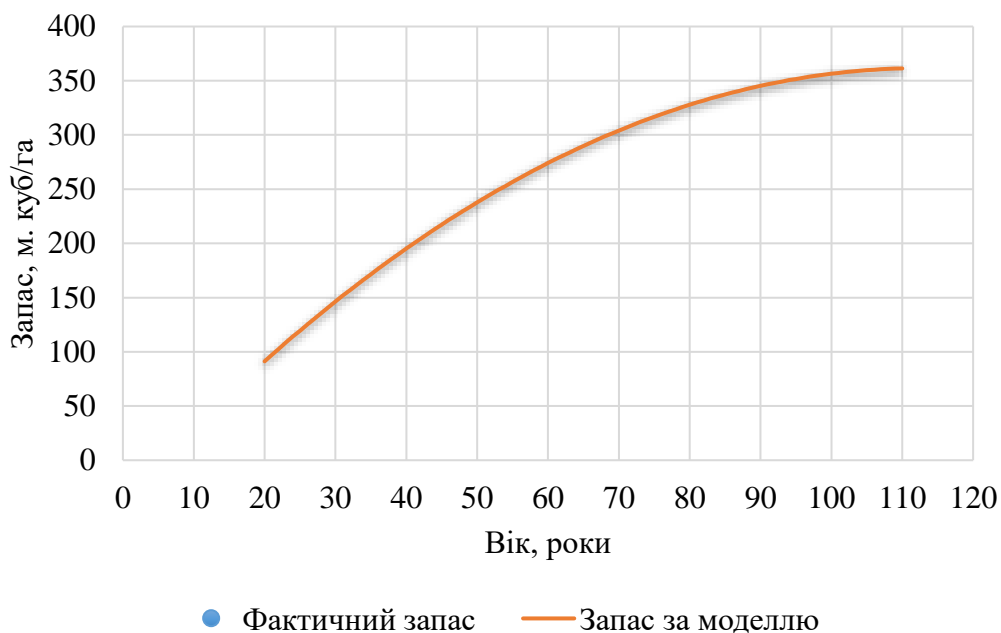


Рис. 5.14. Порівняння запасів на пробних площах і модельних значень

Таке співпадання значень стало можливим за рахунок близьких до оптимальних значень відносної повноти насаджень на пробних ділянках. Як свідчать багато наукових публікацій, відносна повнота відіграє базову роль у формуванні високопродуктивних і високотоварних соснових деревостанів, забезпечує добре очищення стовбурів дерев від сухих гілок, підвищує естетичну привабливість таких насаджень у лісах рекреаційно-оздоровчого призначення (Цурик, 1991).

Для нормального розвитку лісових насаджень необхідно постійно підтримувати оптимальні значення відносної повноти на рівні 0,7-0,8, що дає змогу насадженням формувати досить продуктивні лісові екосистеми (Цурик, 2011).

З огляду на те, що відносна повнота є таксаційною величиною, яка характеризує ступінь щільності розміщення дерев на площі, сприяє підвищенню ступеня вкриття кронами піднаметового простору, то доцільно в насадженні залишати ті екземпляри, які забезпечують вільне розташування крон в основному наметі, характеризуються частково закритими кронами і тих, які мають повністю закриті крони. Це дасть змогу покращити вертикальну

структуру лісового насадження і збільшити ступінь використання ними простору росту.

З метою порівняння росту соснових деревостанів в умовах філії «Любомльське лісове господарство» порівнюємо отримані результати динаміки з даними у таблицях ходу росту «Нормативно-справочные материалы для таксації лесов Украины и Молдавии» (рис. 5.15).

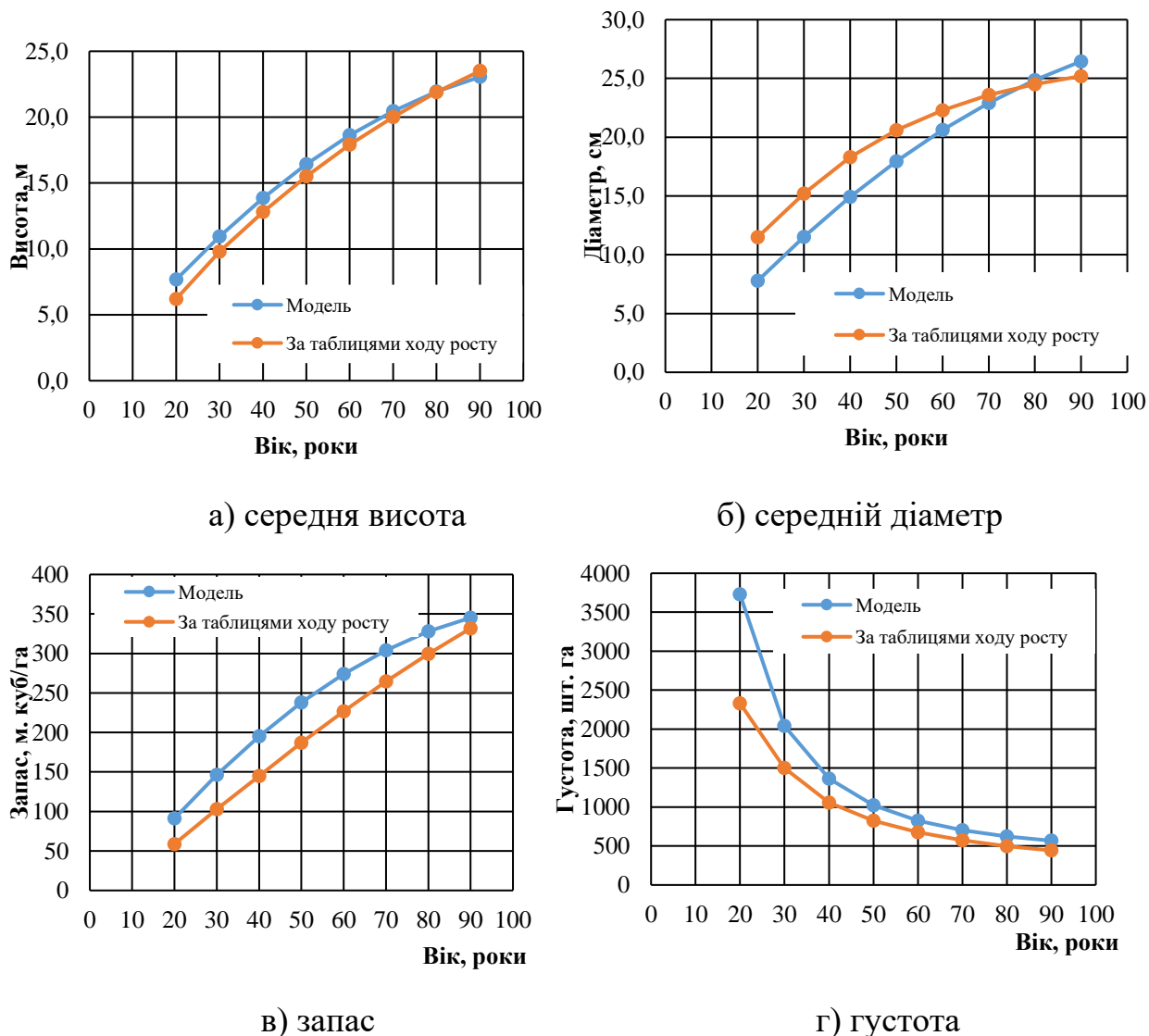


Рис. 5.15. Порівняння динаміки деревостанів сосни звичайної за таксаційними показниками

За результатами порівняння можна сказати, що динаміка висоти досить добре узгоджується з ростом нормальних соснових лісостанів, оскільки відхилення не перевищують 5%. Характер росту за висотою практично

повторює динаміку нормальних насаджень. У зміні з віком середнього діаметра можна відзначити інший тип росту, характерною ознакою якого є менші значення для середньовікових лісостанів і вищі для стиглих і перестиглих. Також темпи росту діаметра поступаються темпам росту нормальних деревостанів. Як виявилось, за рахунок більшої кількості стовбурів дерев і їх вищої повнодеревності запаси соснових деревостанів свіжого соснового бору другого класу бонітету виявилися вищими від нормальних на 40-50 м. куб/га.

