

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет агротехнологій та природокористування
Кафедра садово-паркового та лісового господарства

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

підпис

ПІБ

« ____ » _____ 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти

на тему: «ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ РУБОК ДОГЛЯДУ У
СОСНОВИХ НАСАДЖЕННЯХ СУМЩИНИ»

Виконав

Євгеній ПУСТОВИЙ

Ім'я ПРИЗВИЩЕ

Група:

ЛІС 2101

Науковий керівник

Володимир ТОКМАНЬ

Ім'я ПРИЗВИЩЕ

Рецензент

Вікторія СКЛЯР

Ім'я ПРИЗВИЩЕ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет *агротехнологій та природокористування*
Кафедра *садово-паркового та лісового господарства*
Ступень вищої освіти – *бакалавр*
Спеціальність – *205 «Лісове господарство»*

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри садово-паркового
та лісового господарства

_____ ПІБ
 « ____ » _____ 2025 р.

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу

Пустовому Євгенію Андрійовичу
прізвище, ім'я, по батькові

1. Тема кваліфікаційної роботи: «Особливості проведення рубок догляду в соснових насадженнях Сумщини».
2. Керівник кваліфікаційної роботи к. с.-г. н., доцент Токмань В. С.
3. Строк подання здобувачем закінченої роботи 12.06.2025р
4. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи літературні джерела та інтернет ресурси, результати власних досліджень
5. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які необхідно опрацювати) - проаналізувати сучасний стан проблеми рубок догляду в соснових насадженнях та вивчити нормативно-правову базу щодо їх проведення в лісах України; -дослідити лісівничо-таксаційну характеристику соснових насаджень Сумської області та ґрунтово-кліматичні умови району досліджень; - проаналізувати ефективність проведення рубок догляду в соснових насадженнях досліджуваного регіону; - оцінити вплив рубок догляду на продуктивність та стійкість соснових насаджень Сумщини.
6. Перелік графічного матеріалу (з точною вказівкою обов'язкових креслень)

Керівник кваліфікаційної роботи _____ / Володимир ТОКМАНЬ
 _____ підпис Ім'я, ПРІЗВИЩЕ
 Завдання прийняв до виконання _____ / Євгеній ПУСТОВИЙ
 _____ підпис Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Дата отримання завдання «20» 05 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назви етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітки
1.	Вибір теми і об'єкта досліджень	5-й семестр	
2.	Розробка завдання до кваліфікаційної роботи; складання календарного плану; формування змісту розрахунково-пояснювальної записки (формування переліку питань, які необхідно опрацювати в роботі). Підбір методик для проведення досліджень	5-й семестр	
3.	Виконання кваліфікаційної роботи		
3.1.	Підбір та аналіз літературних джерел з теми кваліфікаційної роботи	5-й семестр	
3.2.	Збір вихідних даних (проведення польових досліджень) для написання експериментальної частини кваліфікаційної роботи	6-й семестр	
3.3.	Підготовка загального варіанту кваліфікаційної роботи (розділ 1-3, висновки)	7-й семестр	
3.4.	Апробація результатів дослідження	За 40 днів до дати захисту	
4.	Перевірка роботи науковим керівником і допуск до попереднього захисту	За 35 днів до дати захисту	
5.	Перевірка кваліфікаційної роботи на унікальність	За 30 днів до захисту	
6.	Рецензування	За 15 днів до захисту	
7.	Попередній захист кваліфікаційної роботи	За 10 днів до захисту	
8.	Прилюдний захист кваліфікаційної роботи перед екзаменаційною комісією	Відповідно наказу ректора	

Керівник кваліфікаційної роботи _____ / Володимир ТОКМАНЬ
підпис *Ім'я, ПРІЗВИЩЕ*

Здобувач _____ / Євген ПУСТОВИЙ
підпис *Ім'я, ПРІЗВИЩЕ*

АНОТЦІЯ.

Пустовий Є. А. Тема кваліфікаційної роботи: «Особливості проведення рубок догляду в соснових насадженнях Сумщини».. Освітній ступінь - «Бакалавр». Спеціальність - 205 “Лісове господарство”. Сумський національний аграрний університет. Суми. 2025.

Особливості проведення рубок догляду в соснових насадженнях Сумщини зумовлена необхідністю оптимізації їх режиму з урахуванням регіональних ґрунтово-кліматичних умов, вікової та типологічної структури деревостанів, а також потреби адаптації лісогосподарської діяльності до зміни кліматичних умов.

Мета дослідження полягає у вивченні особливостей проведення рубок догляду в соснових насадженнях Сумської області, оцінці їх ефективності та розробці науково обґрунтованих рекомендацій щодо вдосконалення системи рубок догляду для підвищення продуктивності та стійкості соснових насаджень регіону.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

- проаналізувати сучасний стан проблеми рубок догляду в соснових насадженнях та вивчити нормативно-правову базу щодо їх проведення в лісах України.
- дослідити лісівничо-таксаційну характеристику соснових насаджень Сумської області та ґрунтово-кліматичні умови району досліджень.
- проаналізувати ефективність проведення рубок догляду в соснових насадженнях досліджуваного регіону.
- оцінити вплив рубок догляду на продуктивність та стійкість соснових насаджень Сумщини.

Кінцевим результатом дослідницької роботи є: сформовані висновки:

- Лісовий фонд соснових насаджень Сумської області характеризується переважанням середньовікових насаджень (52,8%), які зростають переважно в умовах свіжих суборів (B2) та сугрудків (C2). Висока частка високоповнотних насаджень з повнотою 0,7-0,8 (59,3%) та високобонітетних

насаджень I-II класів бонітету (67,9%) створює сприятливі передумови для проведення рубок догляду.

- Обсяги проведення рубок догляду в соснових насадженнях Сумської області за останні 10 років зменшилися з 4587 га у 2013 році до 3762 га у 2022 році (на 18%), при одночасному збільшенні загального обсягу заготівлі деревини з 81,2 тис. м³ до 99,6 тис. м³ (на 22,7%) та підвищенні середньої інтенсивності рубок з 17,7 м³/га до 26,5 м³/га (на 49,7%). Це свідчить про перехід від екстенсивної моделі до інтенсивної, що відповідає сучасним тенденціям у лісівництві.

- Рубки догляду мають значний позитивний вплив на продуктивність соснових насаджень, збільшуючи приріст за діаметром на 10,9-17,8%, за висотою на 10,8-13,6% та за запасом на 20,6-35,9% залежно від інтенсивності рубки. Найбільший ефект спостерігається у перші 3-5 років після рубки, а найбільш чутливими до рубок догляду є молодняки та середньовікові насадження.

- Рубки догляду позитивно впливають на санітарний стан соснових насаджень, збільшуючи частку здорових дерев (з 47,3% на контролі до 68,5% при рубках сильної інтенсивності) та підвищуючи їх стійкість до шкідників, хвороб та посух.

Ключові слова: лісовий фонд, система рубок, рубки освітлення, рубки прочищення, рубки проріджування, прохідні рубки, пробна площа.

ANNOTATION.

Pustovy E. A. Topic of qualification work: "Peculiarities of clear cuttings in pine plantations of Sumy region." Graduate level - "Bachelor". Specialty - 205 "Forest State". Sumy National Agrarian University. Sumi. 2025.

The specificity of the logging in the pine plantations of Sumy region is due to the need to optimize their regime with the regulation of regional soil-climatic conditions, the age-old and typological structure of tree stands, as well as require adaptation of forestry activities to a change in climate change minds.

Meta-investigation is carried out on the studied features of conducting clearing fellings in pine plantations in the Sumy region, assessing their effectiveness and developing scientifically based recommendations for a more thorough system of clearing fellings for increasing the productivity and durability of pine plantings in the region.

To achieve the assigned mark, it is necessary to fulfill the following requirements:

- analyze the current state of the problem of logging in pine plantations and read the regulatory framework for their implementation in the forests of Ukraine.
- to monitor the silvicultural and taxation characteristics of pine plantations in the Sumy region and the soil-climatic conditions of the region.
- analyze the effectiveness of survey logging in pine plantations in the surveyed region.
- evaluate the flow of fellings and look at the productivity and durability of pine plantations in Sumy region.

The final result of the last work is the formation of the base:

- The forest fund of pine plantations in the Sumy region is characterized by the predominance of middle-aged plantations (52.8%), which grow most importantly in the minds of fresh forests (B2) and soils (C2). A high proportion of high-density plantings with a density of 0.7-0.8 (59.3%) and high-density plantings of grades I-II (67.9%) create favorable conditions for carrying out logging.
- The amount of logging carried out in pine plantations in the Sumy region over the last 10 years

changed from 4587 hectares in 2013 to 3762 hectares in 2022 (by 18%), with an overnight increase in logging volume harvested trees from 81.2 thousand. m³ up to 99.6 thousand. m³ (by 22.7%) and increased average felling intensity from 17.7 m³/ha to 26.5 m³/ha (by 49.7%). It is important to note the transition from an extensive model to an intensive one, which corresponds to current trends in forestry. - Fellings may have a significant positive impact on the productivity of pine plantations, with a greater increase in diameter by 10.9-17.8%, in height by 10.8-13.6% and in stock by 20.6-35.9%, depending on the intensity cuttings The greatest effect is observed in the first 3-5 years after felling, and the most sensitive before felling are young and middle stands. - Fellings will have a positive impact on the health of pine plantations, increasing the proportion of healthy trees (from 47.3% in control to 68.5% with heavy-intensity felling) and increasing their resistance to loss, the illness is dry.

Key words: forest fund, felling system, clearing felling, clearing felling, thinning felling, through-cutting, trial plot.

