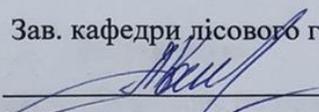
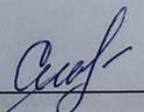


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Агробіотехнологічний факультет
Спеціальність 205 «Лісове господарство»

Допускається до захисту
Зав. кафедри лісового господарства

« 16 » 12 2025 року

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
МАГІСТРА

На тему: **ОСОБЛИВОСТІ ПІСЛЯПОЖЕЖНОГО РОЗВИТКУ**
ЛІСОВИХ КУЛЬТУР У БОГУСЛАВСЬКОМУ НАДЛІСНИЦТВІ ФІЛІЇ
«СТОЛИЧНИЙ ЛІСОВИЙ ОФІС» ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ»

Виконав: Слісаренко Ігор Олегович 

Керівник: доц. Лозінська Т.П. 

Рецензент  доц. Селешко О.Г.

Я, Слісаренко Ігор Олегович, засвідчую, що кваліфікаційну роботу виконано з дотриманням принципів академічної доброчесності.

Біла Церква – 2025

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агробіотехнологічний факультет
Спеціальність 205 лісове господарство

Затверджую

Гарант ОП «Лісове господарство»

 доц. Левандовська С.М.
вчене звання, прізвище, ініціали

19 жовтня 2024 р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу здобувачу

Слісаренку Ігорю Олеговичу

**Особливості післяпожежного розвитку лісових культур у
Богуславському надлісництві філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси
України»**

Затверджено наказом ректора № 132/ С від 14.05.2025 р.

Термін здачі студентом готової кваліфікаційної роботи в деканат: до
«12» грудня 2025 р.

Перелік питань, що розробляються в роботі: узагальнити досвід щодо вивчення біологічних та екологічних особливостей росту і розвитку лісових культур після пожеж, вивчити ґрунтово-кліматичні умови регіону досліджень, зробити огляд методичних рекомендацій щодо проведення комплексного дослідження насаджень, вивчити загальноприйняті лісівничо-таксаційні та статистичні методи аналізу отриманих даних, зробити аналіз експериментальних даних щодо особливостей післяпожежного розвитку лісових культур.

лісових культур.

Календарний план виконання роботи

Етап виконання	Дата виконання етапу	Відмітка про виконання
Огляд літератури	Грудень 2024 р.	виконано
Методична частина	Січень-лютий 2025 р	виконано
Дослідницька частина	Березень-серпень 2025 р.	виконано
Оформлення роботи	Вересень-листопад 2025 р.	виконано
Перевірка на плагіат	Грудень 2025 р.	виконано
Подання на рецензування	Грудень 2025 р.	виконано
Попередній розгляд на кафедрі	грудень 2025 р.	виконано

Керівник кваліфікаційної роботи: доц. Лозінська Т.П.

Здобувач: Слісаренко І.О.

Дата отримання завдання «19» листопада 2024 р.

АНОТАЦІЯ

Слісаренко Ігор Олегович. Особливості післяпожежного розвитку лісових культур у Богуславському надлісництві філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України».

У кваліфікаційній роботі проведено комплексне дослідження післяпожежного стану та особливостей розвитку лісових культур Богуславського надлісництва. Метою роботи було оцінити ступінь пошкодження насаджень різного віку та типів лісорослинних умов, визначити сукцесійні процеси та спрогнозувати подальший розвиток культур після пожеж різної інтенсивності.

За даними польових обстежень, таксаційних вимірювань встановлено, що соснові культури віком до 20 років є найбільш уразливими до високотемпературного впливу: втрати деревини на ділянках із сильними пожежами становлять 40–60 %, а річні прирости знижуються на 30–60 %. На середньо- та сильнопошкоджених землях домінує природне поновлення берези та осики, що формує ризик переходу соснових молодняків у малопродуктивні листяні насадження. Встановлено три моделі розвитку післяпожежних ділянок залежно від ступеня деградації.

Запропоновано лісівничі заходи щодо стабілізації та відновлення культур, зокрема доповнення сосни та дуба, регулювання трав'яного покриву, контроль за сукцесійними процесами та посилення протипожежного захисту.

Кваліфікаційна робота викладена на 59 сторінках комп'ютерного тексту, з них 51 – основного тексту, складається з 5 розділів, висновків, пропозицій виробництву, списку використаної літератури із 61 джерела та ілюстрована 10 таблицями і 6 рисунками.

Ключові слова: післяпожежний розвиток, деградація насаджень, природне поновлення, соснові культури, лісові пожежі, сукцесія.

ABSTRACT

Slysarenko Ihor Olehovych. **Features of post-fire development of forest plantations in the Bohuslav Forestry District of the branch “Capital Forest Office” of the State Enterprise “Forests of Ukraine”**

This qualification thesis presents a comprehensive assessment of the post-fire condition and development patterns of forest plantations in the Bohuslav Forestry District. The study aimed to evaluate the degree of fire damage in forest stands of various ages and site conditions, analyse post-fire succession processes, and predict the long-term dynamics of forest regeneration after fires of different intensities.

Field surveys, biometric measurements revealed that young Scots pine plantations (under 20 years old) are the most vulnerable to high-temperature fire impact, showing a loss of 40–60% of trees and a 30–60% reduction in annual growth on severely burned plots. On moderately and heavily affected areas, natural regeneration is dominated by birch and aspen, leading to a high risk of transformation of pine plantations into low-productive deciduous stands. Three main models of post-fire development were identified depending on the level of stand degradation.

A set of silvicultural measures is proposed to enhance the resilience and regeneration of post-fire stands, including supplementary planting of pine and oak, control of competing vegetation, regulation of successional processes, and improved fire protection.

The qualification paper is presented on 59 pages of computer-typed text, 51 of which constitute the main body. It consists of 5 chapters, conclusions, recommendations for production, a list of references comprising 61 sources, and is illustrated with 10 tables and 6 figures.