Тому, для отримання реальної продуктивності соснових насаджень потрібно застосовувати розраховану регіональну модель прогнозу їх росту.

Окрім запасів, які безпосередньо характеризують стовбурну деревину, додатково розраховуємо вартість деревини за ставками рентної плати (*Податковий Кодекс України*), обсяги надземної фітомаси та депонованого вуглецю (*Нормативи оцінки компонентів надземної фітомаси деревостанів головних лісотвірних порід України, 2013*). Отримані підсумкові результати динаміки продуктивності модальних для свіжого соснового бору деревостанів наводимо в табл. 5.3.

Таблиця 5.3

Модель прогнозу динаміки соснових деревостанів

Вік, роки	Сер. діаметр, см	Сер. висота, м	Запас, м. куб/га	Густота, шт./га	Вартість деревини, грн/га	Надземна фітомаса деревостану, т/га	Депонований вуглець у надземній фітомасі деревостану, т/га
30	7,8	7,7	91	3729	1652	34	19
40	11,5	10,9	146	2043	9251	53	29
50	14,9	13,9	195	1364	16914	72	39
60	17,9	16,4	238	1022	27329	91	48
70	20,6	18,6	274	824	35147	109	57
80	22,9	20,5	304	701	41909	124	65
90	24,9	21,9	328	621	47298	137	71

У табл. 5.3 міститься кількісна характеристика соснових деревостанів, яка свідчить, що для них характерним є формування достатньо продуктивних насаджень із запасом 300-320 м. куб/га, які також зосереджують на одному гектарі 120-140 т надземної фітомаси і здатні депонувати до 65-70 т/га вуглецю з атмосфери.

ВИСНОВКИ

На основі здійснених досліджень можна зробити висновок, що природні умови району розміщення лісів філії «Любомльське лісове господарство» є сприятливими для успішного росту деревостанів за участю сосни звичайної, берези повислої і вільхи чорної.

У філії «Любомльське лісове господарство» дотримуються запланованих обсягів господарських заходів, вибирання деревини з одиниці площі відповідає існуючим нормативним вимогам.

Санітарно-оздоровчі заходи виконуються у більших обсягах через обґрунтовану доцільність реакції на поширення шкідників, розповсюдження яких через теплі зими має досить загрозливий характер.

За результатами досліджень на пробних площах було встановлено, що соснові деревостани в умовах свіжого соснового бору характеризуються другим класом бонітету, повнотою 0,6-0,7, запасом 280-300 м. куб/га.

При оптимальних значеннях відносної повноти соснові деревостани свіжих борів можуть досягати середнього діаметра – 23-25 см, середньої висоти – 20-22 м, запасу – 300-330 м. куб/га, середньої вартості деревини за ставками рентної плати – 42-47 тис. грн/м. куб.

Результати моделювання динаміки соснових деревостанів за таксаційними ознаками дають підстави говорити про недовго узгодженість з таблицями ходу росту, укладеними для умов Українського Полісся, оскільки ріст модальних соснових насаджень суттєво відхиляється від нормальних; для них характерними є вища продуктивність, повнодеревність і густота.

На основі експериментальних досліджень встановлено, що в лісовому фонді філії «Любомльське лісове господарство» формуються соснові деревостани, які поряд з експлуатаційними функціями забезпечують накопичення фітомаси в обсязі 120-140 т/га і депонування вуглецю – 65-70 т/га.

Для досягнення вищої продуктивності соснових деревостанів філії в умовах свіжих борів під час виконання господарських заходів варто звернути увагу на

оптимальні значення відносної повноти як фактору, від якого залежить інтенсивність накопичення запасів.

З метою оптимізації використання природних лісових ресурсів доцільно опрацювати економічні механізми із стимулювання запровадження природозберігаючих технологій, охорони та захисту лісу, а також відтворення лісів на землях лісового фонду.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Жмурко, І.В. (2009). Біоекологічні особливості екотипів сосни звичайної в географічних культурах Західного Полісся України. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.03.01 лісові культури та фітомеліорація, Львів, Україна.
2. Географічна енциклопедія України: В 3 т. (Редкол.: ... О.М. Маринич (відп. ред.) та ін. (1990). Київ: Українська енциклопедія ім. М.П. Бажана, – Т. 2: З-О.
3. Генсірук, С.А. (1992). Регіональне природокористування: навчальний посібник. Львів: Світ.
4. Гірс, О.А. (2005). Лісовпорядкування: підручник для студентів вищих навчальних закладів, 2-ге видання. Київ: «Арістей».
5. Гірс, О.А. (2009) *Стиглість деревостанів та наукові основи прогнозу використання деревних ресурсів у лісах різного функціонального призначення*. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.03.02 Лісовпорядкування та лісова таксація, Національний університет біоресурсів та природокористування України, Київ, Україна. Отримано з http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64
6. Горошко, М.П., Зеленський М.Н. (2003). Лісоінвентаризація. Львів: УкрДЛТУ.
7. Горошко, М.П., Миклуш, С.І., Хомюк, П.Г. (2004). Біометрія: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Львів: «Камула».
8. Горошко, М.П., Хомюк, П.Г. (2000). Лісова таксація. Практикум. Львів: УкрДЛТУ.
9. Гром, М.М. (2010). Лісова таксація. Підручник. Львів: НЛТУ України.
10. Гром, М.М. (2011). Лісовпорядкування. Підручник. – Львів: НЛТУ України.
11. Державна стратегія управління лісами України до 2035 року. Розпорядження КМ України № 1777-р від 29 грудня 2021 року. Отримано з:

12. Заячук, В.Я. (2008). Дендрологія : підручник для студентів вищих навчальних закладів. Львів: Апріорі.

13. Каганяк, Ю.Й. (2004). Оцінка нормальності вікової структури соснових деревостанів Полісся. Науковий вісник УкрДЛТУ: Збірник науково-технічних праць, 14.4, 24-27.

14. Копій, Л.І., Мелешук, О.О. (2007). Продуктивність, структура соснових деревостанів в умовах свіжого дубового субору Західного Полісся. Науковий вісник НЛТУ України: Збірник науково-технічних праць, 17.4, 65-69.