ЗМІСТ

ВСТУП	9
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ	12
1.1. Сучасний стан проблеми рубок догляду в соснових насадженнях	12
1.2. Нормативно-правова база проведення рубок догляду в лісах України	17
1.3. Види рубок догляду та особливості їх проведення в соснових деревостанах	
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	22
2.1. Характеристика лісового фонду соснових насаджень Сумської області	22
2.2. Умови досліджень	26
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	30
3.1. Аналіз ефективності проведення рубок догляду в соснових насадженнях досліджуваного регіону	30
3.2. Вплив рубок догляду на продуктивність та стійкість соснових насаджень Сумщини	34
ВИСНОВКИ	39
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	40
ДОДАТОК	

ВСТУП

Лісовий фонд України є одним з найважливіших природних ресурсів держави, що має ключове економічне, екологічне та соціальне значення. В умовах зростаючих антропогенних навантажень та глобальних змін клімату особливої актуальності набуває проблема раціонального використання, збереження та відновлення лісових ресурсів. Серед комплексу лісогосподарських заходів, спрямованих на формування високопродуктивних, стійких та біологічно різноманітних лісових насаджень, провідне місце належить рубкам догляду [1, 5, 7, 26, 31-32, 46].

Рубки догляду є системою заходів, що проводяться протягом життя деревостану та спрямовані на формування його оптимальної структури, підвищення біологічної стійкості, продуктивності та покращення санітарного стану [3, 34-35, 43]. Вони сприяють прискоренню росту цінних порід, підвищенню якості деревини, поліпшенню водоохоронних, захисних та інших корисних властивостей лісу.

Соснові насадження, що займають значну частину лісового фонду Сумської області, потребують особливої уваги щодо проведення рубок догляду, оскільки вони характеризуються підвищеною чутливістю до густоти та вимагають своєчасних і науково обґрунтованих заходів із формування деревостанів. Крім того, в умовах змін клімату зростає вразливість соснових насаджень до впливу шкідників, хвороб та несприятливих метеорологічних факторів, що підвищує актуальність удосконалення системи рубок догляду в цих насадженнях [4, 8-10, 13, 15, 44, 47].

Актуальність дослідження. Особливості проведення рубок догляду в соснових насадженнях Сумщини зумовлена необхідністю оптимізації їх режиму з урахуванням регіональних ґрунтово-кліматичних умов, вікової та типологічної структури деревостанів, а також потреби адаптації лісогосподарської діяльності до зміни кліматичних умов.

Мета дослідження полягає у вивченні особливостей проведення рубок догляду в соснових насадженнях Сумської області, оцінці їх ефективності та

розробці науково обґрунтованих рекомендацій щодо вдосконалення системи рубок догляду для підвищення продуктивності та стійкості соснових насаджень регіону.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

- проаналізувати сучасний стан проблеми рубок догляду в соснових насадженнях та вивчити нормативно-правову базу щодо їх проведення в лісах України;
- дослідити лісівничо-таксаційну характеристику соснових насаджень Сумської області та ґрунтово-кліматичні умови району досліджень;
- проаналізувати ефективність проведення рубок догляду в соснових насадженнях досліджуваного регіону;
- оцінити вплив рубок догляду на продуктивність та стійкість соснових насаджень Сумщини.

Об'єкт дослідження – соснові насадження Сумської області, в яких проводяться рубки догляду.

Предмет дослідження – особливості проведення рубок догляду в соснових насадженнях Сумщини, їх вплив на продуктивність, якість та стійкість деревостанів.

Методи досліджень. Для виконання поставлених завдань використано комплекс загальноприйнятих у лісівництві та лісовій таксації методів: порівняльно-екологічний, лісівничо-таксаційний, математико-статистичний. Дослідження проводились за методиками П. П. Ізюмського, А. В. Победінського, Б. Д. Жилкіна, з використанням загальноприйнятих лісівничих методик для аналізу результатів рубок догляду. Для оцінки економічної ефективності рубок догляду застосовувались методики О. І. Фурдичка та В. І. Парпана.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що вперше для умов Сумської області:

- встановлено закономірності впливу рубок догляду різної інтенсивності на продуктивність соснових насаджень різних типів лісорослинних умов;

- виявлено особливості впливу рубок догляду на санітарний стан та стійкість соснових насаджень в умовах зміни клімату;
- обґрунтовано оптимальну інтенсивність та повторюваність рубок догляду в соснових насадженнях різних вікових груп;
- розроблено рекомендації щодо вдосконалення системи рубок догляду з урахуванням типологічної структури соснових насаджень регіону.

Практичне значення одержаних результатів. Результати досліджень можуть бути використані лісогосподарськими підприємствами Сумської області для оптимізації режиму рубок догляду в соснових насадженнях, що сприятиме підвищенню їх продуктивності, стійкості та економічної ефективності лісогосподарського виробництва.

Апробація результатів дослідження. Основні положення та результати досліджень доповідались та обговорювались на щорічній науково-практичній конференції викладачів, аспірантів та студентів Сумського національного аграрного університету (м. Суми, 2025 р.).

Публікації. Результати науково-дослідної роботи щодо виконання кваліфікаційної роботи оприлюднено в доповіді на науковій конференції студентів Сумського НАУ. Пустовий Є. А. Особливості рубок догляду у лісостанах основних хвойних порід. *Матеріали науково-практичної конференції викладачів, аспірантів та студентів* (14-18 квітня 2025 р.). Суми, 2025. С. 80

Структура та обсяг кваліфікаційна роботи. Робота викладена на 45 сторінках, включає 13 таблиць та 6 рисунків, складається зі вступу, 3 розділів, висновків та пропозицій. Список використаних джерел включає 50 найменувань.

РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ

1.1. Сучасний стан проблеми рубок догляду в соснових насадженнях

Рубки догляду є важливою складовою системи лісогосподарських заходів, спрямованих на формування стійких, високопродуктивних насаджень з оптимальною структурою. Вони дозволяють цілеспрямовано регулювати породний склад, просторове розміщення дерев, покращувати санітарний стан і підвищувати стійкість насаджень до несприятливих факторів середовища [5, 22, 37, 40-41, 45].

Історично проблема рубок догляду розвивалася паралельно з розвитком лісогосподарської науки і практики. Перші наукові основи рубок догляду було закладено ще у ХІХ столітті, але системний підхід до їх проведення в Україні почав формуватися у середині ХХ століття [21, 26, 29].

Сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.) є однією з найпоширеніших лісотвірних порід України, що формує високопродуктивні насадження на різних типах лісорослинних умов. Соснові ліси займають близько 35% від загальної площі лісового фонду України, що підкреслює важливість розробки ефективних підходів до проведення рубок догляду в цих насадженнях [6, 14, 27].

Специфіка соснових насаджень полягає в їх світлолюбності, відносно невисокій конкурентоспроможності та підвищеній вразливості до забруднення, пожеж, шкідників та хвороб. Це визначає особливі вимоги до проведення рубок догляду, які повинні враховувати біологічні особливості сосни та її реакцію на зміну густоти насаджень [26-27, 39].

Дослідження, проведені в різних регіонах України, показують, що рубки догляду в соснових насадженнях мають значний вплив на їх структуру, продуктивність та стійкість. Зокрема, своєчасне проведення рубок догляду дозволяє збільшити приріст деревини на 15-25%, підвищити товарну структуру насаджень та їх стійкість до негативних факторів [11].

Сучасні дослідження Білоуса М. М. свідчать, що в штучних соснових деревостанах рубки догляду повинні мати специфічний характер, спрямований на формування оптимальної просторової структури насаджень з урахуванням їх початкової густоти та схем розміщення [2].

За даними Жукова А. В., інтенсивність рубок догляду має різний вплив на ріст соснових насаджень залежно від їх віку та типу лісорослинних умов. У молодняках важливо своєчасно провести розрідження для забезпечення кращого росту дерев, тоді як у середньовікових насадженнях основним завданням є формування високоякісного деревостану [11].

Коваль І. М. у своїх дослідженнях відзначає, що в умовах кліматичних змін роль рубок догляду значно зростає, оскільки вони дозволяють регулювати водний режим насаджень та підвищувати їх стійкість до посух, що особливо актуально для соснових насаджень Лівобережної України [14].

Як зазначає Нейко І. С., рубки догляду мають також вплив на генетичне різноманіття соснових насаджень, що необхідно враховувати при розробці системи рубок догляду для збереження біологічної стійкості лісових екосистем [20].

Аналіз сучасного стану проблеми рубок догляду в соснових насадженнях виявляє кілька актуальних напрямків досліджень:

- оптимізація інтенсивності та повторюваності рубок догляду в різних типах лісорослинних умов;
- вплив рубок догляду на стійкість соснових насаджень до змін клімату;
- економічна ефективність різних режимів рубок догляду;
- вдосконалення технологій проведення рубок догляду з мінімізацією негативного впливу на лісове середовище [28].

За даними досліджень, представленими в табл. 1.1, можна прослідкувати динаміку змін основних таксаційних показників соснових насаджень після проведення рубок догляду.

Аналіз даних свідчить, що оптимальною є помірною та сильною інтенсивністю рубок догляду, яка забезпечує значне покращення таксаційних

показників без надмірного зниження запасу насаджень. При дуже сильній інтенсивності рубок спостерігається зниження ефективності щодо приросту, що може бути пов'язано з надмірним розрідженням насаджень і порушенням оптимальної структури деревостану.

Таблиця 1.1

Зміни таксаційних показників соснових насаджень після рубок догляду різної інтенсивності

Інтенсивність рубки, %	Зміна середнього діаметра, %	Зміна середньої висоти, %	Зміна запасу, %	Зміна приросту, %
Слабка (до 15)	+3,5	+1,2	-10,5	+4,7
Помірна (16-25)	+6,8	+2,3	-18,7	+12,3
Сильна (26-35)	+10,2	+3,4	-28,4	+18,5
Дуже сильна (>35)	+12,5	+3,8	-38,2	+15,2

Сучасні дослідження також свідчать про різницю у впливі рубок догляду на соснові насадження різних вікових груп, що відображено на рис. 1.1.