Keywords: post-fire development, stand degradation, natural regeneration, Scots pine plantations, forest fires, succession.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВПЛИВУ ПОЖЕЖ НА ЛІСОВІ ЕКОСИСТЕМИ ТА ПРОЦЕСИ ПІСЛЯПОЖЕЖНОГО ВІДНОВЛЕННЯ.....	11
1.1. Причини виникнення та класифікація лісових пожеж.....	11
1.2. Вплив пожеж на лісові екосистеми та лісові культури.....	13
1.3. Післяпожежні сукцесії та закономірності відтворення лісів.....	14
1.4. Природне та штучне відновлення насаджень після пожеж.....	16
1.5. Стійкість деревних порід до дії вогню.....	18
РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА ДОСЛІДЖЕНЬ. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	22
2.1. Загальна характеристика філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України».....	22
2.2. Лісорослинні умови Богуславського надлісництва.....	25
2.3. Кліматичні та ґрунтово-екологічні умови.....	28
2.4. Економічні умови.....	30
2.5. Характеристика пробних площ, що постраждали від пожеж.....	31
2.6. Методика проведення польових досліджень.....	34
РОЗДІЛ 3. КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ПІСЛЯПОЖЕЖНИХ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ.....	36
3.1. Загальна характеристика досліджених післяпожежних ділянок....	36
3.2. Оцінка природного поновлення та сукцесійних процесів на післяпожежних ділянках.....	40
3.3. Оцінка ступеня пошкодження дерев та рівня деградації післяпожежних насаджень.....	44
3.4. Аналіз ростових процесів і продуктивності післяпожежних лісових культур.....	47
РОЗДІЛ 4. ПРОГНОЗ ПІСЛЯПОЖЕЖНОГО РОЗВИТКУ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР.....	50

РОЗДІЛ 5. ШЛЯХИ ЗАПОБІГАННЯ ПОЖЕЖАМ ТА ОХОРОНА ЛІСІВ	
ВІД ПОЖЕЖ.....	54
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ.....	57
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	59
ДОДАТКИ.....	64

ВСТУП

Лісові пожежі є одним із найнебезпечніших природних факторів, що визначають сучасний стан та динаміку лісових екосистем України. У контексті кліматичних змін, зростання частоти посушливих періодів, збільшення рекреаційного навантаження та антропогенного впливу ризику виникнення пожеж у лісах Київщини істотно зростають. Особливо актуальною ця проблема є для Богуславського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України», де протягом останніх років спостерігалися випадки поверхневих та низових пожеж, що призвели до пошкодження молодняків, середньовікових культур та природного поновлення.

Післяпожежний розвиток лісових культур є складним багатофакторним процесом, який залежить від ступеня обгорання дерев, віку насаджень, типу лісорослинних умов, породного складу, інтенсивності дії вогню та подальших лісівничих заходів. Пожежі можуть як призупиняти розвиток молодих культур, так і стимулювати природне поновлення, змінювати конкурентні взаємодії між породами, впливати на ґрунтовий покрив і мікроклімат. Тому вивчення цих процесів має не лише наукове, а й важливе практичне значення для відновлення, ведення стійкого лісового господарства та формування адаптивних лісових екосистем.

Богуславське надлісництво є типовим для Лісостепової зони України, де переважають соснові та дубово-соснові ліси, що характеризуються підвищеною пожежною небезпекою. Після пожеж у цих насадженнях часто відбуваються змінено-піонерні сукцесійні процеси, активізується природне поновлення берези, осики, граба, а продуктивність штучно створених культур може змінюватися протягом кількох десятиліть. Системне дослідження післяпожежного розвитку культур у Богуславському надлісництві дозволить об'єктивно оцінити наслідки пожеж та визначити ефективні лісівничі заходи.

Мета дослідження – встановити особливості післяпожежного розвитку лісових культур у Богуславському надлісництві, оцінити їхній стан,

життєздатність, динаміку росту та визначити оптимальні напрями відновлення пошкоджених ділянок.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі **завдання**:

1. Проаналізувати природно-географічні, кліматичні та лісорослинні умови Богуславського надлісництва.
2. Визначити типи та особливості пожеж, що виникали в надлісництві протягом останніх років.
3. Провести таксаційну оцінку післяпожежних ділянок та дослідити ступінь пошкодження культур.
4. Вивчити динаміку росту, виживання та відновлення лісових культур після пожеж.
5. Дати оцінку природному поновленню, підросту та трансформації рослинного покриву.
6. Визначити ризики деградації та повторних пожеж.
7. Розробити пропозиції щодо підвищення ефективності відновлення та сталого ведення лісового господарства.

Об'єкт дослідження – лісові культури та природне поновлення на післяпожежних ділянках Богуславського надлісництва.

Предмет дослідження – процеси відновлення, сукцесійні зміни, динаміка росту та життєздатності лісових культур після пожеж.

Методи дослідження: таксаційні вимірювання, польові обстеження, оцінка ступеня пошкодження та виживання, аналіз приростів, методики визначення життєвого стану, статистична обробка даних.

Наукова новизна полягає у встановленні особливостей післяпожежного росту культур у реальних умовах Лісостепу, що дозволяє розробити адаптивні лісівничі рекомендації для регіону.

Практичне значення полягає у можливості використання результатів роботи для планування лісовідновних заходів, удосконалення схем створення лісових культур, прогнозування їх життєздатності та мінімізації наслідків пожеж.

Апробація результатів дослідження. Лозінська Т.П., Соколенко К.І., Стригіна О.А., Слісаренко І.О. Особливості післяпожежного розвитку лісових культур в умовах правобережного Лісостепу України. *Advanced Technologies in Scientific Research: Collection of Scientific Papers with Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Conference.* International Scientific Unity. November 19-21, 2025. Rotterdam, Netherlands. с.76-78.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВПЛИВУ ПОЖЕЖ НА ЛІСОВІ ЕКОСИСТЕМИ ТА ПРОЦЕСИ ПІСЛЯПОЖЕЖНОГО ВІДНОВЛЕННЯ

1.1. Причини виникнення та класифікація лісових пожеж

Лісові пожежі є одним із ключових екологічних чинників, що визначають структуру, функціонування та стійкість лісових екосистем. У більшості регіонів Європи та Північної Америки понад 70 % пожеж виникають із антропогенних причин [1, 2].

В Україні частка антропогенних загорянь сягає 80–95 %, що пов'язано з рекреаційним навантаженням, нехтуванням правилами пожежної безпеки, навмисними підпалами та випалюванням сухої рослинності [3, 4].