15. Копій, Л.І. (2001). До питання оптимізації вікової структури соснових насаджень західного регіону України. Науковий вісник УкрДЛТУ: Збірник науково-технічних праць, 11.1, 54-59.

16. Копій, Л.І., Каганяк, Ю.Й., Мелешук, О.О. (2008). Дослідження структури основних лісотаксаційних показників соснових деревостанів свіжого дубового субору Західного Полісся. Науковий вісник НЛТУ України: збірник науково-технічних праць. 18.11, 115-122.

17. Копій, Л.І., Гончар, В.М., Каганяк, Ю.Й., Копій, С.Л. (2013). Аналіз залежності основних таксаційних показників березово-соснових деревостанів від чинників середовища – передумова формування високопродуктивних лісових екосистем західного Полісся. Наукові праці Лісівничої академії наук України. 11, 58-64.

18. Ткач, В.П., Ворон, В.П. (2013). Особливості пошкодження соснових насаджень антропогенними чинниками. Лісівництво і агролісомеліорація. 123, 187-194.

19. Кузик, А.Д., Товарянський, В.І. (2014). Про пожежну небезпеку молодих соснових насаджень. Пожежна безпека: збірник науково-технічних праць, 24, 68-73.

20. Громяк, О.Ю., Гриник, Г.Г., Громяк, Ю.О. (2012). Соснові ліси Українського Розточчя: структурно-типологічний аналіз. Науковий вісник НЛТУ України: збірник науково-технічних праць. 22.5, 25-29.

21. Мешкова, В.Л., Зінченко, О.В. (2013). Заселеність стовбуровими комахами соснових насаджень, ослаблених різними чинниками. Вісник Харківського аграрного національного університету ім. В.В. Докучаєва. Серія фітопатологія та ентомологія. 10, 129-134.

22. Кичилук, О.В. (2007). Лісівничі особливості вирощування сосни звичайної в умовах Волинського Полісся. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських робіт за спеціальністю 06.03.01 лісові культури і фітомеліорація, Національний аграрний університет України, Київ, Україна.

23. Вишневський, А.В. (2015). Просторова структура підросту під наметом стиглих соснових деревостанів у борових умовах Рівненського Полісся. Науковий вісник НЛТУ України: збірник науково-технічних праць. 25.1, 44-49.

24. Свинчук, В.А., Зібцев, С.В., Борсук, О.А. (2013). Особливості таксаційної будови штучних соснових деревостанів зони відчуження Чорнобильської АЕС. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: лісівництво та декоративне садівництво. 187.1, 215-220.

25. Гуменюк, В.В., Зібцев, С.В., Борсук, А.А. (2015). Вплив низової пожежі на деревостан та наземні лісові горючі матеріали в соснових лісах Центрального Полісся України. Лісове і садово-паркове господарство: збірник науково-технічних праць. 6. Отримано з: http://nbuv.gov.ua/UJRN/licgos_2015_6_3

26. Лакида, П.І. (2002). Фітомаса лісів України. Монографія. Тернопіль: Видво «Збруч».

27. Лакида, П.І., Терентьев, А.Ю., Васишин, Р.Д. (2012). Штучні соснові деревостани Полісся України – прогноз росту та продуктивності: монографія. Київ: ФОП Майданченко І.С.

28. Лісотаксаційний довідник. (уклад. А.М. Білоус, С.М. Кашпор, В.В. Миронюк, В.А. Свинчук, О. М. Леснік). (2020). Дніпро: ЛІРА.

29. Модели роста и продуктивности оптимальных древостоев. Справочник. (под ред. проф. А.А. Строчинского). (1992). Киев: Изд-во УСХА.

30. Нормативно-правова база. Отримано з: <http://kmu.gov.ua>
31. Олійник, І.Я., Загвойська, Л.Д., Куриляк, В.М., Шведюк, Ю.В. (2014). Продуктивність соснових деревостанів природного і штучного походження в умовах Малого Полісся. Наукові праці Лісівничої академії наук України: Збірник науково-технічних праць, 12, 159-165. Отримано з: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nplanu_2014_12_24
32. Остапенко, Б.Ф., Ткач, В.П. (2002). Лісова типологія : навчальний посібник. Харків: Харківський державний університет.
33. Площі пробні лісовпорядні. Метод закладання: СОУ 02.02–37–476 (2006). [Чинний від 2007]. Київ : Мінагрополітики України.
34. Програма соціального і економічного розвитку Любомльської територіальної громади на 2023 рік. Отримано з: <https://lubomlmisto.gov.ua/news/1672997262/>
35. Поварніцин, В.О. (1959). Ліси Українського Полісся. Київ: вид-во АН Української РСР.
36. Податковий Кодекс України. Отримано з <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17#Text>
37. Правила рубок головного користування в лісах України. Отримано з <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0085-10>
38. Правила поліпшення якісного складу лісів. Отримано з: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/724-2007-%D0%BF#Text>
39. Савушик, М.П., & Попков, М.Ю. (2008). Типологічна структура лісів Українського Полісся. Отримано з <http://www.lesovod.org.ua/node>
40. 29. Свинчук, В.А. (2006) Особливості таксаційної будови, сортиментна і товарна структура штучних соснових лісостанів Західного та Центрального Полісся України. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.03.02 Лісовпорядкування та лісова таксація, Національний аграрний університет, Київ,

Україна. Отримано з http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64/2006

41. Свириденко, В.Є., Швиденко, А.Й. (1995). Лісівництво. Підручник. Київ: Сільгоспосвіта.

42. Ставки рентної плати за спеціальне використання лісових ресурсів (п. 256.3 ПКУ). Отримано з <https://dtki.com.ua/show/0sid0237.html>

43. Туниця, Т.Ю. (2006). Збалансоване природокористування: національний і міжнародний контекст. Київ: Знання.

44. Цурик, Є.І. (1991). Еколого-економічна ефективність лісокористування. Навчальний посібник. Київ: НМК ВО.

45. Цурик, Є.І. (2000). Перелікова таксація лісу. Навчальний посібник. Львів : УкрДЛТУ.

46. Цурик, Є.І. (2001). Таксаційні ознаки й будова насаджень. Навчальний посібник. Львів : УкрДЛТУ.

47. Цурик, Є.І. (2011). Лісознавство. Навчальний посібник. Т. 2: Екологія, ріст і розвиток лісу. Львів: НЛТУ України.

48. Цурик, Є.І. (2012). Лісовпорядкування. Організація лісокористування. Навчальний посібник. Львів : НЛТУ України.

49. Цурик, Є.І., Хомюк, П.Г. (2005) Лісотаксаційні вимірювання. Конспект лекцій. Львів: НЛТУ України.

50. Швиденко, А.Й. (2001). Лісознавство: підручник. Чернівці: Зелена Буковина.

51. Швиденко, А.Й., Остапенко, Б.Ф. (2001). Лісознавство : підручник. Чернівці: Зелена Буковина.