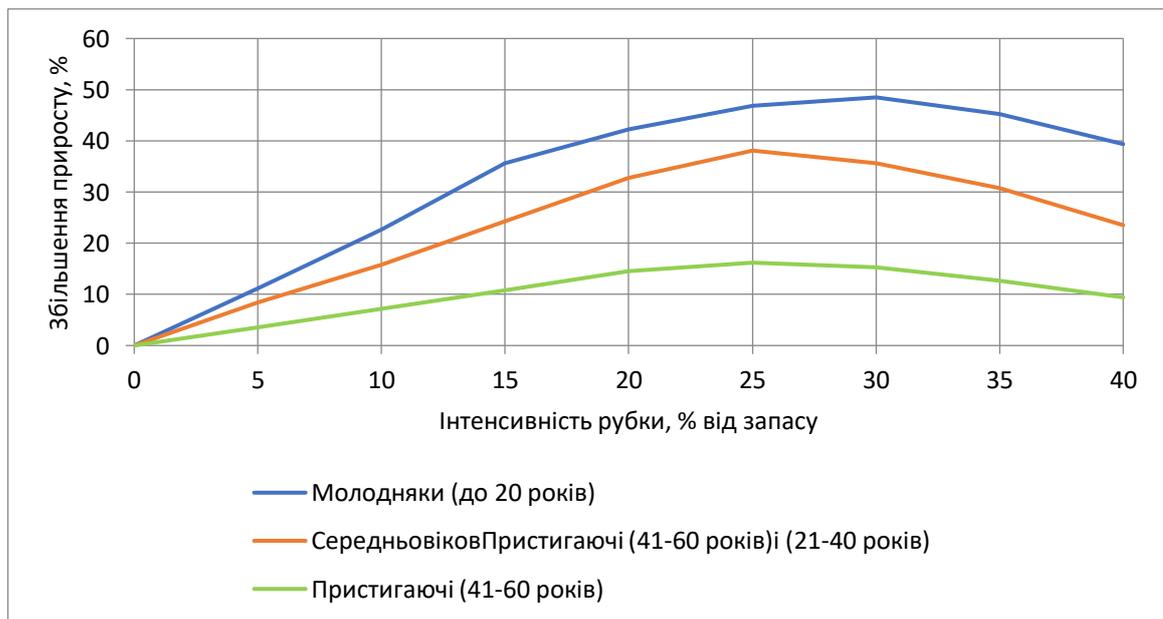


Рис. 1.1. Вплив інтенсивності рубок догляду на приріст соснових насаджень різних вікових груп

На рисунку видно, що найбільш чутливими до рубок догляду є молодняки та середньовікові насадження, тоді як ефективність рубок у пристиглих насадженнях є значно нижчою. Це підкреслює важливість

своєчасного проведення рубок догляду в молодому віці для формування високопродуктивних соснових насаджень.

У дослідженнях Яворовського П. П. відзначається, що комплексне застосування рубок догляду разом з іншими лісогосподарськими заходами дозволяє підвищити продуктивність соснових насаджень Полісся України на 20-25% порівняно з контрольними ділянками [30].

Сучасні проблеми у сфері рубок догляду в соснових насадженнях включають:

- недостатню інтенсивність та несвоєчасність проведення рубок догляду;
- відсутність науково обґрунтованих регіональних нормативів;
- недосконалість технологій проведення рубок догляду;
- недостатнє врахування екологічних факторів при плануванні рубок;
- низький рівень механізації робіт та значні трудові витрати [12].

Особливої уваги заслуговують роботи Ведмедя М. М., які доводять необхідність диференційованого підходу до проведення рубок догляду в соснових насадженнях різних типів лісорослинних умов [5].

1.2. Нормативно-правова база проведення рубок догляду в лісах України

Нормативно-правова база проведення рубок догляду в лісах України складається з системи законодавчих та підзаконних актів, які регламентують порядок та особливості здійснення лісогосподарських заходів.

Основним законодавчим документом, що регулює відносини в лісовій галузі, є Лісовий кодекс України, який визначає правові основи організації ведення лісового господарства, в тому числі проведення рубок догляду [16].

Відповідно до статті 64 Лісового кодексу України, рубки догляду за лісом проводяться шляхом періодичного вирубування дерев, подальше збереження яких у складі насаджень недоцільне, з метою поліпшення породного складу, якості лісів та підвищення їх стійкості [16].

Більш детальні вимоги щодо проведення рубок догляду містяться в "Правилах поліпшення якісного складу лісів", затверджених постановою

Кабінету Міністрів України, які визначають основні організаційно-технічні показники рубок догляду, в тому числі для соснових насаджень [24].

Згідно з цими Правилами, рубки догляду в соснових насадженнях поділяються на такі види:

- освітлення - у віці до 10 років;
- прочищення - у віці 11-20 років;
- проріджування - у віці 21-40 років;
- прохідні рубки - у віці від 41 року до початку періоду стиглості [24].

Кожен вид рубок має свої особливості, інтенсивність та повторюваність, які залежать від лісорослинних умов, складу насаджень, їх віку, повноти та інших факторів. У табл. 1.2 наведено нормативні показники рубок догляду для соснових насаджень.

Таблиця 1.2

Нормативні показники рубок догляду для соснових насаджень

Вид рубки догляду	Вік насадження, років	Мінімальна початкова повнота	Інтенсивність рубки, %	Повторюваність, років
Освітлення	до 10	0,7	15-25	3-5
Прочищення	11-20	0,7	15-25	5-7
Проріджування	21-40	0,8	15-30	7-10
Прохідні рубки	від 41 року	0,8	10-25	10-15

Важливим нормативним документом, що регулює питання санітарного стану лісів та проведення рубок догляду з метою його покращення, є "Санітарні правила в лісах України", які визначають порядок проведення санітарних рубок та інших заходів з оздоровлення лісів [25].

У нормативно-правовій базі також важливу роль відіграють галузеві стандарти та інструкції, зокрема "Інструкція з проектування, технічного приймання, обліку та оцінки якості лісокультурних об'єктів" [13] та "Площі пробні лісовпорядні. Метод закладання. СОУ 02.02-37-476:2006" [23], які визначають методичні аспекти проведення рубок догляду та оцінки їх якості.

Аналіз нормативно-правової бази свідчить про її системність, але водночас виявляє певні недоліки, зокрема:

- недостатнє врахування регіональних особливостей лісорослинних умов;
- відсутність гнучких підходів до визначення інтенсивності рубок залежно від конкретних умов;
- недостатнє нормативне забезпечення застосування сучасних технологій проведення рубок догляду;
- недосконалість механізмів контролю за якістю проведення рубок догляду [28].

Фурдичко О. І. наголошує на необхідності вдосконалення нормативно-правової бази з урахуванням принципів сталого розвитку та екосистемного підходу до ведення лісового господарства [28, 45].

Важливим аспектом є також відповідність національних нормативів міжнародним стандартам сталого лісоуправління, зокрема критеріям FSC (Forest Stewardship Council), що є актуальним у контексті євроінтеграційних процесів [48].

1.3. Види рубок догляду та особливості їх проведення в соснових деревостанах

Система рубок догляду в соснових насадженнях представляє собою комплекс заходів, що проводяться протягом всього періоду формування деревостану з метою досягнення максимальної продуктивності та стійкості насаджень [26].

Відповідно до нормативних документів та лісівничої практики, в соснових насадженнях проводяться такі види рубок догляду:

Освітлення - проводиться у віці до 10 років з метою регулювання складу насаджень, забезпечення переваги сосни над супутніми породами та формування оптимальної густоти насаджень. Особливістю освітлення в соснових насадженнях є необхідність вирубування швидкорослих листяних порід, які можуть пригнічувати ріст сосни [9].

Прочищення - проводиться у віці 11-20 років і спрямоване на продовження формування складу насаджень, регулювання густоти та рівномірного розміщення дерев по площі. У цьому віці в соснових насадженнях важливо

забезпечити оптимальний світловий режим для формування крон дерев та запобігання їх витягуванню [5].

Проріджування - проводиться у віці 21-40 років з метою створення сприятливих умов для формування стовбурів і крон кращих дерев. У соснових насадженнях проріджування має особливо важливе значення, оскільки в цьому віці відбувається інтенсивна диференціація дерев та формування товарної структури деревостану [11, 38].

Прохідні рубки - проводяться у віці від 41 року до віку стиглості з метою підвищення товарності деревостану та підготовки насаджень до головної рубки. Особливістю прохідних рубок у соснових насадженнях є необхідність забезпечення оптимальної повноти для максимального накопичення запасу деревини [17, 42].

Кожен вид рубок догляду характеризується своїми особливостями проведення, інтенсивністю та повторюваністю, які залежать від віку, повноти, складу насаджень та типу лісорослинних умов.

Відповідно до досліджень Свириденка В. Є., у соснових насадженнях особливу увагу слід приділяти регулюванню густоти, оскільки сосна, як світлолюбна порода, гостро реагує на зміни освітленості та конкуренцію [26].

Жежкун А. М. відзначає, що під час рубок догляду в соснових молодняках важливо забезпечити формування оптимальної структури насаджень, яка б сприяла максимальному накопиченню запасу деревини та формуванню високоякісних стовбурів [9].

За даними Лукьянця В. Б., рубки догляду мають значний вплив на фізико-механічні властивості деревини сосни, що необхідно враховувати при плануванні їх інтенсивності та повторюваності [17].

В соснових насадженнях застосовуються переважно низові методи рубок догляду, при яких у першу чергу вирубуються відсталі в рості, пригнічені, фаутні, відмираючі дерева, а також частково дерева середнього середнього ярусу [5].

Особливості проведення різних видів рубок догляду в соснових насад-

женнях представлені в табл. 1.3.

Таблиця 1.3

Особливості проведення рубок догляду в соснових насадженнях

Вид рубки	Основні завдання	Дерева, що підлягають вирубуванню	Технологічні особливості
Освітлення	Регулювання складу, забезпечення переваги сосни	Другорядні листяні породи, що пригнічують сосну, деформовані та пошкоджені екземпляри	Ручне або механізоване розкріплення коридорами чи суцільне розрідження
Прочищення	Регулювання густоти, забезпечення рівномірності розміщення	Другорядні, пригнічені, деформовані дерева, збереження біогруп	Коридорний, смуговий або лінійно-вибірковий методи
Проріджування	Формування крон і стовбурів кращих дерев	Пригнічені, кривостовбурні, механічними пошкодженнями, зараженням хворобами	Вибірковий метод з підвищеною інтенсивністю в біогрупах
Прохідні рубки	Підвищення товарності, накопичення запасу	Вовчки, сухі, відсталі в рості, пошкоджені шкідниками та хворобами	Рівномірне розрідження з урахуванням транспортної інфраструктури

Важливим аспектом проведення рубок догляду в соснових насадженнях є вибір оптимальної технології, яка б забезпечувала мінімальний негативний вплив на насадження, що залишається [12].