До основних антропогенних причин виникнення пожеж належать необережне поводження з вогнем населення, спалювання стерні та пожнивних решток, порушення вимог пожежної безпеки під час проведення лісогосподарських робіт, техногенні причини (іскри техніки, лінії електропередач) [5, 6].

Серед природних чинників виділяють удари блискавки (особливо у хвойних деревостанах) [7]; самозаймання торфів за тривалих засух; екстремальні кліматичні умови в періоди хвиль спеки [8].

За даними міжнародних досліджень, зміни клімату призводять до збільшення частоти днів із високим індексом пожежної небезпеки, що є характерним і для Лісостепу та Полісся України [9].

Для Київської області, зокрема Богуславського надлісництва, характерні тривалі літні періоди без опадів, значне рекреаційне навантаження та велика частка соснових молодняків – фактори, які підсилюють пожежну небезпеку.

У світовій практиці лісові пожежі класифікують за трьома головними ознаками: характер поширення вогню, інтенсивність, глибина ураження.

За характером поширення виділяють:

Поверхневі пожежі – горіння підстилки, трави, дрібних кущів. Це найбільш поширений тип пожеж у хвойних культурах Лісостепу [10]. Для соснових культур молодого віку поверхневі пожежі є особливо небезпечними, оскільки призводять до обгорання стовбура, пошкодження камбію та часткової загибелі кореневої шийки.

Низові пожежі – поширюються під наметом деревостану та можуть спричинити глибоке вигорання підстилки, що призводить до ушкодження корневих систем дерев. У молодих культурах вони часто спричиняють масову загибель саджанців [11].

Верхові пожежі – характеризуються розповсюдженням вогню по кронах дерев. Це найбільш руйнівні пожежі, які спричиняють повну загибель деревостанів. Виникають за високих температур та сильного вітру, особливо у хвойних насадженнях [12].

За інтенсивністю виділяють: низької інтенсивності (полум'я до 0,5 м), середньої інтенсивності (до 1,5 м), високої інтенсивності (понад 1,5 м). Інтенсивність пожежі визначає ступінь пошкодження лісових культур. Навіть низові пожежі високої інтенсивності можуть призводити до повного відмирання молодняків сосни та дуба [5, 10].

За глибиною ураження: пожежі підстилки, ґрунтові (торфові), комбіновані форми.

Торфові пожежі надзвичайно небезпечні тим, що можуть тріти тривалий час та суттєво змінювати фізико-хімічні властивості ґрунтів, погіршуючи лісорослинні умови [12].

Фактори, що підсилюють пожежну небезпеку це велика частка соснових культур віком 5–25 років, наявність значної кількості сухої підстилки та хмизу, тривалі періоди літніх засух, значне рекреаційне навантаження, близькість сільськогосподарських угідь, де часто спалюють рослинні рештки [3, 6].

1.2. Вплив пожеж на лісові екосистеми та лісові культури

Лісові пожежі є одним із ключових екологічних факторів, що кардинально змінюють структуру, функціонування та продуктивність лісових екосистем. Вони впливають не лише на надземні органи дерев, але й на фізико-хімічні властивості ґрунтів, мікроклімат, біорізноманіття та подальші сукцесійні процеси [13].

Пожежі різного типу і інтенсивності по-різному впливають на життєздатність дерев. Поверхневі пожежі призводять до обгорання кори, пошкодження камбію та кореневої шийки, що знижує життєвий стан дерев та може спричиняти їхню відстрочену загибель упродовж 1–5 років [14, 15].

Низові пожежі небезпечні тим, що призводять до тривалого перегрівання ґрунту та корневих систем, що у молодняках сосни та дуба часто спричиняє 50–80% загибелі культур [16].

Верхові пожежі повністю знищують надземну частину насаджень, різко погіршують лісорослинні умови та потребують повного лісовідновлення [17].

Післяпожежні ушкодження проявляються у формі раневих некрозів; порушення водного балансу; зниження фотосинтетичної активності; послаблення стійкості до шкідників та хвороб (короїди, трутовики) [18].

Особливо чутливими до пожеж є молоді культури сосни звичайної віком до 10–15 років, для яких навіть середньої інтенсивності поверхневі пожежі можуть бути критичними [19].

Пожежі змінюють фізичні та хімічні властивості ґрунту. Серед основних наслідків це – зниження вмісту гумусу, руйнування структури ґрунту, зменшення здатності до утримання вологи, зміна кислотності та поживного режиму [20].

Високотемпературний вплив спричиняє гідрофобність верхніх горизонтів, що призводить до збільшення поверхневого стоку та ерозійних процесів. Після сильних пожеж часто спостерігається різке збільшення мінералізації органічних речовин, що тимчасово підвищує азотний режим, але через 1–2 роки ґрунт виснажується [21].

Пожежі змінюють структуру рослинності: зникає частина тіньовитривалих видів, зростає роль піонерних видів (береза, осика), активізується розвиток трав'яного покриву, зокрема пирію, костриць, вербових чагарників [22].

У фауні відбувається зміщення домінантів: зменшується кількість видів, пов'язаних із хвойними лісами, та зростає частка видів відкритих біотопів (миші, зайці, дрібні хижі птахи) [23].

Післяпожежне відновлення залежить від ступеня пошкодження, типу ґрунтів, виду деревних порід, наявності природного поновлення, своєчасності лісівничих заходів [24].

Сосна звичайна може відновлюватися після слабких поверхневих пожеж за рахунок виживання частини молодняку, проте після середніх і сильних пожеж переважає природне поновлення берези та осики, що змінює перспективи створення культуральних сосняків [25].

У дубових насадженнях після пожеж часто активізується порослеве поновлення, що може бути використано у підготовці природноштучних культур [26].

Пожежі можуть впливати на продуктивність та структуру лісів упродовж десятиліть. Дослідження в Європі та Північній Америці свідчать, що продуктивність насаджень після повторних пожеж може зменшуватися на 20–60 %, а стійкість до біотичних факторів – на 15–40 % [27].

Водночас у разі правильного лісівничого втручання відновлені після пожеж насадження можуть набувати високої стійкості та ефективно виконувати екосистемні функції [28].