ДОДАТКИ

Додаток А

РОЗРАХУНОК ТАКСАЦІЙНИХ ПОКАЗНИКІВ ДЕРЕВОСТАНІВ ПРОБНИХ ПЛОЩ

Ділянка № 1

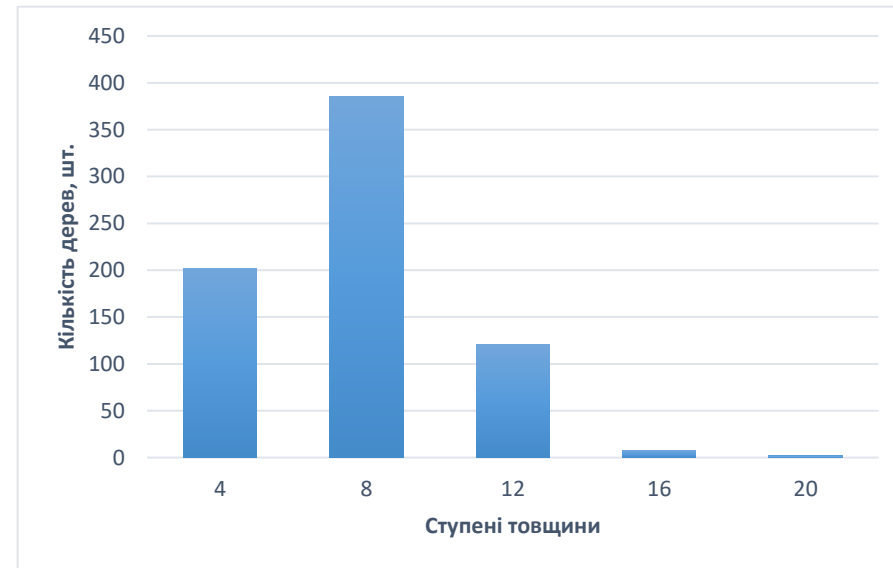
Квартал 6 Склад 10Сз+Бп Шифр типу лісу А2-С
 Виділ 8 Бонітет II Вік 20 Розряд таблиць 5а

Сосна звичайна

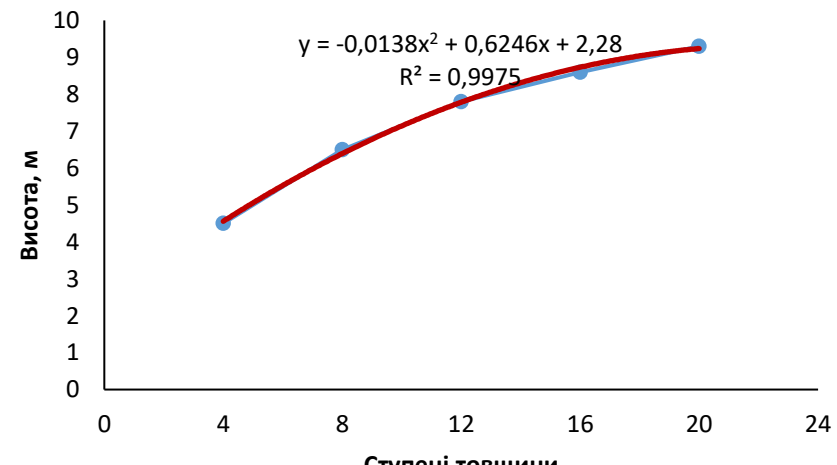
S = 0,2

Гн

Ст. товщ.	g	n	gn	h	ghn	v	vn	Гн
4	0,0013	202	0,25	4,5	1,1	0,01	2,0	23,2
8	0,0050	385	1,93	6,5	12,6	0,02	8,5	
12	0,0113	121	1,37	7,8	10,7	0,06	7,3	
16	0,0201	8	0,16	8,6	1,4	0,12	1,0	
20	0,0314	2	0,06	9,3	0,6	0,20	0,4	
24	0,0452	0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	
28	0,0615	0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	
32	0,0804	0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	
36	0,1017	0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	
40	0,1256	0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	
44	0,1520	0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	
48	0,1809	0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	
52	0,2123	0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	
56	0,2462	0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	
60	0,2826	0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	
64	0,3215	0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	
		718	3,53		26,3		19,1	



ТАКСАЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕРЕВОСТАНУ			
Середній діаметр	D = 7,9 см	P=0.5 M=	63 м³/га
Середня висота	H = 7,5 м	P=0.6 M=	75 м³/га
Абсолютна повнота	G = 17,6 м²/га	P=0.7 M=	88 м³/га
Відносна повнота	P = 0,76	P=0.8 M=	101 м³/га
Запас	M = 96 м³/га	P=0.9 M=	113 м³/га
Густота	N = 3590 шт/га	P=1.0 M=	126 м³/га
Видове число	F = 0,725		
Коефіцієнт форми	Q₂ = 0,85		



Продовження додатка А

Ділянка № 2

Квартал 3 Склад 10Сз+Бп

Шифр типу лісу А2-С

Виділ 9 Бонітет II

Вік 35

Розряд таблиць 5

Сосна звичайна

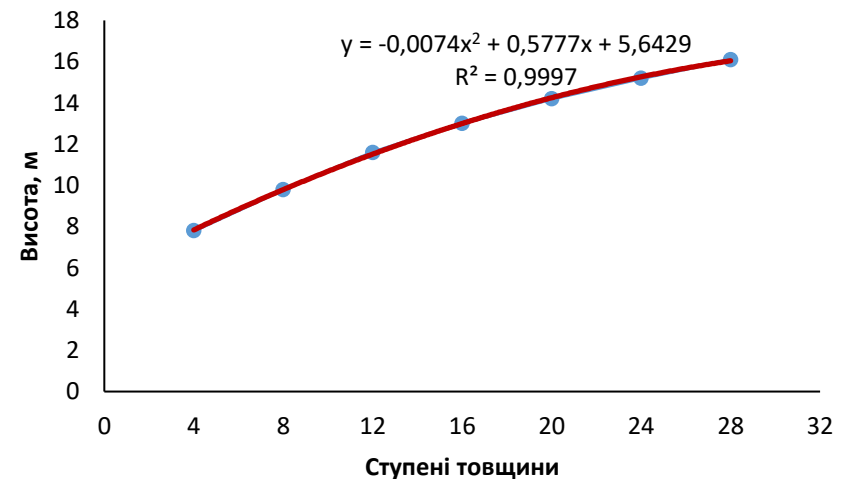
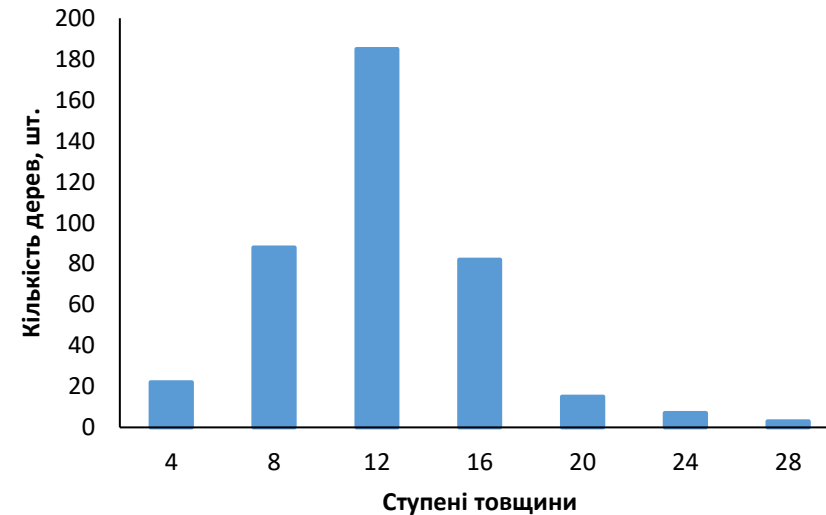
S = 0,2