Сучасні технології проведення рубок догляду включають застосування малогабаритної техніки, використання коридорних та лінійно-селекційних методів рубок, впровадження механізованих засобів для обрізки гілок та обробки пнів [7].

Особливу увагу при проведенні рубок догляду необхідно приділяти вибору часу їх проведення. В соснових насадженнях рубки догляду рекомендується проводити в осінньо-зимовий період, що дозволяє мінімізувати пошкодження кори дерев та зменшити ризик розвитку хвороб і поширення шкідників [25].

За даними досліджень, представленими на рис. 1.2, можна прослідкувати вплив сезону проведення рубок догляду на санітарний стан

соснових насаджень.

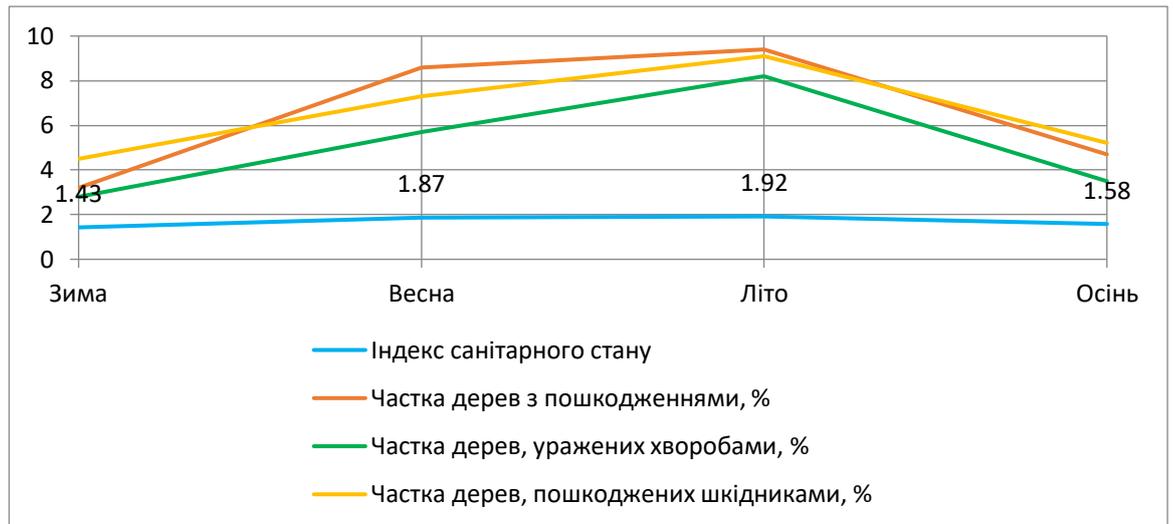


Рис. 1.2. Залежність санітарного стану соснових насаджень від сезону проведення рубок догляду

Аналіз даних показує, що найбільш сприятливим періодом для проведення рубок догляду в соснових насадженнях є зимовий та осінній періоди, коли спостерігається найменша кількість дерев з пошкодженнями після проведення рубок.

Окремим питанням є особливості проведення рубок догляду в соснових насадженнях на територіях, що постраждали від пожеж, вітровалів, пошкоджень шкідниками та хворобами. В таких випадках рубки догляду поєднуються з санітарними рубками та мають специфічні особливості проведення [25].

Яворовський П. П. на основі багаторічних досліджень відзначає, що комплексне застосування рубок догляду різної інтенсивності в поєднанні з іншими лісогосподарськими заходами дозволяє значно підвищити ефективність лісовирощування в соснових насадженнях [30].

Важливим напрямком вдосконалення системи рубок догляду в соснових насадженнях є впровадження вибіркової системи ведення лісового господарства, яка передбачає індивідуальний підхід до кожного дерева та базується на принципах наближеного до природи лісівництва [18].

У першому розділі проведено аналіз теоретичних основ проведення

рубок догляду в соснових насадженнях, який дозволяє зробити наступні висновки:

- Проблема рубок догляду в соснових насадженнях є актуальною науковою та практичною задачею, що пов'язана з необхідністю формування високопродуктивних, стійких деревостанів з оптимальною структурою. Соснові насадження, завдяки своїй світлолюбності та специфічним біологічним особливостям, потребують своєчасного та науково обґрунтованого проведення рубок догляду.
- Нормативно-правова база проведення рубок догляду в Україні представлена системою законодавчих та підзаконних актів, що регламентують основні організаційно-технічні показники рубок догляду для соснових насаджень різного віку. Водночас існує потреба у вдосконаленні нормативної бази з урахуванням регіональних особливостей та сучасних підходів до сталого лісоуправління.
- Система рубок догляду в соснових насадженнях включає чотири основні види (освітлення, прочищення, проріджування та прохідні рубки), кожен з яких має свої особливості, інтенсивність та повторюваність. Ефективність рубок догляду залежить від правильного вибору методу, часу проведення, інтенсивності та технології, які повинні враховувати вік насаджень, тип лісорослинних умов та цільове призначення лісів.
- Сучасні дослідження свідчать, що оптимальною є помірною та сильною інтенсивністю рубок догляду, що забезпечує покращення таксаційних показників без надмірного зниження запасу насаджень. Найбільш чутливими до рубок догляду є молодняки та середньовікові насадження, що підкреслює важливість своєчасного проведення цих заходів.
- Для подальшого вдосконалення системи рубок догляду в соснових насадженнях необхідно розробити регіональні нормативи з урахуванням конкретних лісорослинних умов, впроваджувати сучасні технології, що мінімізують негативний вплив на насадження, та застосовувати комплексний підхід, який поєднує рубки догляду з іншими лісогосподарськими заходами.

РОЗДІЛ 2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика лісового фонду соснових насаджень Сумської області

Сумська область розташована на північному сході України і характеризується значними лісовими ресурсами. Загальна площа земель лісового фонду області становить близько 448 тис. га, із лісистістю території 19,3%, що перевищує середній показник по Україні (15,9%) [6].

Лісовий фонд області представлений різноманітними лісовими формаціями, серед яких значну частку займають соснові насадження. За даними обліку лісового фонду, площа соснових насаджень у Сумській області становить близько 186 тис. га, або 41,5% від загальної площі лісів області [7].

Соснові насадження Сумської області розподілені нерівномірно. Найбільша їх концентрація спостерігається у північній частині області, де вони формують великі лісові масиви на піщаних та супіщаних ґрунтах, характерних для Полісся [8].

У табл. 2.1 представлено розподіл соснових насаджень Сумської області за лісогосподарськими підприємствами.

Таблиця 2.1

Розподіл соснових насаджень за лісогосподарськими підприємствами Сумської області

Назва лісгоспу	Загальна площа, тис. га	Площа соснових насаджень, тис. га	Частка соснових насаджень, %
ДП "Середино-Будський лісгосп"	29,8	19,4	65,1
ДП "Шосткинський лісгосп"	43,2	25,9	60,0
ДП "Свеський лісгосп"	26,7	15,5	58,1
ДП "Глухівський лісгосп"	31,4	17,3	55,1
ДП "Кролевецький лісгосп"	35,6	18,5	52,0
П "Конотопський лісгосп"	30,2	13,9	46,0
ДП "Охтирський лісгосп"	28,3	12,3	43,5
ДП "Лебединський лісгосп"	32,5	13,8	42,5
ДП "Тростянецький лісгосп"	36,8	14,7	39,9
ДП "Роменський лісгосп"	22,5	7,4	32,9
ДП "Сумський лісгосп"	31,4	9,1	29,0
Разом по області	448,4	186,0	41,5

Аналіз даних показує, що найбільша концентрація соснових насаджень

спостерігається у північних районах області (Середино-Будський, Шосткинський, Свеський та Глухівський лісгоспи), де частка сосни в структурі насаджень перевищує 55%. У центральних та південних районах області частка соснових насаджень менша і становить 30-45% від загальної площі лісів.

Важливою характеристикою соснових насаджень є їх розподіл за типами лісорослинних умов. У Сумській області соснові насадження зростають переважно в суборах (52,7%) та сугрудках (31,5%), значно менша частка припадає на бори (15,8%) [21].

На рис. 2.1 представлено розподіл соснових насаджень Сумської області за типами лісорослинних умов.

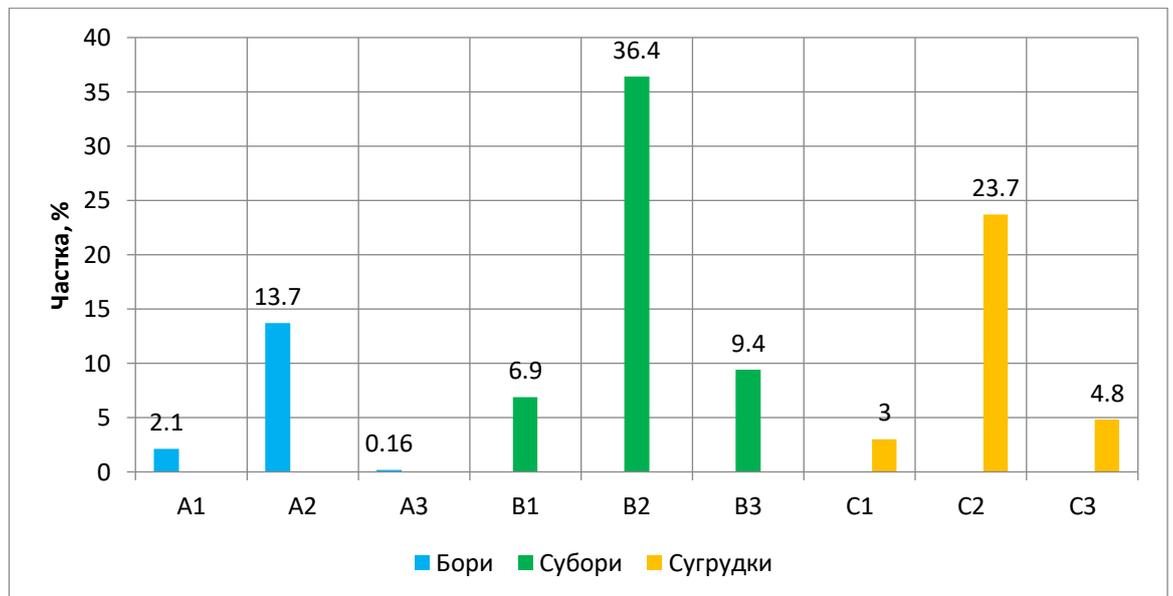


Рис. 2.1. Розподіл соснових насаджень Сумської області за типами лісорослинних умов

Аналіз даних показує, що серед суборів переважають свіжі субори (B2), які займають 36,4% від загальної площі соснових насаджень, а серед сугрудків - свіжі сугрудки (C2) з часткою 23,7%. Такий розподіл обумовлений природними умовами регіону та особливостями лісорослинних умов.