1.3. Післяпожежні сукцесії та закономірності відновлення лісів

Післяпожежні сукцесії є ключовим процесом, що визначає подальшу структуру, продуктивність і стійкість лісових екосистем. Пожежа виступає потужним екологічним фактором, який запускає швидкі зміни у рослинному покриві, сприяє активізації піонерних видів та трансформації біогеоценозів. У

Лісостеповій зоні України, де переважають соснові та дубово-соснові деревостани, післяпожежні сукцесії мають свої характерні особливості [29].

Пожежа зазвичай призводить до різкого зменшення зімкнення намету, що спричиняє збільшення освітлення поверхні ґрунту та активізацію природного поновлення світлолюбних видів: берези повислої, осики, вільхи сірої. Дослідження українських лісів свідчать, що саме ці породи стають домінантами після середніх та сильних пожеж на вирубках і згарищах [30].

У перші роки після пожежі активно розвивається трав'яний ярус, представлений пирієм повзучим, куничником та кострицею, що конкурує з лісовими культурами за вологу й поживні речовини [31]. Це ускладнює виживання штучно створених культур сосни та дуба, особливо на сухих суборах, характерних для Богуславського надлісництва.

Для соснових насаджень характерне формування двох типів сукцесій:

1. Сукцесія зі збереженням сосни, коли після слабких пожеж значна частина молодняку виживає та продовжує ріст;
2. Сукцесія з переважанням листяних порід, коли після пожеж середньої та сильної інтенсивності сосна відмирає, а на ділянці домінують береза й осика [32].

Сосна звичайна має низьку здатність до порослевого відновлення, тому її частка у післяпожежних насадженнях залежить від ступеня пошкодження. Дослідження українських лісів свідчать, що виживання сосни після середньої інтенсивності пожеж становить лише 10–30 %, тоді як береза відновлюється успішно у 70–90 % випадків [33].

Листяні породи, зокрема дуб звичайний, характеризуються високою здатністю до порослевого відновлення після пошкодження. Після поверхневих та навіть низових пожеж дуб формує потужні порослеві пагони, що дозволяє швидко відновити зімкнення намету [5].

У дубових молодняках після пожеж зазвичай спостерігається інтенсивне порослеве відновлення, поява берези та осики як тимчасових порід, зникнення

тіньовитривалих чагарників і мохів, активізація перехідних трав'яних угруповань [34].

Через 10–15 років такі насадження можуть переходити до змішаних листяно-хвойних культур, якщо проводити належні лісівничі заходи (проріджування, введення сосни та модрина).

Пожежі суттєво змінюють мікробіотичну активність ґрунту. Нагрівання верхнього шару призводить до зниження мікоризоутворення у сосни, збіднення бактеріальної флори, активації азотфіксуючих бактерій у перші 1–2 роки [35].

Ці зміни визначають швидкість відновлення деревостанів та здатність культур конкурувати з трав'яною рослинністю.

Дослідження післяпожежних ділянок у Лісостепу показують, що протягом 20–30 років існує два основні варіанти розвитку:

1. Повернення до початкової фітоценотичної структури (за умов слабких пожеж та проведення доглядових заходів).
2. Перехід до листяних молодняків із домінуванням берези та осики (за середніх і сильних пожеж) [36].

Саме тому післяпожежний розвиток на території Богуславського надлісництва потребує цілеспрямованих лісівничих заходів, спрямованих на підтримання частки цінних порід та забезпечення стабільності культур.

1.4. Природне та штучне відновлення лісів після пожеж

Відновлення лісів після пожеж є одним із ключових етапів формування стійких лісових екосистем. Післяпожежні умови створюють як значні виклики, так і потенційні можливості для регенерації. Успішність відновлення залежить від типу пожежі, ступеня пошкодження деревостанів, лісорослинних умов та лісівничих заходів, що проводяться у перші роки після вогневого впливу [37].

Природне відновлення після пожеж

Природне відновлення є одним із найважливіших механізмів сукцесійного розвитку лісів. Його успішність визначають: наявність життєздатного насіннєвого резерву; здатність порід до порослевого відновлення; наявність сприятливих мікрокліматичних умов; достатня вологість ґрунту [38].

У хвойних насадженнях (особливо сосни звичайної) природне насіннєве відновлення часто обмежене внаслідок пошкодження материнських дерев та насіннєвого шару. Проте у разі слабких поверхневих пожеж на сухих суборах, характерних для Богуславського надлісництва, сосна може частково поновлюватися природним шляхом, особливо за сприятливого волого-теплого режиму [39].

Листяні породи, зокрема дуб і граб, активно відновлюються порослевим шляхом – це один із найстабільніших механізмів регенерації після пожеж середньої інтенсивності. Порослеві пагони дуба звичайного формують стійкі деревця вже на 3–5 рік, що забезпечує швидке закриття намету [40].

Серед піонерних видів (береза, осика, вільха) природне відновлення є надзвичайно інтенсивним. Ці породи домінують на великих площах після середніх і сильних пожеж, формуючи тимчасовий деревостан, який надалі може бути замінений цільовими породами за умови проведення лісівничих заходів [4].

Штучне лісовідновлення застосовується у випадках, коли природна регенерація є недостатньою або небажаною за породним складом. Основними завданнями штучного відновлення є: відновлення продуктивних культур цільових порід; прискорення формування стійкого деревостану; запобігання сукцесійним зсувам у сторону небажаних порід [41].

Вибір способів штучного відновлення залежить від ступеня пошкодження:

1. Суцільне лісовідновлення – застосовується після високої інтенсивності пожеж, коли деревостан повністю загинув.

2. Комбіноване природно-штучне відновлення – ефективне після середніх пожеж, коли зберігається частина життєздатних дерев або порослі.

3. Часткове доповнення культур – застосовується після слабких пожеж у молодих культурах [6].

Сучасні дослідження вказують на переваги комбінованого підходу, коли природне поновлення листяних порід поєднується з введенням сосни, модрина або дуба для формування майбутнього змішаного деревостану з підвищеною стійкістю [42].

Для забезпечення успішного відновлення необхідно проводити комплексні лісівничі заходи: розчищення згарищ від сухостою; підготовка ґрунту (борознування, мікропоглиблення); створення лісових культур стійких порід; догляд за лісовими культурами у перші 3–5 років; контроль трав'яного покриву; охорона від повторних пожеж [43].