Гн

Ст. товщ.	g	n	gn	h	ghn	v	vn	Гн
4	0,0013	22	0,03	7,8	0,2	0,01	0,2	35,6
8	0,0050	88	0,44	9,8	4,3	0,03	2,2	
12	0,0113	185	2,09	11,6	24,3	0,07	12,2	
16	0,0201	82	1,65	13,0	21,4	0,13	10,7	
20	0,0314	15	0,47	14,2	6,7	0,23	3,5	
24	0,0452	7	0,32	15,2	4,8	0,35	2,5	
28	0,0615	3	0,18	16,1	3,0	0,50	1,5	
32	0,0804	0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	
36	0,1017	0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	
40	0,1256	0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	
44	0,1520	0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	
48	0,1809	0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	
52	0,2123	0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	
56	0,2462	0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	
60	0,2826	0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	
64	0,3215	0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	
68	0,3630	0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	
		402	5,2		64,5		32,5	

ТАКСАЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕРЕВОСТАНУ

Середній діаметр	D = 12,8 см	P=0.5 M=	112 м³/га
Середня висота	H = 12,5 м	P=0.6 M=	135 м³/га
Абсолютна повнота	G = 25,8 м²/га	P=0.7 M=	157 м³/га
Відносна повнота	P = 0,72	P=0.8 M=	179 м³/га
Запас	M = 162 м³/га	P=0.9 M=	202 м³/га
Густота	N = 2010 шт/га	P=1.0 M=	224 м³/га
Видове число	F = 0,504		
Коефіцієнт форми	Q ₂ = 0,71		



Продовження додатка А

Ділянка № 3

Квартал 2 Склад 10Сз Шифр типу лісу А2-С

Виділ 7 Бонітет II Вік 43 Розряд таблиць 4

Сосна звичайна

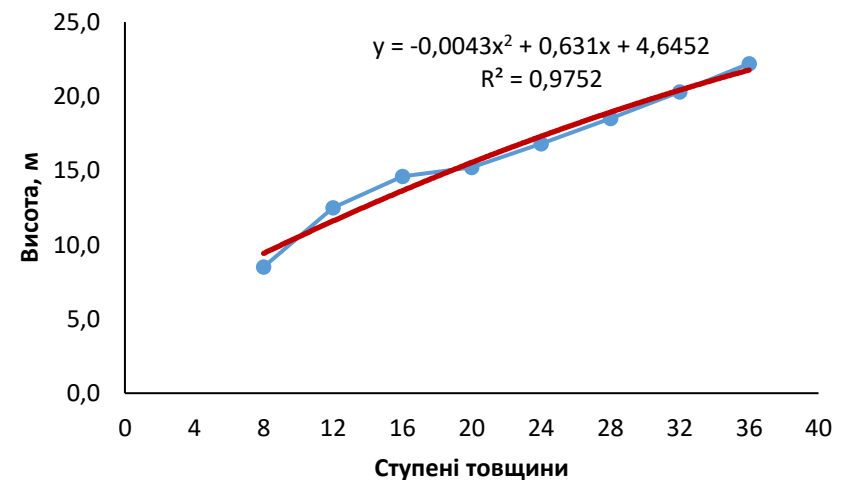
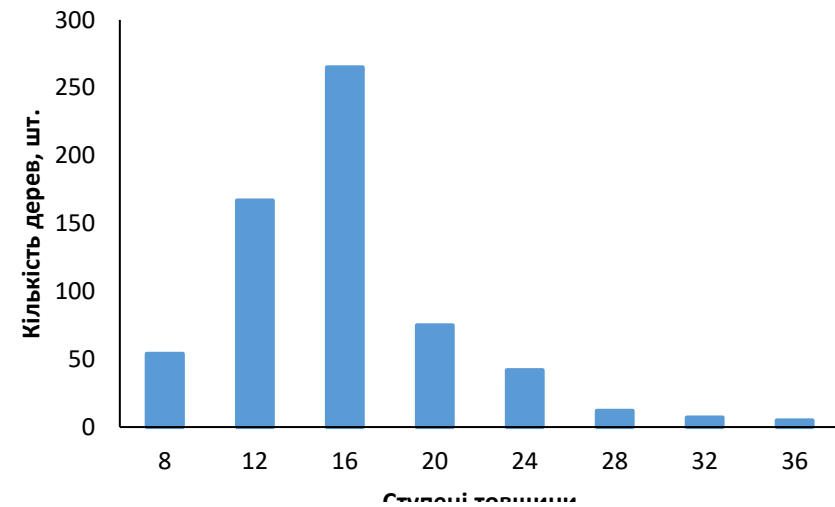
S = 0,5

Гн

Ст. товщ.	g	n	gn	h	ghn	v	vn	Гн
4	0,0013	0	0,00	0	0,0	0,00	0,0	45,0
8	0,0050	54	0,27	8,5	2,3	0,03	1,5	
12	0,0113	167	1,89	12,5	23,6	0,07	12,2	
16	0,0201	265	5,33	14,6	77,8	0,15	39,8	
20	0,0314	75	2,36	15,2	35,8	0,25	18,8	
24	0,0452	42	1,90	16,8	31,9	0,39	16,4	
28	0,0615	12	0,74	18,5	13,7	0,56	6,7	
32	0,0804	7	0,56	20,3	11,4	0,75	5,3	
36	0,1017	5	0,51	22,2	11,3	0,97	4,9	
40	0,1256	0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	
44	0,1520	0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	
48	0,1809	0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	
52	0,2123	0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	
56	0,2462	0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	
60	0,2826	0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	
64	0,3215	0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	
		627	13,5		207,7		105,3	

ТАКСАЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕРЕВОСТАНУ

Середній діаметр	D = 16,6 см	P=0.5 M=	175 м ³ /га
Середня висота	H = 15,3 м	P=0.6 M=	210 м ³ /га
Абсолютна повнота	G = 27,1 м ² /га	P=0.7 M=	245 м ³ /га
Відносна повнота	P = 0,60	P=0.8 M=	280 м ³ /га
Запас	M = 211 м ³ /га	P=0.9 M=	315 м ³ /га
Густота	N = 1254 шт/га	P=1.0 M=	350 м ³ /га
Видове число	F = 0,507		
Коефіцієнт форми	Q ₂ = 0,71		