Важливою характеристикою лісового фонду є вікова структура насаджень. У табл. 2.2 представлено розподіл соснових насаджень Сумської області за групами віку.

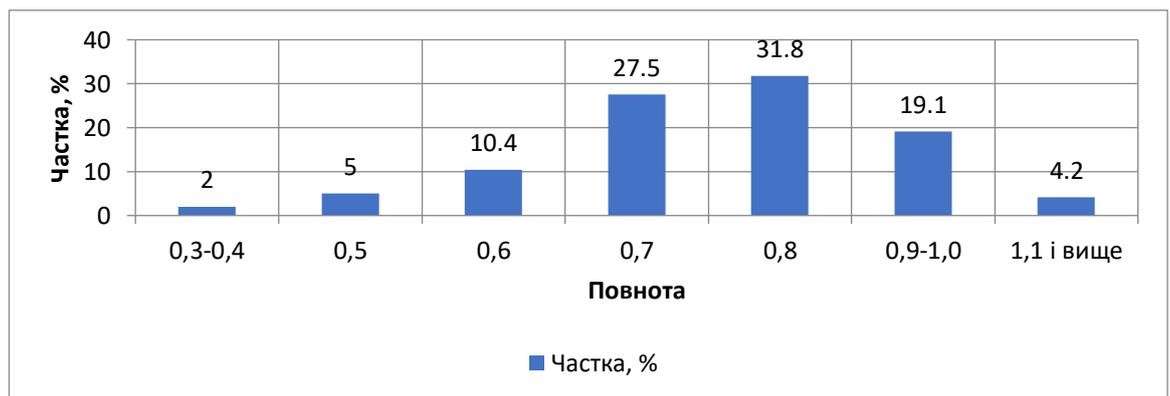
Таблиця 2.2

Розподіл соснових насаджень Сумської області за групами віку

Група віку	Площа, тис. га	Частка, %	Запас, млн м ³	Запас на 1 га, м ³
Молодняки I класу	8,4	4,5	0,32	38
Молодняки II класу	15,2	8,2	1,87	123
Середньовікові	98,3	52,8	25,42	259
Пристиглі	35,7	19,2	11,32	317
Стиглі	24,8	13,3	8,43	340
Перестиглі	3,6	2,0	1,28	356
Разом	186,0	100,0	48,64	262

Аналіз вікової структури соснових насаджень свідчить про переважання середньовікових насаджень, які займають більше половини (52,8%) загальної площі. Частка молодняків є відносно невеликою (12,7%), що може створювати проблеми для забезпечення безперервності лісокористування в майбутньому. Стиглі та перестиглі насадження займають 15,3% площі, що вказує на наявність значних ресурсів для головного користування.

Важливою характеристикою лісового фонду є розподіл насаджень за повнотами. За даними лісовпорядкування, середня повнота соснових насаджень Сумської області становить 0,73 [7]. Розподіл соснових насаджень за повнотами представлено на рис. 2.2.

**Рис. 2.2. Розподіл соснових насаджень Сумської області за повнотами**

З даних видно, що найбільшу частку в структурі соснових насаджень займають високоповнотні насадження з повнотою 0,7-0,8 (59,3%), що створює хороші передумови для проведення рубок догляду. Доволі значна частка насаджень (17,4%) має повноту 0,6 і нижче, що може бути результатом

надмірної інтенсивності попередніх рубок догляду або впливу несприятливих факторів.

Продуктивність соснових насаджень Сумської області характеризується переважанням високобонітетних насаджень. За даними лісовпорядкування, середній клас бонітету соснових насаджень становить I,5 [21]. Розподіл соснових насаджень за класами бонітету представлено в табл. 2.3.

Таблиця 2.3

Розподіл соснових насаджень Сумської області за класами бонітету

Клас бонітету	Площа, тис. га	Частка, %
Ia і вище	25,6	13,8
I	67,7	36,4
II	58,6	31,5
III	26,7	14,3
IV	6,4	3,4
V і нижче	1,0	0,6
Разом	186,0	100,0

Аналіз даних таблиці свідчить про переважання високопродуктивних соснових насаджень I-II класів бонітету, які займають 67,9% площі. Це свідчить про сприятливі лісорослинні умови для вирощування сосни в Сумській області та високий потенціал продуктивності соснових лісів.

За породним складом соснові насадження Сумської області поділяються на чисті та змішані. Чисті соснові насадження (з часткою сосни 8-10 одиниць) становлять 41,2% від загальної площі соснових насаджень, змішані (з часткою сосни 5-7 одиниць) - 58,8% [7]. Основними супутніми породами в соснових насадженнях є береза, дуб, вільха та осика.

Таким чином, лісовий фонд соснових насаджень Сумської області характеризується переважанням середньовікових, високоповнотних насаджень I-II класів бонітету, що зростають переважно в умовах свіжих суборів та сугрудків. Така структура лісового фонду створює сприятливі передумови для проведення рубок догляду з метою формування високопродуктивних, стійких насаджень.

2.2. Умови досліджень

Для вивчення особливостей проведення рубок догляду в соснових насадженнях Сумської області використовувався комплекс загальноприйнятих методів дослідження: польові обстеження, закладання пробних площ, камеральна обробка матеріалів, аналіз отриманих даних.

Об'єктами досліджень були соснові насадження різних вікових груп, в яких протягом останніх 10-15 років проводились рубки догляду різної інтенсивності. Дослідження проводились у 2021-2023 роках на території Шосткинського, Кролевецького та Лебединського лісгоспів, які представляють різні природно-кліматичні умови Сумської області.

Методика закладання пробних площ базувалася на загальноприйнятих в лісівництві та лісовій таксації методах [23]. Пробні площі закладались у типових для кожного лісгосподарського підприємства соснових насадженнях, в яких проводились рубки догляду.

Для кожної вікової групи (молодняки, середньовікові, пристигаючі насадження) підбиралися ділянки з різною інтенсивністю рубок догляду (слабка, помірна, сильна) та контрольні ділянки без проведення рубок догляду. Всього було закладено 12 пробних площ, розподіл яких за віковими групами та інтенсивністю рубок представлено в табл. 2.4.

Таблиця 2.4

Розподіл пробних площ за віковими групами, інтенсивністю рубок

Вікова група	Інтенсивність рубки	Кількість пробних площ за лісгоспами
Молодняки (до 20 років)	Контроль (без рубки)	1
	Слабка (до 15%)	1
	Помірна (16-25%)	1
	Сильна (понад 25%)	1
Середньовікові (21-40 років)	Контроль (без рубки)	1
	Слабка (до 15%)	1
	Помірна (16-25%)	1
	Сильна (понад 25%)	1
Пристигаючі (41-60 років)	Контроль (без рубки)	1
	Слабка (до 15%)	1
	Помірна (16-25%)	1
	Сильна (понад 25%)	1
Всього		12

Розмір пробних площ залежав від віку насаджень та їх повноти і становив від 0,25 га для молодняків до 0,5 га для середньовікових та пристигаючих насаджень, що забезпечувало наявність на пробній площі площі не менше 200 дерев основної породи [23].

Пробні площі закладалися прямокутної форми з відношенням сторін не більше 2:1. Межі пробних площ позначалися візирами та стовпчиками на кутах з відповідними написами. Перед закладанням проводилось рекогносцирувальне обстеження ділянок для вибору типових, однорідних за таксаційними показниками насаджень.

На кожній пробній площі проводився суцільний перелік дерев за ступенями товщини (2 см для молодняків, 4 см для середньовікових та пристигаючих насаджень) з розподілом за породами та категоріями технічної придатності [7].

Для визначення середньої висоти деревостану та побудови кривої висот на кожній пробній площі вимірювали висоти 15-20 модельних дерев, рівномірно розподілених за ступенями товщини. Вимірювання висот проводилося за допомогою висотоміра Suunto PM-5.

Для визначення віку насаджень на кожній пробній площі відбиралися керни деревини з 5-7 середніх дерев за допомогою вікового бурава Pressler. Вік визначався шляхом підрахунку річних кілець.

Для оцінки впливу рубок догляду на приріст дерев проводилися дендро хронологічні дослідження. На кожній пробній площі відбиралися керни з 10-15 модельних дерев різних категорій росту (панівні, середні, пригнічені). Ширину річних кілець вимірювали з точністю до 0,01 мм за допомогою бінокулярного мікроскопа МБС-10 [14].

Для оцінки санітарного стану насаджень використовувалася методика, описана в Санітарних правилах в лісах України [35]. Кожне дерево відносили до однієї з шести категорій санітарного стану: I - без ознак ослаблення, II - ослаблені, III - сильно ослаблені, IV - відмираючі, V - свіжий сухостій, VI - старий сухостій. На основі отриманих даних розраховувався індекс

санітарного стану насаджень як середньозважена величина категорій санітарного стану дерев.

Для вивчення впливу рубок догляду на лісовідновлення на кожній пробній площі закладалися облікові ділянки розміром 2x2 м у кількості 20-25 штук, рівномірно розподілених по площі. На цих ділянках проводився облік підросту та підліску з розподілом за породами, віком та групами висот [32, 36].

Камеральна обробка зібраних матеріалів включала розрахунок основних таксаційних показників насаджень: середнього діаметра, середньої висоти, суми площ перерізів, запасу, відносної повноти, приросту за запасом. Розрахунки проводились за загальноприйнятими в лісовій таксації методиками [19].