Особливу увагу слід приділити боротьбі з трав'яною рослинністю, оскільки її масовий розвиток після пожеж суттєво знижує виживання саджанців сосни та дуба. Для лісів Богуславського надлісництва, де переважають сухі бори, критично важливими є мульчування та підкошування травостою у перші роки після посадки.

Для умов Лісостепу України найбільш ефективними вважаються:

1. Модель природно-штучного мішаного відновлення (береза + сосна або дуб), що забезпечує стійкий розвиток упродовж 20–30 років.

2. Модель штучного введення цільових порід у природний підріст, яка дозволяє формувати продуктивні та стійкі змішані деревостани [44].

Такі моделі потребують індивідуального підходу залежно від глибини пошкодження, типу ґрунтів та наявності материнського насінневого фонду.

1.5. Стійкість деревних порід до дії вогню

Стійкість деревних порід до дії вогню є ключовим фактором, що визначає наслідки пожеж та траєкторії післяпожежного відновлення лісових екосистем. Реакція дерев на вогонь залежить від ряду властивостей: товщини

кори, структури стовбура, вологості деревини, типу кореневої системи, здатності до порослевого відновлення та фізіологічних механізмів стресостійкості [45].

Хвойні породи, особливо сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.), характеризуються середнім або низьким рівнем стійкості до поверхневих і низових пожеж. Молоді соснові культури (до 15 років) є найбільш уразливими через тонку кору, високу резинонасиченість і наявність сухих гілок, які легко займаються [3].

Дослідження, проведені в Україні, показують, що загибель сосни у віці до 10 років після пожежі середньої інтенсивності може сягати 60–90 %; у середньовікових насадженнях (30–60 років) виживання значно вище за рахунок товстішої кори; після слабких поверхневих пожеж частина культур зберігає життєздатність і продовжує ріст [46].

Серед хвойних порід порівняно вищу стійкість виявляють модрина європейська (*Larix decidua* Mill.) та модрина японська (*L. kaempferi*), що зумовлено товстою корою та високою здатністю до формування нових пагонів після пошкодження [47].

Листяні деревні породи значно відрізняються за реакцією на дію високих температур.

Дуб звичайний (*Quercus robur* L.) - одна з найстійкіших порід до дії вогню у Лісостепу України. Має товсту кору, високу здатність до порослевого відновлення та швидку регенерацію після обгорання стовбура [6].

Після слабких і середніх пожеж дуб формує велику кількість порослі, що робить його домінантом у післяпожежних сукцесіях листяних лісів [48].

Береза повисла (*Betula pendula* Roth) є типовим піонерним видом із високою екологічною пластичністю. Її насіння легко проростає на мінералізованому ґрунті після пожежі. Хоча самі дерева мають невисоку вогнестійкість, береза ефективно відновлюється і часто формує перший післяпожежний зімкнутий намет [8].

Осика (*Populus tremula L.*) відзначається високою здатністю до порослевого та кореневищного відновлення. Після пожеж середньої інтенсивності осикові порослеві пагони можуть формувати густий молодняк уже на 2–3 рік [49].

Граб, липа, ясен – ці породи мають слабку стійкість до високих температур через тонку кору та низьку порослеву здатність. Вони рідко виступають домінантами після пожеж, проте можуть з'являтися в мозаїчних ділянках зі зниженою інтенсивністю вогню [50].

Стійкість дерев визначається: товщиною кори (дуб > модрина > сосна > береза > осика); темпами росту камбію після пошкодження; наявністю сплячих бруньок у зоні кореневої шийки; глибиною кореневої системи; структурою деревини та вмістом смол [51].

В оглядових дослідженнях українських лісів встановлено, що породи з товстою корою (дуб, модрина) мають найвищу толерантність до слабких пожеж, тоді як молоді культури сосни та берези є найбільш чутливими до перегрівання ґрунту та обгорання стовбурів [6].

Таблиця 1.1.

Порівняльна вогнестійкість основних порід Лісостепу України

Порода	Стійкість до поверхневих пожеж	Стійкість до низових пожеж	Стійкість до верхових пожеж	Основний механізм відновлення
Дуб звичайний	висока	середня	низька	порослевий
Сосна звичайна	низька	низька–середня	дуже низька	насі́нневий (обмежений)
Модрина	середня–висока	середня	низька	пагоновий
Береза	низька	низька	дуже низька	насі́нневий
Осика	низька	середня	дуже низька	кореневищний/порослевий

Розуміння вогнестійкості порід є критичним для прийняття рішень щодо: вибору порід для відновлення; оцінки виживання культур; формування змішаних післяпожежних насаджень; прогнозування сукцесійних шляхів розвитку [52].

Висновки до розділу 1

У цьому розділі проаналізовано основні причини виникнення лісових пожеж, їх класифікацію та екологічні наслідки для лісових екосистем Лісостепу України. Встановлено, що пожежі суттєво змінюють структуру деревостанів, ґрунтовий покрив і біорізноманіття, визначаючи подальні сукцесійні процеси. Важливим чинником післяпожежного розвитку є вогнестійкість деревних порід, яка значною мірою визначає успішність природного поновлення та життєздатність культур.

Показано, що дуб та осика характеризуються високою здатністю до відновлення, тоді як соснові культури є найбільш уразливими. Отримані теоретичні положення є основою для аналізу реальних післяпожежних змін у Богуславському надлісництві та розробки ефективних лісівничих заходів.

РОЗДІЛ 2

ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Загальна характеристика Богуславського надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України»

Богуславське надлісництво розташоване в південно-східній частині Київської області на території Обухівського та Білоцерківського районів в адміністративних межах Богуславської, Медвинської, Таращанської, Рокитнянської, Миронівської, Ржищівської, Кагарлицької та Української територіальних громад.



Рис.2.1. Кантора філії

Богуславське лісове господарство було засноване у 1936 році на базі Богуславського ліспромгоспу, до складу якого входило дев'ять лісництв: Сухоліське, Синявське, Ольшаницьке, Богуславське, Улашівське, Таращанське, Поташнянське, Медвинське та Корсунське.

У 1940 році Сухоліське лісництво, з огляду на його територіальну близькість, було передане до Білоцерківського лісгоспу. Пізніше, у 1954 році, після утворення Черкаської області, Корсунське лісництво (крім урочища «Москаленки») було приєднане до Канівського лісгоспу, оскільки його землі

увійшли до складу новоутвореної області. Таким чином, із 1955 року у складі Богуславського лісгоспу залишилося сім лісництв: Таращанське, Богуславське, Поташнянське, Улашівське, Ольшаницьке, Медвинське та Синявське.