Продовження додатка А

Ділянка № 4

Квартал 2 Склад 10Сз+Бп

Шифр типу лісу А2-С

Виділ 17 Бонітет II

Вік 55

Розряд таблиць 4

Сосна звичайна

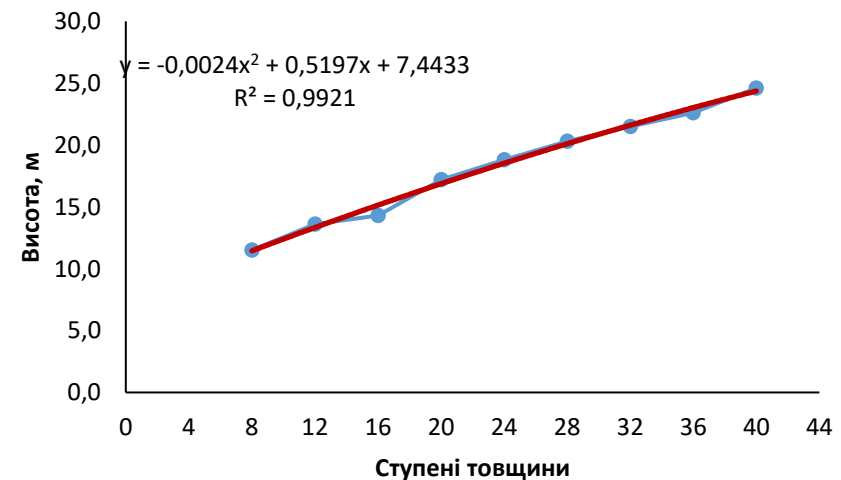
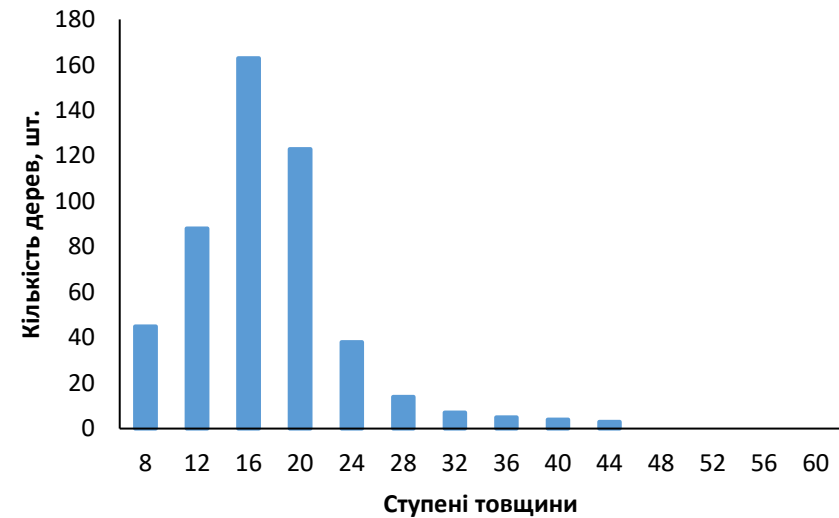
S = 0,5

Гн

Ст. товщ.	g	n	gn	h	ghn	v	vn	42,5
4	0,0013	0	0,00	0	0,0	0,00	0,0	
8	0,0050	45	0,23	11,5	2,6	0,03	1,2	
12	0,0113	88	0,99	13,6	13,5	0,07	6,4	
16	0,0201	163	3,28	14,3	46,8	0,15	24,5	
20	0,0314	123	3,86	17,2	66,4	0,25	30,8	
24	0,0452	38	1,72	18,8	32,3	0,39	14,8	
28	0,0615	14	0,86	20,3	17,5	0,56	7,8	
32	0,0804	7	0,56	21,5	12,1	0,75	5,3	
36	0,1017	5	0,51	22,6	11,5	0,97	4,9	
40	0,1256	4	0,50	24,6	12,4	1,22	4,9	
44	0,1520	3	0,46	24,5	11,2	1,49	4,5	
48	0,1809	0	0,00	0,0	0,0	1,97	0,0	
52	0,2123	0	0,00	0,0	0,0	2,33	0,0	
56	0,2462	0	0,00	0,0	0,0	2,72	0,0	
60	0,2826	0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	
64	0,3215	0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	
		490	13,0		226,3		104,9	

ТАКСАЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕРЕВОСТАНУ

Середній діаметр	D = 18,4 см	P=0.5 M=	172 м³/га
Середня висота	H = 17,5 м	P=0.6 M=	206 м³/га
Абсолютна повнота	G = 25,9 м²/га	P=0.7 M=	241 м³/га
Відносна повнота	P = 0,61	P=0.8 M=	275 м³/га
Запас	M = 210 м³/га	P=0.9 M=	310 м³/га
Густота	N = 980 шт/га	P=1.0 M=	344 м³/га
Видове число	F = 0,464		
Коефіцієнт форми	Q ₂ = 0,68		



Продовження додатка А

Ділянка № 5

Квартал 3 Склад 10Сз Шифр типу лісу А2-С

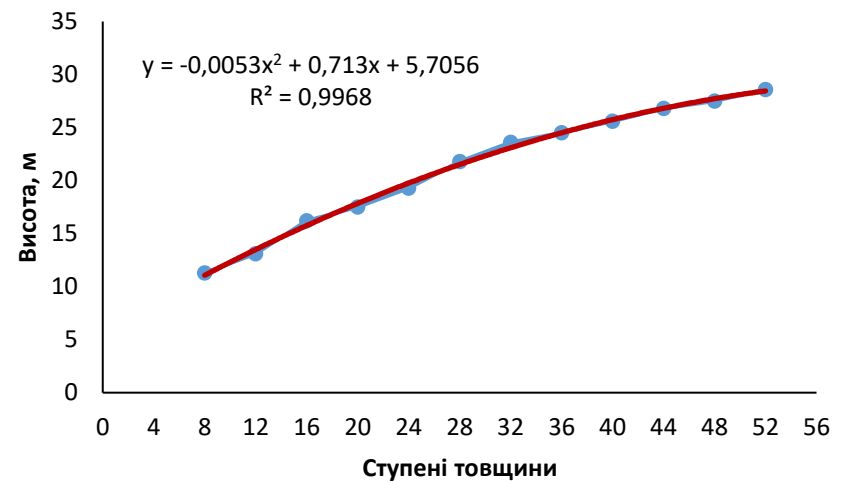
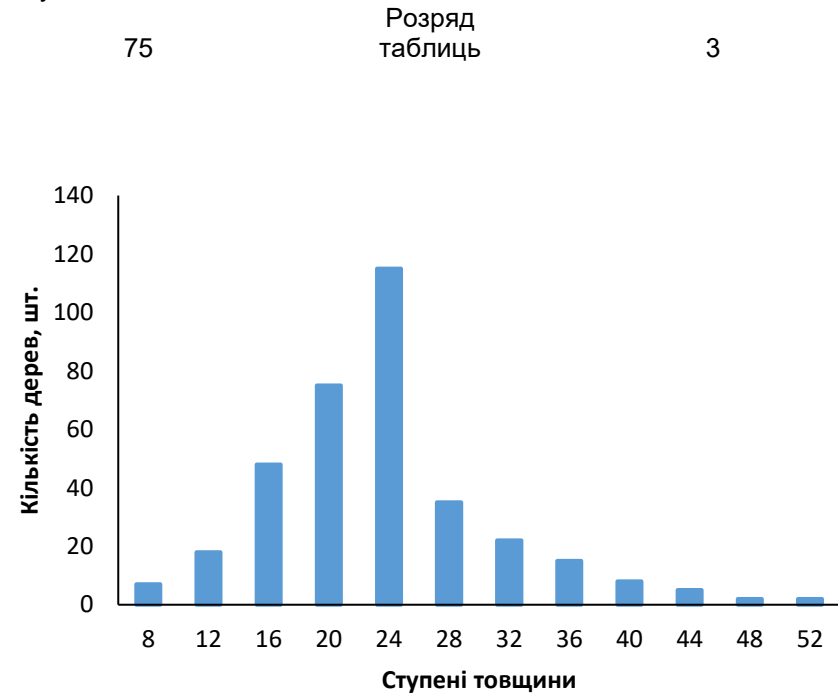
Виділ 12 Бонітет II Вік 75 Розряд таблиць 3