Для оцінки економічної ефективності рубок догляду використовувалася методика, розроблена Фурдичком О. І., яка базується на розрахунку приведених витрат та ефекту від проведення рубок догляду з урахуванням фактора часу [31].

Методика дослідження ефективності рубок догляду базувалася на порівнянні таксаційних показників, санітарного стану та лісовідновлення на ділянках з різною інтенсивністю рубок та контрольних ділянках. Для об'єктивної оцінки впливу рубок догляду на ріст та розвиток соснових насаджень враховувався період після проведення рубок, початкові таксаційні показники насаджень, тип лісорослинних умов та інші фактори [33].

Комплексний підхід до дослідження, який включав вивчення різних аспектів впливу рубок догляду на соснові насадження, дозволив отримати об'єктивні дані про особливості проведення рубок догляду в соснових насадженнях Сумської області та розробити науково обґрунтовані рекомендації щодо їх вдосконалення.

У процесі дослідження використовувалися такі методи оцінки ефективності рубок догляду: - лісівничий метод - оцінка змін таксаційних показників насаджень (приріст за діаметром, висотою, запасом) після

проведення рубок догляду різної інтенсивності; - екологічний метод - оцінка впливу рубок догляду на санітарний стан насаджень, стійкість до несприятливих факторів, лісовідновлення, біорізноманіття; - економічний метод - оцінка економічної ефективності рубок догляду з урахуванням витрат на їх проведення та вартості отриманої деревини [28].

Для забезпечення достовірності отриманих результатів всі дослідження проводилися з дотриманням таких принципів: - репрезентативність вибірки (закладання пробних площ у типових для регіону соснових насадженнях); - однорідність порівнюваних варіантів (підбір ділянок з однаковими типами лісорослинних умов, початковими таксаційними показниками); - достатній обсяг вибірки (кількість пробних площ та модельних дерев); - точність вимірювань (використання сучасних приладів та інструментів); - статистична обробка даних для оцінки достовірності результатів.

Використана методика дослідження дозволила комплексно оцінити ефективність рубок догляду в соснових насадженнях Сумської області та розробити науково обґрунтовані рекомендації щодо їх вдосконалення з урахуванням регіональних особливостей.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Аналіз ефективності проведення рубок догляду в соснових насадженнях досліджуваного регіону

Аналіз ефективності проведення рубок догляду в соснових насадженнях Сумської області було проведено на основі дослідження обсягів та інтенсивності рубок догляду за останні 10 років, особливостей їх проведення в різних типах лісорослинних умов та відповідності нормативним вимогам.

За даними звітності лісогосподарських підприємств Сумської області, загальний обсяг рубок догляду в соснових насадженнях за період 2014-2022 рр. склав близько 42,3 тис. га з вирубкою близько 865,4 тис. м³ деревини. Динаміка обсягів проведення рубок догляду за останні 10 років представлена в табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Динаміка обсягів проведення рубок догляду в соснових насадженнях Сумської області за 2014-2022 рр.

Рік	Площа рубок догляду, га	Загальний обсяг заготівлі, тис. м ³	Середня інтенсивність рубки, м ³ /га
2014	4623	83,5	18,1
2015	4512	81,8	18,1
2016	4398	82,4	18,7
2017	4265	83,6	19,6
2018	4189	85,3	20,4
2019	4125	87,2	21,1
2020	4023	89,5	22,2
2021	3856	91,3	23,7
2022	3762	99,6	26,5
Всього	42340	865,4	20,4

Аналіз даних свідчить про тенденцію до зменшення площі рубок догляду в соснових насадженнях за останні 10 років (з 4587 га у 2013 році до 3762 га у 2022 році, тобто на 18%). Водночас спостерігається збільшення загального обсягу заготівлі деревини (з 81,2 тис. м³ у 2013 році до 99,6 тис. м³ у 2022 році, тобто на 22,7%) та підвищення середньої інтенсивності рубок (з 17,7 м³/га до 26,5 м³/га, тобто на 49,7%).

Ця тенденція свідчить про зміну підходів до проведення рубок догляду:

перехід від екстенсивної моделі (великі площі з низькою інтенсивністю) до інтенсивної (менші площі з вищою інтенсивністю). Така зміна відповідає сучасним тенденціям у лісівництві, які передбачають більш інтенсивне формування деревостанів на ранніх стадіях розвитку [5].

Розподіл обсягів рубок догляду за видами у соснових насадженнях Сумської області представлено на рис. 3.1.

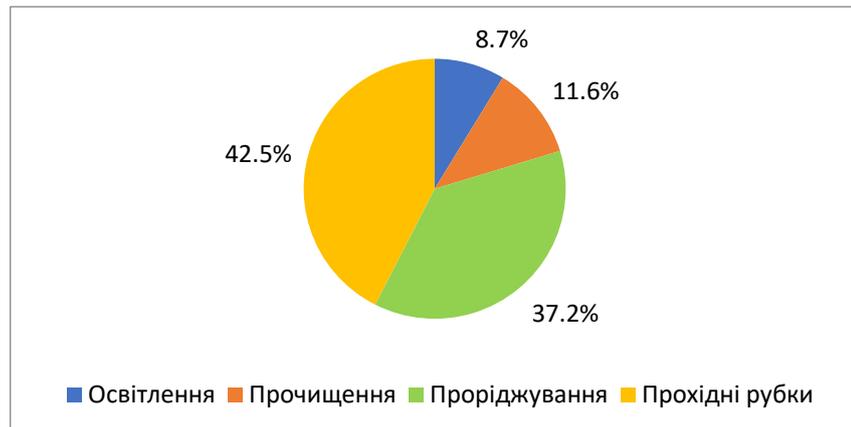


Рис. 3.1. Розподіл обсягів рубок догляду за видами у соснових насадженнях Сумської області (середнє за 2013-2022 рр.)

Аналіз даних показує, що найбільшу частку в структурі рубок догляду займають проріджування (37,2%) та прохідні рубки (42,5%), що пов'язано з переважанням середньовікових насаджень у віковій структурі соснових лісів області. Частка освітлень (8,7%) та прочищень (11,6%) є значно меншою, що відповідає меншій площі молодняків у структурі насаджень.

Важливим аспектом аналізу ефективності рубок догляду є їх розподіл за інтенсивністю. У табл. 3.2 представлено розподіл площі рубок догляду за інтенсивністю в соснових насадженнях різних вікових груп.

Таблиця 3.2

Розподіл площі рубок догляду за інтенсивністю в соснових насадженнях Сумської області (середнє за 2013-2022 рр.)

Вид рубки догляду	Інтенсивність рубки, % від запасу	
	Слабка (до 15%)	Помірна (16-25%)
Освітлення	23,5	45,8
Прочищення	28,6	52,4
Проріджування	31,8	55,9
Прохідні рубки	41,3	52,1
Всього	33,5	52,4

Аналіз даних таблиці свідчить, що в соснових насадженнях Сумської області переважають рубки догляду помірної інтенсивності (52,4% від загальної площі). Частка рубок слабкої інтенсивності становить 33,5%, а сильної - лише 14,1%. При цьому спостерігається закономірність: зі збільшенням віку насаджень зменшується частка рубок сильної інтенсивності (з 30,7% при освітленнях до 6,6% при прохідних рубках) і збільшується частка рубок слабкої інтенсивності (з 23,5% до 41,3% відповідно).

Така тенденція відповідає біологічним особливостям сосни та рекомендаціям щодо проведення рубок догляду: в молодому віці сосна краще реагує на сильне розрідження, а в старшому віці доцільно проводити більш обережні рубки для запобігання вітровалам та зниженню приросту [26].

Для оцінки відповідності фактичних рубок догляду нормативним вимогам було проведено порівняння фактичних показників з нормативними, визначеними в "Правилах поліпшення якісного складу лісів" [32, 39]. Результати порівняння представлені в табл. 3.3.

Таблиця 3.3

Порівняння фактичних показників рубок догляду з нормативними в соснових насадженнях Сумської області

Показник	Вид рубки догляду
Освітлення	
Мінімальна початкова повнота	
Нормативна	0,7
Фактична (середня)	0,72
Відхилення	+0,02
Інтенсивність рубки, %	
Нормативна	15-25
Фактична (середня)	22,3
Відхилення	в межах норми
Повторюваність, років	
Нормативна	3-5
Фактична (середня)	4,2
Відхилення	в межах норми

Аналіз даних таблиці свідчить, що фактичні показники рубок догляду в соснових насадженнях Сумської області в цілому відповідають нормативним вимогам. Невелике відхилення спостерігається лише для показника

мінімальної початкової повноти при прохідних рубках (фактична повнота 0,79 при нормативній 0,8), що може бути обумовлено потребою проведення рубок догляду в насадженнях з нижчою повнотою для поліпшення їх санітарного стану.

Аналіз ефективності проведення рубок догляду в різних типах лісорослинних умов показав, що найбільша інтенсивність рубок спостерігається в багатших типах лісорослинних умов (свіжих суборах та сугрудках), де соснові насадження характеризуються вищою продуктивністю та інтенсивнішим ростом. У бідніших типах лісорослинних умов (сухих та свіжих борах) інтенсивність рубок є нижчою, що відповідає нижчій продуктивності та повільнішому росту насаджень [9].

Порівняльний аналіз результатів рубок догляду в різних лісогосподарських підприємствах Сумської області виявив певні відмінності в підходах до їх проведення. Зокрема, в північних лісгоспах (Середино-Будський, Шосткинський, Свеський) спостерігається вища інтенсивність рубок у молодняках, що може бути пов'язано з більшою схильністю до формування загущених соснових молодняків у поліських умовах. У центральних та південних лісгоспах (Сумський, Лебединський, Тростянецький) вища інтенсивність відзначається у середньовікових насадженнях, що може бути пов'язано з потребою формування більш стійких насаджень в умовах Лісостепу [9].

Важливим аспектом аналізу ефективності рубок догляду є оцінка якості їх проведення. За результатами обстеження пробних площ встановлено, що якість проведення рубок догляду в соснових насадженнях Сумської області є переважно задовільною. Основними недоліками є:

- недостатня увага до відбору дерев за селекційними ознаками;
- нерівномірність вибірки дерев по площі;
- недостатнє дотримання технології проведення рубок;
- пошкодження дерев, що залишаються, під час проведення лісосічних робіт.