У 2005 році, згідно з наказом Державного комітету лісового господарства України № 108, підприємство отримало нову назву – державне підприємство «Богуславське лісове господарство» (ДП «Богуславський лісгосп»).

Чергові зміни відбулися у 2021 році, коли наказом Державного агентства лісових ресурсів України № 347 від 09.06.2021 р. було прийнято рішення про реорганізацію ДП «Ржищівське лісове господарство» шляхом його приєднання до Богуславського лісгоспу.

ДП «Ржищівське лісове господарство» розпочало діяльність у 1964 році на основі Ржищівської гідролісомеліоративної станції, створеної постановою Кабінету Міністрів України № 1396 від 14.12.1962 р. Основними завданнями станції були реалізація протиерозійних заходів, запобігання змиву ґрунтів, зменшення надходження твердих часток у водойми та підвищення родючості сільськогосподарських угідь.

У 1963 році, згідно з рішенням Київського облвиконкому № 421, до держлісфонду було передано 5823 га яружно-балкових земель колгоспів Обухівського та Кагарлицького районів. У 1973–1983 рр. до складу Ржищівської ГЛМС приєднали Ржищівське лісництво Бориспільського лісгоспзагу площею 1527 га та ще 2487 га непридатних для сільського господарства земель Кагарлицького району. У 1981 році станція була реорганізована у Ржищівський держлісгосп.

За матеріалами лісовпорядкування 2014 року, площа держлісфонду ДП «Ржищівський лісгосп», що перейшла правонаступнику – Богуславському лісгоспу, становила 11 422 га, з яких 10 639,4 га вкриті лісовою рослинністю, а 6254,1 га входили до природно-заповідного фонду.

Нині загальна площа держлісфонду філії «Богуславське лісове господарство» сягає 41 586,5 га. Найбільшими за площею є Ржищівське (7016,0 га), Бушівське (5330,0 га) та Поташнянське (5150,8 га) лісництва; найменшими – Ольшаницьке (2702,4 га) та Медвинське (3989,2 га).

Ліси Богуславського надлісництва розподілені за такими категоріями: ліси природоохоронного, наукового, історико-культурного значення – 6934,1 га; рекреаційно-оздоровчі – 2868,5 га; захисні – 7701,4 га; експлуатаційні – 24082,5 га.

Основні напрями діяльності підприємства включають: охорону та підсилення екологічних, захисних і рекреаційних функцій лісу; вирощування деревини для потреб суспільства та підприємств; проведення своєчасних лісовідновлювальних заходів; заготівлю побічної продукції; раціональне та невиснажливе використання ресурсів без шкоди довкіллю.

Завдяки системному підходу до класифікації та управління лісами Богуславське лісове господарство забезпечує збалансоване поєднання економічних інтересів і природоохоронних завдань, сприяє збереженню біорізноманіття, підвищує ефективність лісгосподарського виробництва та створює передумови для сталого розвитку регіону.

2.2. Лісорослинні умови Богуславського надлісництва

Характеристика лісового фонду Богуславського надлісництва відображає особливості лісових ресурсів, які знаходяться в підпорядкуванні цього підприємства. Загальні характеристики можуть включати такі аспекти:

Богуславське надлісництво займає певну територію, що входить до складу державного лісового фонду України. Загальна площа лісів може бути поділена на кілька категорій земель:

- Ліси природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення.
- Експлуатаційні ліси для заготівлі деревини.
- Ліси рекреаційного призначення.

- Лісовий фонд складається з різноманітних типів лісів за породним складом. Основні лісові породи:
 - Хвойні ліси: домінуючими є сосна (*Pinus sylvestris*), ялина (*Picea abies*), а також інші хвойні породи.
 - Листяні ліси: найбільш поширені дуб (*Quercus robur*), граб (*Carpinus betulus*), береза (*Betula*), липа (*Tilia*), клен (*Acer*) та інші.
 - Мішані ліси, які включають поєднання хвойних і листяних порід.

Богуславське лісове господарство знаходиться в центральній частині України, де переважає помірно-континентальний клімат. Це впливає на ріст лісів, зокрема на наявність достатньої кількості опадів для підтримання різних типів лісових екосистем.

Ліси підприємства можуть мати різну вікову структуру. Тут можуть бути представлені:

- Молоді насадження, які потребують догляду.
- Достигаючі та стиглі насадження, що підходять для вибіркової заготівлі деревини.
- Старі ліси, які часто залишаються для природоохоронних цілей.

Ліси філії виконують важливу екологічну функцію: захищають ґрунти від ерозії, підтримують водний баланс регіону, створюють середовище для багатьох видів флори та фауни. Крім того, вони є джерелом рекреаційних можливостей для місцевого населення.

Частина лісового фонду використовується для заготівлі деревини. Проводяться санітарні рубки для видалення пошкоджених або хворих дерев, а також планові рубки головного користування. Особлива увага приділяється відновленню лісів після заготівлі деревини, шляхом природного та штучного лісовідновлення.

На території філії проводяться заходи з охорони лісів від пожеж, шкідників та хвороб. Лісова охорона відповідає за моніторинг стану лісів і своєчасне реагування на загрози.

Ліси Богуславського надлісництва багаті на біорізноманіття. Тут мешкають різні види тварин, зокрема ссавці, птахи, комахи та інші представники дикої природи. Ведеться робота з охорони рідкісних видів.

Таким чином, лісовий фонд надлісництва є важливим ресурсом для збереження екологічної стабільності та раціонального використання лісів у регіоні.

Характеристика лісового фонду Богуславського надлісництва представлена в таблиці 2.1., в якій показано характеристику земель лісового фонду по лісництвах, показано рубки головного користування, рубки формування і оздоровлення лісів, проведення лісовідновлення і лісорозведення.

Таблиця 2.1.

Характеристика лісового фонду [53].