Сосна звичайна

S = 0,5								Гн 46,1
Ст. товщ.	g	n	gn	h	ghn	v	vn	
4	0,0013	0	0,00	0	0,0	0,01	0,0	
8	0,0050	7	0,04	11,3	0,4	0,03	0,2	
12	0,0113	18	0,20	13,1	2,7	0,08	1,4	
16	0,0201	48	0,96	16,2	15,6	0,16	7,7	
20	0,0314	75	2,36	17,5	41,2	0,28	21,0	
24	0,0452	115	5,20	19,3	100,4	0,43	49,5	
28	0,0615	35	2,15	21,8	47,0	0,61	21,4	
32	0,0804	22	1,77	23,6	41,7	0,83	18,3	
36	0,1017	15	1,53	24,5	37,4	1,07	16,1	
40	0,1256	8	1,00	25,6	25,7	1,34	10,7	
44	0,1520	5	0,76	26,8	20,4	1,64	8,2	
48	0,1809	2	0,36	27,5	9,9	1,97	3,9	
52	0,2123	2	0,42	28,6	12,1	2,33	4,7	
56	0,2462	0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	
60	0,2826	0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	
64	0,3215	0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	
68	0,3630	0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	
		352	16,8		354,5		163,0	

ТАКСАЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕРЕВОСТАНУ

Середній діаметр	D = 24,6 см	P=0.5 M=	224 м³/га
Середня висота	H = 21,2 м	P=0.6 M=	269 м³/га
Абсолютна повнота	G = 33,5 м²/га	P=0.7 M=	314 м³/га
Відносна повнота	P = 0,73	P=0.8 M=	359 м³/га
Запас	M = 326 м³/га	P=0.9 M=	403 м³/га
Густота	N = 704 шт/га	P=1.0 M=	448 м³/га
Видове число	F= 0,460		
Коефіцієнт форми	Q ₂ = 0,68		



Продовження додатка А

Ділянка № 6

Квартал 10 Склад 10Сз Шифр типу лісу А2-С

Виділ 19 Бонітет II Вік 87 Розряд таблиць 3

Сосна звичайна

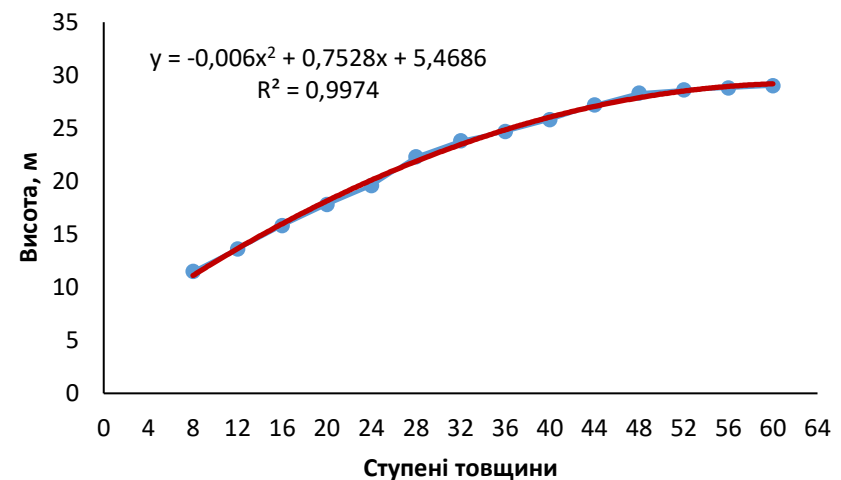
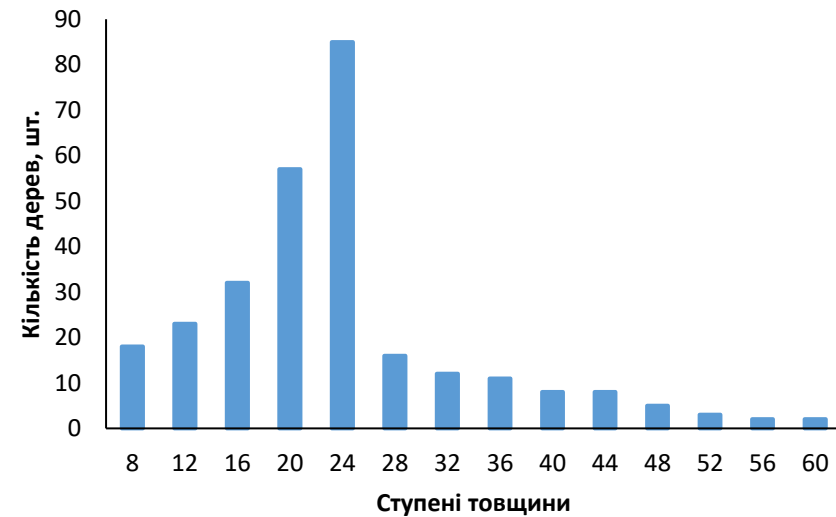
S = 0,5

Гн

Ст. товщ.	g	n	gn	h	ghn	v	vn	Гн
4	0,0013	0	0,00	0	0,0	0,00	0,0	47,1
8	0,0050	18	0,09	11,5	1,0	0,03	0,5	
12	0,0113	23	0,26	13,6	3,5	0,08	1,8	
16	0,0201	32	0,64	15,8	10,2	0,16	5,1	
20	0,0314	57	1,79	17,8	31,9	0,28	16,0	
24	0,0452	85	3,84	19,6	75,3	0,43	36,6	
28	0,0615	16	0,98	22,3	22,0	0,61	9,8	
32	0,0804	12	0,96	23,8	23,0	0,83	10,0	
36	0,1017	11	1,12	24,7	27,6	1,07	11,8	
40	0,1256	8	1,00	25,8	25,9	1,34	10,7	
44	0,1520	8	1,22	27,2	33,1	1,64	13,1	
48	0,1809	5	0,90	28,3	25,6	1,97	9,9	
52	0,2123	3	0,64	28,6	18,2	2,33	7,0	
56	0,2462	2	0,49	28,8	14,2	2,72	5,4	
60	0,2826	2	0,57	29,0	16,4	3,14	6,3	
64	0,3215		0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	
		282	14,5		327,9		143,9	

ТАКСАЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕРЕВОСТАНУ

Середній діаметр	D = 25,6 см	P=0.5 M=	233 м ³ /га
Середня висота	H = 22,6 м	P=0.6 M=	280 м ³ /га
Абсолютна повнота	G = 29,0 м ² /га	P=0.7 M=	327 м ³ /га
Відносна повнота	P = 0,62	P=0.8 M=	374 м ³ /га
Запас	M = 288 м ³ /га	P=0.9 M=	420 м ³ /га
Густота	N = 564 шт/га	P=1.0 M=	467 м ³ /га
Видове число	F= 0,439		
Коефіцієнт форми	Q ₂ = 0,66		