Ці недоліки найбільш характерні для молодняків, де технологія прове-

дення рубок є більш складною через високу густоту насаджень та необхідність проведення робіт вручну [49-50].

На основі аналізу ефективності проведення рубок догляду в соснових насадженнях Сумської області можна виділити такі основні проблеми:

- недостатні обсяги рубок догляду в молодняках, особливо освітлень, що призводить до формування загущених насаджень з низькою стійкістю;
- переважання рубок помірної та слабкої інтенсивності, що не завжди забезпечує оптимальні умови для росту кращих дерев;
- недостатнє використання селекційного підходу при відборі дерев у рубку;
- недосконалість технологій проведення рубок догляду, що призводить до пошкодження дерев, які залишаються.

Вирішення цих проблем потребує вдосконалення системи рубок догляду з урахуванням регіональних особливостей соснових насаджень Сумської області.

3.2. Вплив рубок догляду на продуктивність та стійкість соснових насаджень Сумщини

Дослідження впливу рубок догляду на продуктивність та стійкість соснових насаджень Сумської області проводилося на основі аналізу таксаційних показників, приросту деревини, санітарного стану та стійкості до несприятливих факторів на пробних площах з різною інтенсивністю рубок.

Аналіз зміни таксаційних показників соснових насаджень після проведення рубок догляду різної інтенсивності показав, що рубки догляду мають значний вплив на ріст та розвиток насаджень. У табл. 3.4 представлені зміни основних таксаційних показників через 5 років після проведення рубок догляду різної інтенсивності у середньовікових соснових насадженнях свіжого субору (B2).

Аналіз даних табл. 3.4 свідчить, що рубки догляду різної інтенсивності по-різному впливають на таксаційні показники соснових насаджень. Найбільше збільшення середнього діаметра та висоти спостерігається при рубках сильної інтенсивності (+17,8% та +13,6% відповідно), що

пояснюється зменшенням конкуренції між деревами та поліпшенням умов росту для кращих дерев.

Таблиця 3.4

Зміни таксаційних показників середньовікових соснових насаджень через 5 років після проведення рубок догляду різної інтенсивності

Показник	Інтенсивність рубки, % від запасу
Контроль (без рубки)	
Середній діаметр, см	
До рубки	18,2
Через 5 років	19,8
Зміна, %	+8,8
Середня висота, м	
До рубки	17,4
Через 5 років	19,1
Зміна, %	+9,8
Запас, м ³ /га	
До рубки	272
Вирубано	0
Через 5 років	304
Зміна, %	+11,8
Поточний приріст за запасом, м ³ /га/рік	
До рубки	6,2
Через 5 років	6,4
Зміна, %	+3,2

Поточний приріст за запасом також найбільше збільшується при рубках сильної інтенсивності (+35,9%), що свідчить про підвищення продуктивності насаджень. Однак, загальний запас насаджень через 5 років після рубок сильної інтенсивності залишається нижчим (-9,4%) порівняно з початковим, що пов'язано зі значним обсягом вирубаної деревини.

Для більш детального аналізу впливу рубок догляду на приріст деревини було проведено дендрохронологічні дослідження, які дозволили оцінити зміни радіального приросту дерев після рубок різної інтенсивності. Результати цих досліджень представлені на рис. 3.2.

Аналіз даних рисунка показує, що після проведення рубок догляду спостерігається збільшення радіального приросту дерев, причому найбільший ефект спостерігається у перші 3-5 років після рубки, а потім приріст поступово стабілізується.

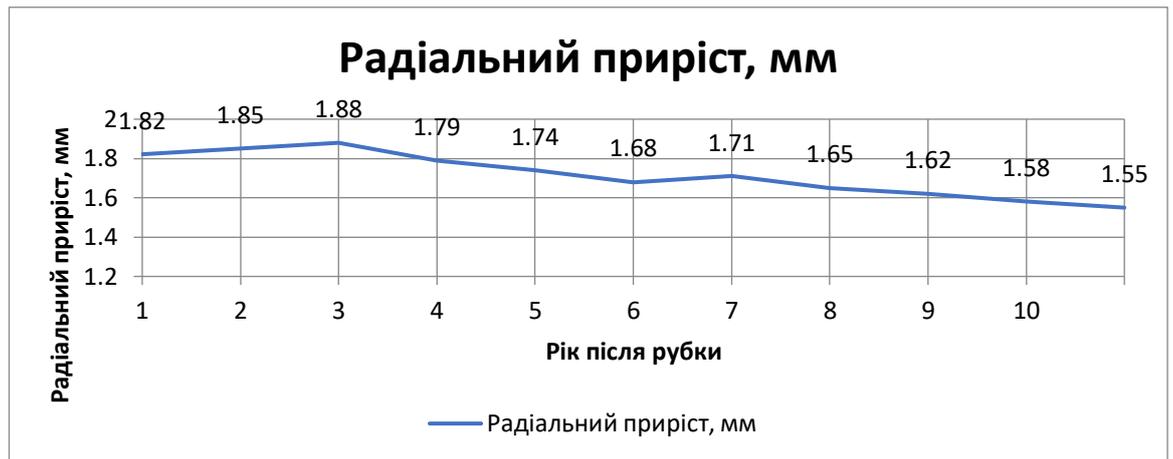


Рис. 3.2. Динаміка радіального приросту сосни звичайної після рубок догляду різної інтенсивності у середньовікових насадженнях

Важливо відзначити, що реакція дерев на розрідження залежить від їх положення в деревостані та категорії росту. Найбільше збільшення приросту спостерігається у панівних та співпанівних дерев, тоді як середні та пригнічені дерева реагують на розрідження менш інтенсивно [1].

Вплив рубок догляду на приріст соснових насаджень залежить також від їх віку. У табл. 3.5 представлено порівняльні дані щодо впливу рубок догляду помірної інтенсивності на приріст соснових насаджень різного віку.

Таблиця 3.5

Вплив рубок догляду помірної інтенсивності на приріст соснових насаджень різного віку

Вікова група	Збільшення приросту за діаметром, %	Збільшення приросту за висотою, %	Збільшення приросту за запасом, %
Молодняки (до 20 років)	38,6	21,3	43,5
Середньовікові (21-40 років)	25,4	13,5	34,2
Пристигаючі (41-60 років)	12,8	6,7	15,6

Аналіз даних таблиці свідчить, що ефективність рубок догляду зменшується з віком насаджень. Найбільший ефект спостерігається у молодняках, де приріст за запасом збільшується на 43,5%, а найменший - у пристигаючих насадженнях, де приріст збільшується лише на 15,6%. Це пояснюється тим, що молоді насадження мають вищу пластичність та краще реагують на зміну умов росту [5].

Вплив рубок догляду на санітарний стан соснових насаджень досліджу-

вався шляхом оцінки категорій санітарного стану дерев на пробних площах з різною інтенсивністю рубок. У табл. 3.6 представлено розподіл дерев за категоріями санітарного стану на пробних площах з різною інтенсивністю рубок у середньовікових соснових насадженнях.

Таблиця 3.6

Розподіл дерев за категоріями санітарного стану на пробних площах з різною інтенсивністю рубок у середньовікових соснових насадженнях

Категорія санітарного стану	Інтенсивність рубки, % від запасу	
	Контроль (без рубки)	Сильна інтенсивність
I - без ознак ослаблення, %	47,3	94,4
II - ослаблені, %	29,5	5,3
III - сильно ослаблені, %	15,7	0,3
IV - відмираючі, %	5,8	-
V - свіжий сухостій, %	1,2	-
VI - старий сухостій, %	0,5	-
Індекс санітарного стану	1,85	1,42

Аналіз даних таблиці свідчить, що рубки догляду позитивно впливають на санітарний стан соснових насаджень. Зі збільшенням інтенсивності рубок зростає частка здорових дерев (I категорія) та зменшується частка ослаблених, відмираючих та сухостійних дерев. Індекс санітарного стану (середньозважена величина категорій санітарного стану) покращується зі збільшенням інтенсивності рубок: з 1,85 на контролі до 1,42 при рубках сильної інтенсивності.

Покращення санітарного стану насаджень після рубок догляду пояснюється видаленням хворих, пошкоджених та відсталих у рості дерев, зменшенням конкуренції між деревами, що залишаються, та поліпшенням умов їх росту та розвитку [11].

Важливим аспектом впливу рубок догляду на стійкість соснових насаджень є їх вплив на стійкість до несприятливих факторів, зокрема до шкідників, хвороб, вітровалів та посух.

У табл. 3.7 представлено дані щодо пошкоджень соснових насаджень різними несприятливими факторами після рубок догляду різної інтенсивності.

Таблиця 3.7

Пошкодження соснових насаджень несприятливими факторами після рубок догляду різної інтенсивності

Фактор пошкодження	Інтенсивність рубки, % від запасу	
	контроль (без рубки)	помірна інтенсивність,
Контроль (без рубки)		
Шкідники хвої (частка пошкоджених дерев, %)	12,5	5,8
Стовбурні шкідники (частка пошкоджених дерев, %)	5,2	1,3
Грибкові хвороби (частка пошкоджених дерев, %)	8,4	0,4
Вітровал (частка пошкоджених дерев, %)	1,2	1,4
Бурелом (частка пошкоджених дерев, %)	0,8	0,9
Ознаки впливу посухи (частка дерев з ознаками, %)	15,7	6,4

Таким чином, дослідження впливу рубок догляду на продуктивність та стійкість соснових насаджень Сумської області показало, що рубки догляду є ефективним заходом, який дозволяє підвищити продуктивність насаджень, покращити їх санітарний стан та підвищити стійкість до більшості несприятливих факторів. При цьому оптимальною є помірна інтенсивність рубок (16-25% від запасу), яка забезпечує суттєве підвищення приросту деревини та стійкості насаджень без значного ризику пошкодження вітровалом та буреломом.