№ п/п	Назва документів	Загальні дані по ДП	В тому числі по лісництвах														
			Бугулевське	Ольшанське	Богуславське	Улашівське	Тарашанське	Медвинське	Поташанське	Багаралицьке	Маєлівське	Ражнівське	Стайківське	Колорівецьке			
1.	Характеристика земель лісового фонду																
1.1.	Динаміка площі земель лісового фонду і запасу деревостанів за міжобліковий період	7															
1.2.	Розподіл лісових ділянок за категоріями в межах категорій лісів (форма 1) станом на 01.01.2023 р.	8															
1.3.	Розподіл вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок за панівними породами та групами віку (форма 2) станом на 01.01.2023 р.	11															
1.4.	Перелік територій та об'єктів природно-заповідного фонду станом на 01.01.2023 р.	13															
1.5.	Відомість про місцезнаходження видів флори та фауни і їх природних середовищ існування, які охороняються відповідно до Конвенції про охорону дикої флори та фауни і природних середовищ існування у Європі	15															
1.6.	Інформація про виявлення пралісів, квазіпралісів, природних лісів	17															
1.7.	Поквартальні підсумки розподілу земель лісгосподарського призначення за категоріями		18	24	29	35	40	45	52	57	60	63	67	71			
2.	Рубки головного користування																
2.1.	Фонд рубок головного користування за станом на 01.01.2023 року	74	83	118	141	163	186	211	239	-	277	-	-	-			
3.	Рубки формування і оздоровлення лісів																
3.1.	Фонд насаджень, що потребують рубок догляду, за станом на 01.01.2023 року	282	290	297	303	309	316	322	328	334	336	338	341	343			
4.	Лісовідновлення і лісорозведення																
4.1.	Фонд відновлення лісів за станом на 01.01.2023 року	347	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364			
4.2.	Фонд лісорозведення, за станом на 01.01.2023 року	365	368	369	370	371	372	-	373	374	375	376	377	378			
4.3.	Лісові культури у віці до 20 років за станом на 01.01.2023 року	379	388	392	396	399	402	405	409	413	415	417	418	419			
4.4.	Звіт про стан лісових культур до 20 років, за станом на 01.01.2023 року	420	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440			
4.5.	Інформація про створення лісових культур, переведення у вкриті лісовою рослинністю ділянки і списання загублених лісових культур в 2022 році		441	442	443	444	445	446	447	448	449	-	450	451			
4.6.	Звіт про переведення у вкриті лісовою рослинністю лісові ділянки і передавання в експлуатацію незікнутих лісових культур і промислових плантацій в 2022 році	452	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469			
4.7.	Звіт про переведення природного поновлення у вкриті лісовою рослинністю лісові ділянки в 2022 році	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482			

У таблиці 2.2. показано характеристику лісів по категоріях. За даними лісовпорядкування, загальна площа лісів у межах надлісництва становить 30 164,5 га. Вона розподілена між різними категоріями лісів залежно від їхнього функціонального призначення.

Ліси природоохоронного, наукового та історико-культурного призначення мають загальну площу 697,0 га (2,3 %). До них належать заповідні лісові урочища – 327,0 га (1,1 %) та заказники – 370,0 га (1,2 %). Ці ліси мають особливе значення для охорони біорізноманіття, збереження рідкісних видів та культурної спадщини.

Рекреаційно-оздоровчі ліси мають загальну площу 2647,5 га (8,8 %). Структура їх – це ліси у межах населених пунктів – 156,7 га (0,5 %), лісогосподарська частина зелених зон становить 2197,5 га (7,3 %). Ліси поза межами зелених зон – 293,3 га (1,0 %). Ця категорія забезпечує рекреаційні потреби населення, створює сприятливі умови для відпочинку та оздоровлення.

Захисні ліси мають загальну площу 3010,9 га (10,0 %). До них належать ліси уздовж залізниць – 607,0 га (2,0 %), ліси уздовж автомобільних доріг – 336,6 га (1,1 %), ліси уздовж річок, озер та водойм – 643,9 га (2,1 %), байрачні та інші захисні ліси – 1423,4 га (4,9 %). Вони виконують важливі функції: захист ґрунтів від ерозії, стабілізація гідрологічного режиму, зменшення негативного впливу транспортної інфраструктури.

Експлуатаційні ліси мають найбільшу категорію – 23 809,1 га (78,9 %). Основне призначення – ведення лісового господарства, заготівля деревини та інших ресурсів. Водночас вони також виконують екологічні функції, але їхня головна роль – забезпечення потреб економіки.

Природоохоронні ліси займають лише невелику частку (2,3 %), але мають високу екологічну цінність. Рекреаційно-оздоровчі ліси становлять 8,8 % і забезпечують соціальні функції. Захисні ліси охоплюють 10 % площі, виконуючи ключову роль у збереженні довкілля. Експлуатаційні ліси

домінують (майже 79 %), що свідчить про переважання господарського використання у структурі лісового фонду.

Таблиця 2.2

Поділ лісів на категорії

Категорії лісів	Площа за даними лісовпорядкування	
	га	%
Ліси природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення - разом	697,0	2,3
в тому числі:		
Заповідні лісові урочища	327,0	1,1
Заказники	370,0	1,2
Рекреаційно-оздоровчі ліси - разом	2647,5	8,8
в тому числі:		
Ліси у межах населених пунктів	156,7	0,5
Лісогосподарська частина лісів зелених зон	2197,5	7,3
Рекреаційно-оздоровчі ліси поза межами зелених зон	293,3	1,0
Захисні ліси - разом	3010,9	10,0
в тому числі:		
Ліси уздовж смуг відведення залізниць	607,0	2,0
Ліси уздовж смуг відведення автомобільних доріг	336,6	1,1
Ліси уздовж річок, навколо озер, водоймищ та інших водних об'єктів	643,9	2,1
Байрачні ліси та інші захисні ліси	1423,4	4,9
Експлуатаційні ліси	23809,1	78,9
Всього по надлісництву:	30164,5	100

2.3. Кліматичні та ґрунтово-екологічні умови

Клімат у районі розташування Богуславського надлісництва відноситься до помірно континентального, характеризується м'якою зимою та теплим літом, а також достатньою кількістю опадів, що забезпечують нормальні умови для вегетації лісової рослинності.

Короткі кліматичні характеристики, які мають важливе значення для лісогосподарської діяльності, наведені в таблиці 2.4.