Продовження додатка А

Ділянка № 7

Квартал 9 Склад 10Сз Шифр типу лісу А2-С

Виділ 5 Бонітет II Вік 92

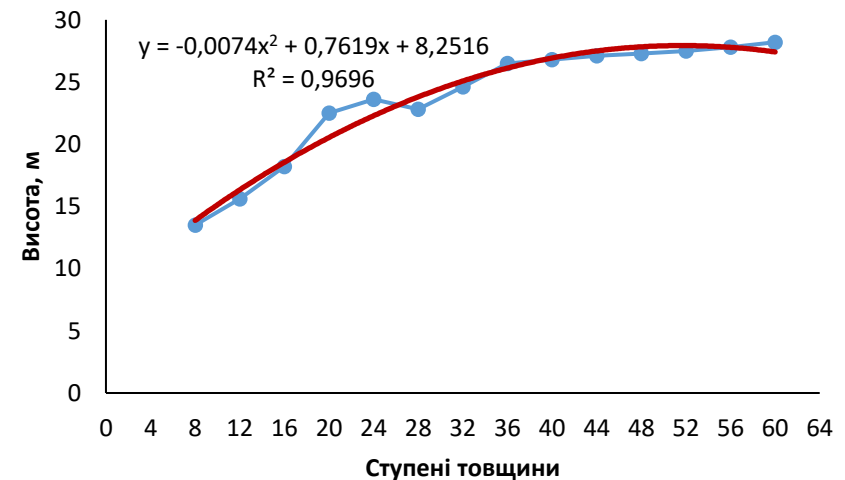
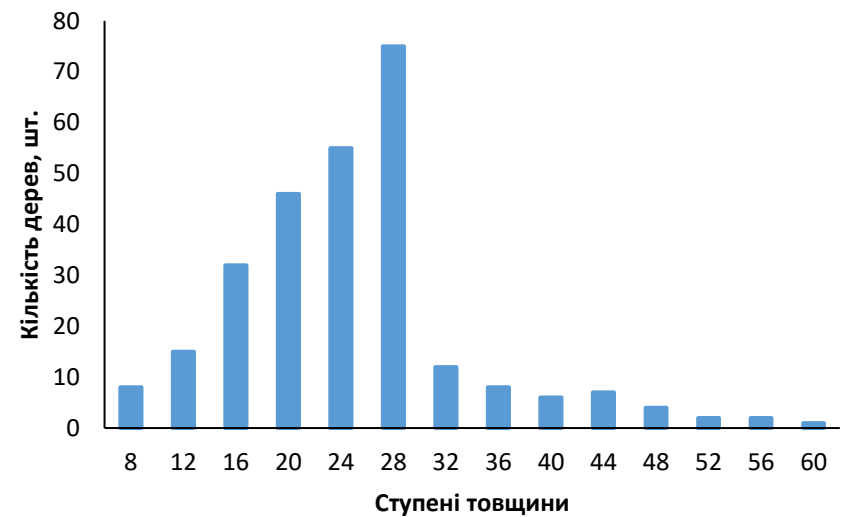
Розряд таблиць 2

Сосна звичайна

S = 0,6								Гн
Ст. товщ.	g	n	gn	h	ghn	v	vn	48,1
4	0,0013	0	0,00	0	0,0	0,01	0,0	
8	0,0050	8	0,04	13,5	0,5	0,03	0,3	
12	0,0113	15	0,17	15,6	2,6	0,09	1,3	
16	0,0201	32	0,64	18,2	11,7	0,17	5,4	
20	0,0314	46	1,44	22,5	32,5	0,30	13,8	
24	0,0452	55	2,49	23,6	58,7	0,46	25,3	
28	0,0615	75	4,62	22,8	105,2	0,67	50,3	
32	0,0804	12	0,96	24,6	23,7	0,90	10,8	
36	0,1017	8	0,81	26,5	21,6	1,17	9,4	
40	0,1256	6	0,75	26,8	20,2	1,46	8,8	
44	0,1520	7	1,06	27,1	28,8	1,79	12,5	
48	0,1809	4	0,72	27,3	19,8	2,15	8,6	
52	0,2123	2	0,42	27,5	11,7	2,55	5,1	
56	0,2462	2	0,49	27,8	13,7	2,97	5,9	
60	0,2826	1	0,28	28,2	8,0	3,43	3,4	
80	0,5024	0	0,00	0,0	0,0	0,00	0,0	
		273	14,9		358,7		160,9	

ТАКСАЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕРЕВОСТАНУ

Середній діаметр	D = 26,4 см	P=0.5 M=	259 м ³ /га
Середня висота	H = 24,0 м	P=0.6 M=	311 м ³ /га
Абсолютна повнота	G = 24,9 м ² /га	P=0.7 M=	363 м ³ /га
Відносна повнота	P = 0,52	P=0.8 M=	415 м ³ /га
Запас	M = 268 м ³ /га	P=0.9 M=	467 м ³ /га
Густота	N = 455 шт/га	P=1.0 M=	519 м ³ /га
Видове число	F= 0,448		
Коефіцієнт форми	Q ₂ = 0,67		



Продовження додатка А

Ділянка № 8

Квартал 10 Склад 10Сз Шифр типу лісу В2-ДС
 Виділ 3 Бонітет I Вік 101

Розряд таблиць 1

Сосна звичайна

S = 1								Гн
Ст. товщ.	g	n	gn	h	ghn	v	vn	50,7
16	0,0201	2	0,04	20,5	0,8	0,19	0,4	
20	0,0314	16	0,50	21,8	11,0	0,32	5,1	
24	0,0452	26	1,18	23,3	27,4	0,50	13,0	
28	0,0615	25	1,54	24,1	37,1	0,72	18,0	
32	0,0804	30	2,41	26,8	64,6	0,98	29,4	
36	0,1017	55	5,60	28,5	159,5	1,26	69,3	
40	0,1256	40	5,02	28,8	144,7	1,59	63,6	
44	0,1520	23	3,50	29,3	102,4	1,94	44,6	
48	0,1809	16	2,89	31,3	90,6	2,33	37,3	
52	0,2123	7	1,49	32,2	47,8	2,76	19,3	
56	0,2462	2	0,49	33,2	16,3	3,22	6,4	
60	0,2826	1	0,28	34,3	9,7	3,72	3,7	
64	0,3215	1	0,32	34,6	11,1	4,25	4,3	
68	0,3630	1	0,36	35,2	12,8	4,82	4,8	
72	0,4069	1	0,41	35,5	14,4	5,42	5,4	
		246	26,0		750,3		325	

ТАКСАЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕРЕВОСТАНУ

Середній діаметр	D = 36,7 см	P=0.5 M=	316 м³/га
Середня висота	H = 28,8 м	P=0.6 M=	379 м³/га
Абсолютна повнота	G = 26,0 м²/га	P=0.7 M=	443 м³/га
Відносна повнота	P = 0,51	P=0.8 M=	506 м³/га
Запас	M = 325 м³/га	P=0.9 M=	569 м³/га
Густота	N = 246 шт/га	P=1.0 M=	632 м³/га
Видове число	F = 0,433		
Коефіцієнт форми	Q ₂ = 0,66		