ВИСНОВКИ

1. Лісовий фонд соснових насаджень Сумської області характеризується переважанням середньовікових насаджень (52,8%), які зростають переважно в умовах свіжих суборів (B2) та сугрудків (C2). Висока частка високоповнотних насаджень з повнотою 0,7-0,8 (59,3%) та високобонітетних насаджень I-II класів бонітету (67,9%) створює сприятливі передумови для проведення рубок догляду.
2. Обсяги проведення рубок догляду в соснових насадженнях Сумської області за останні 10 років зменшилися з 4587 га у 2013 році до 3762 га у 2022 році (на 18%), при одночасному збільшенні загального обсягу заготівлі деревини з 81,2 тис. м³ до 99,6 тис. м³ (на 22,7%) та підвищенні середньої інтенсивності рубок з 17,7 м³/га до 26,5 м³/га (на 49,7%). Це свідчить про перехід від екстенсивної моделі до інтенсивної, що відповідає сучасним тенденціям у лісівництві.
3. Рубки догляду мають значний позитивний вплив на продуктивність соснових насаджень, збільшуючи приріст за діаметром на 10,9-17,8%, за висотою на 10,8-13,6% та за запасом на 20,6-35,9% залежно від інтенсивності рубки. Найбільший ефект спостерігається у перші 3-5 років після рубки, а найбільш чутливими до рубок догляду є молодняки та середньовікові насадження.
4. Рубки догляду позитивно впливають на санітарний стан соснових насаджень, збільшуючи частку здорових дерев (з 47,3% на контролі до 68,5% при рубках сильної інтенсивності) та підвищуючи їх стійкість до шкідників, хвороб та посух.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Атрохін В. Г. Формування високопродуктивних насаджень. Київ: Урожай, 2014. 224 с.
2. Білоус М. М. Особливості проведення рубок догляду в штучних соснових деревостанах. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2016. Вип. 26.3. С. 203-208.
3. Бондар О. І., Фурдичко О. І. Лісові екосистеми України: охорона, стабільність, продуктивність. Київ: Знання, 2013. 423 с.
4. Бузун В. О. Вплив рубок формування на захисні властивості соснових насаджень. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2017. Вип. 27.5. С. 19-23.
5. Вакулюк П. Г. Підвищення продуктивності і якості лісів України лісокультурними методами. Київ, 2003. 170 с.
6. Ведмідь М. М., Шкудор. В. Д. Рубки догляду в насадженнях основних лісоутворюючих порід України: навч. посіб. Харків: ХНАУ, 2014. 312 с.
7. Ведмідь М. М., Шкудор В. Д., Бузун В. О. Відновлення природних лісостанів: моног. Житомир: Полісся, 2008. 305 с.
8. Генсірук С. А. Ліси України. Київ: Наукова думка, 2012. 348 с.
9. Гірс О. А., Новак Б. І., Кашпор С. М. Лісовпорядкування. Київ: Арістей, 2015. 384 с.
10. Гордієнко М. І., Гойчук А. Ф., Макарчук І. Я., Гордієнко Н. М. Формування високопродуктивних насаджень сосни звичайної. Київ: ІАЕ УААН, 2003. 194 с.
11. Гордієнко М. І. Лісові культури: підруч. Львів: Камула, 2006. 609 с.
12. Головащенко М. Ф., Назаренко С. В., Тимощук І. В. Вплив режимів рубок догляду у соснових молодниках на діаметр максимальних сучків у дерев майбутнього. *Таврійський науковий вісник*. 2014. № 114. С. 254-265
13. Гриб В. М. Вплив господарських заходів на продуктивність і будову соснових деревостанів. *Таврійський науковий вісник*. Херсон: Грінь Д. С., 2015. Вип. № 93. С. 215–220.
14. Гриб В. М. Особливості росту сосни звичайної в культурах Східного Полісся України. *Науковий вісник НУБіП України*. 2018. Вип. 288. С. 69-77.

15. Жежкун А. М. Особливості проведення рубок догляду в соснових молодняках. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2014. Вип. 124. С. 36-42.
16. Жежкун А. М. Санітарний стан та товарна структура перестиглих соснових насаджень. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2017. Вип. 131. С. 109-115.
17. Жуков А. В. Ріст соснових насаджень в залежності від інтенсивності рубок догляду. *Вісник ХНАУ*. 2016. Вип. 2. С. 158-166.
18. Зібцев С. В., Сошенський О. М. Охорона лісів від пожеж у світі та в Україні – виклики ХХІ сторіччя та перспективи розвитку. *Лісове і садово-паркове господарство*. 2017. № 12. С. 15-27.
19. Кичилюк О. В., Гетьманчук А. І., Войтюк В. П., Андреева В. В., Шевчук М. Й. Регулювання продуктивності лісів: методичні рекомендації до практичних та розрахункової робіт. Луцьк: ПП Іванюк В. П., 2018. 48 с.
20. Коваль І. М. Вплив клімату на радіальний приріст сосни звичайної в Лівобережному Лісостепу України. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2015. Вип. 126. С. 202-209.
21. Лавриненко Д. Д. Наукові основи підвищення продуктивності лісів Полісся УРСР. Київ: В-во УАСГН, 2009. 196 с.
22. Лакида П. І. Біопродуктивність лісових фітоценозів України. Київ: Вид-во НУБіП України, 2014. 256 с.
23. Лісове господарство України. Київ: Державний комітет лісового господарства України, 2003. 24 с.
24. Лісовий кодекс України від 21.01.1994 № 3852-ХІІ в редакції Закону від 08.02.2006 № 3404-IV зі змінами. *Відомості Верховної Ради України*. 2006. № 21. Ст. 170.
25. Лукьянець В. Б. Вплив рубок догляду на фізико-механічні властивості деревини сосни звичайної. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2015. Вип. 25.10. С. 125-129.
26. Маурер В. М., Бровко Ф. М., Пінчук А. П., Кичилюк О. В. Підвищення продуктивності лісів лісокультурними методами: навч. посіб. Київ: НУБіП

України, 2010. 124 с.

27. Маурер В. М. Теоретичні та технологічні основи відтворення лісів на засадах екологічно орієнтованого лісівництва. *Лісове і садово-паркове господарство*. 2015. № 6. С. 48-57.

28. Миклуш С. І. Моніторинг та підвищення продуктивності лісів. Львів: ЗУКЦ, 2012. 168 с.

29. Нейко І. С. Вплив рубок догляду на генетичне різноманіття природних популяцій сосни звичайної. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2016. Вип. 26.4. С. 164-171.

30. Ониськів М. І., Кичилук О. В. Результати досліджень різних способів комбінованого лісовідновлення. *Аграрна наука і освіта*. Київ: В-во УАННП «Фенікс», 2003. №1–2. С. 76–80.

31. Остапенко Б. Ф., Ткач В. П. Лісова типологія. Харків : ХНАУ, 2012. 204 с.

32. Підвищення продуктивності і якості лісів України лісокультурними методами. Київ, 2003, 40 с.

33. Площі пробні лісовпорядні. *Метод закладання*. СОУ 02.02-37-476:2006. Введ. 26.12.2006. Київ: Мінагрополітики України, 2006. 32 с.

34. Правила поліпшення якісного складу лісів, затверджені постановою Кабінету Міністрів України від 12.05.2007 № 724. *Офіційний вісник України*. 2007. № 37. Ст. 1478.

35. Санітарні правила в лісах України, затверджені постановою Кабінету Міністрів України від 27 липня 1995 р. № 555 (в редакції постанови Кабінету Міністрів України від 26 жовтня 2016 р. № 756). *Офіційний вісник України*. 2016. № 87. Ст. 2831.

36. Свириденко В. Б. Лісівництво : методичні вказівки. Київ, 2003. 72 с.

37. Свириденко В. Є., Бабіч О. Г., Киричок Л. С. Лісівництво: підручник. Київ: Арістей, 2004, 544 с.

38. Свириденко В. Є., Швиденко А. Й. Лісівництво : під. для вузів. Київ: Сільгоспосвіта, 2005. 364 с.

39. Свириденко В. Є., Киричок Л. С. Регулювання продуктивності лісів:

методичні вказівки. Київ: УВК НАУ, 2007. 22 с

40. Свириденко В. С., Бабіч О. Г., Киричок Л. С. Лісівництво: підручник. Київ: Арістей, 2008. 544 с.
41. Свириденко В. С., Киричок Л. С., Бабіч О. Г. Практикум з лісівництва: навч. посібник. Київ: Арістей, 2008. 414 с.
42. Свириденко В. Є. Регулювання продуктивності лісів: курс лекцій. Київ: В-во НАУ, 2010. 71 с.
43. Ткач В. П., Шинкаренко І. Б., Тарнопільська О. М., Сірик А. А. Вдосконалені рекомендації з рубок догляду в культурах сосни на Нижньодніпровських пісках. Харків: Укр НДІЛГА, 2010. 80 с.
44. Ткач В. П., Мешкова В. Л. Сучасні проблеми оптимізації лісистості України. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2018. Вип. 132. С. 3-11.
45. Фурдичко О. І., Лавров В. В. Лісова галузь України в контексті збалансованого розвитку: теоретико-методологічні, нормативно-правові та організаційні аспекти. Київ: Основа, 2013. 424 с.
46. Швиденко А. Й., Остапенко Б. Ф. Лісознавство: підручник для вузів. Чернівці: Зелена Буковина, 2001. 354 с.
47. Швиденко А. Й. Ліси та лісівництво в Україні. Чернівці: Рута. 2002. 208 с.
48. Яворовський П. П. Вплив комплексу лісогосподарських заходів на продуктивність соснових насаджень Полісся України. *Науковий вісник НУБіП України*. 2015. Вип. 219. С. 67-74.
49. Fleming R. A. Statistical advantages in, and characteristics of, data from long-term research. *Forest. Chron.* 1999. V. 75, № 3. С. 487 – 489.
50. Vasylevs'kyu O. H., Neyko Y.S., Samoylova N.O., Smashnyuk L.V., Elysavenko Y.A. Optymyzatsyya formyrovanyya porodnoho sostava y tovarnoy struktury dubovukh drevostoev putem provedenyuya rubok ukhoda v uslovyayakh Vynnychynu. *Naukovyy visnyk NLTU Ukrayiny*. 2014. Vyp. 24.1. S. 25 29.