Серед кліматичних факторів, що можуть чинити негативний вплив на ріст і розвиток деревних порід, слід відзначити пізні весняні та ранньоосінні заморозки, періоди посухи та суховіїв, безсніжні зими та морози. Проте через їх відносно нетривалий характер негативна дія цих факторів залишається незначною.

Таблиця 2.4

Кліматичні показники [53]

Найменування показників	Одиниці виміру	Значення	Дата
1.Температура повітря			
середньорічна	градус	+6,5	
абсолютна максимальна	градус	+36	липень
абсолютна мінімальна	градус	-32	січень
2.Кількість опадів на рік	мм	520	
3.Тривалість вегетаційног періоду	дн	160	
4.Останні заморозки навесні			3 декада квітня
5.Перші заморозки восени			1 декада жовтня
6.Середня дата замерзання рік			1 декада січня
7.Середня дата початку паводків			3 декада березня
8.Сніжний покрив:			
потужність	см	14	
час появи			1 декада грудня
час сходу в лісі			2 декада березня
9.Глибина промерзання ґрунту	см	25	
10. Напрям переважаючих вітрів			
зима	Північно-східні		
весна	Західні		
літо	Західні		
осінь	Північно-східні		
11.Середня швидкість переважаючих вітрів по сезонах:		М/сек	
зима		4,2	
весна		3,3	
літо		3,1	
осінь		4,0	
12.Відносна вологість повітря	%	84	

Практична значимість кліматичної характеристики полягає в тому, що вона дозволяє оцінити природні умови для вирощування лісових культур, своєчасно прогнозувати можливі ризики для молодих насаджень і розробляти заходи щодо підвищення їх стійкості до несприятливих погодних явищ. Це створює підґрунтя для ефективного планування лісогосподарських робіт та забезпечення стабільного розвитку лісового фонду.

Хоча окремі кліматичні чинники мають певний негативний вплив, загалом природні умови району розташування підприємства є сприятливими для росту й розвитку основних деревних і чагарникових порід: дуба звичайного, ялини європейської, сосни звичайної, вільхи чорної, ліщини звичайної та інших. Згідно з лісорослинним районуванням, ця територія належить до Правобережного Лісостепу.

2.4. Економічні умови

Район розташування надлісництва відноситься до числа досить розвинених сільськогосподарських районів Київської області.

Провідною галуззю сільського господарства району з його родючими землями, на більшій частині території, і поєднанні з відносно сприятливими кліматичними умовами і високою культурою землеробства, являється виробництвом зернових культур. Значні площі ріллі зайняті такою цінною технічною породою, як пшениця, соя. Розвинене тваринництво, в основному м'ясо-молочного напрямку.

Господарська діяльність надлісництва спрямована на виконання усього комплексу завдань, які стоять перед лісовим господарством, а саме: вирощування лісу, будівництво доріг, охорона і захист лісу і т.п.

Починаючи з 2002 року на території надлісництва проводиться моніторинг лісів першого рівня. Щорічно спеціалістами надлісництва ведеться спостереження за станом лісів на 1 ділянці моніторингу, місце якої визначено згідно розрахунків за спеціальними програмами, проведених спеціалістами УкрНДІЛГА.

Не дивлячись на те, що надлісництво існує порівняно довгий час і те, що при його організації йому майже не було виділено технічне і транспортне забезпечення, на даний час наявність його складає 60-70 % від потреби.

Кадрами постійних робітників забезпечений на 90 %. Недостача в робітниках поповнювалась за рахунок сезонних і тимчасових робітників. Лісова охорона залучається для виконання робіт по лісовому господарству, посадці лісу, рубках догляду, заготівлі насіння і т.п. Основною формою організації праці являється комплексна бригада. Штат надлісництва укомплектований повністю і достатній для виконання усіх виробничих програм.

Богуславське надлісництво переробкою деревини не займається, по причині відсутності приміщень і обладнання.

Крім задоволення потреб народного господарства в деревині і продуктах побічного користування, виключно важливе значення лісів заключається в тому, що вони забезпечують захисні, гігієнічні і естетичні функції.

2.5. Характеристика пробних площ, що постраждали від пожеж

Для дослідження особливостей післяпожежного розвитку лісових культур в Ольшаницькому лісництві було закладено п'ять репрезентативних пробних площ, що охоплюють основні типи лісорослинних умов, різний вік культур та різний ступінь пошкодження згідно з матеріалами лісовпорядкування та польових обстежень 2023–2024 рр.

Ольшаницьке лісництво характеризується переважанням сухих і свіжих борів та суборів, де домінує *Pinus sylvestris*, а також фрагментами дубових культур на свіжих грабових та грабово-дубових умовах. Пожежі у лісництві виникали переважно у весняно-літній період і мали характер низових та поверхневих.

Пробна площа №1 (кв. 12, вид. 8)

Тип пожежі: поверхнева слабкої інтенсивності

Рік пожежі: 2021

Породний склад: *Pinus sylvestris* — 95 %, *Betula pendula* — 5 %

Вік культур: ~14 років

Лісорослинні умови: А2 – бідний субір на супісках, характерний для Ольшаницького лісництва.

Ступінь пошкодження: слабкий (підпал підстилки, обгорання кори до 0,3–0,5 м)

Особливості: сосна зберегла життєздатність; береза активно з'являється у знижених місцях; встановлено збільшення трав'яного покриву до 40–45 %.

Пробна площа №2 (кв. 14, вид. 5)

Тип пожежі: низова середньої інтенсивності

Рік пожежі: 2020

Породний склад: *Pinus sylvestris* – 100 %.

Вік культур: ~23–25 років.

Лісорослинні умови: В2 – свіжий бір на суглинках.

Ступінь пошкодження: середній, обгорання кори до 1 м; частина дерев втратила верхівкові бруньки; часткове пошкодження кореневої шийки.

Особливості: розрідження 15–20 %; посилений розвиток чорниці та зеленого моху через відкриття пологую; місцями формуються куртини осики.

Пробна площа №3 (кв. 21, вид. 2)

Тип пожежі: низова високої інтенсивності

Рік пожежі: 2022

Породний склад: *Pinus sylvestris* – 75 %, *Populus tremula* – 15 %, *Betula pendula* – 10 %. Вік культур: 16–18 років.

Лісорослинні умови: А1 – сухий бір на супіщаних ґрунтах, високопожежонебезпечний тип.

Ступінь пошкодження: сильний, повне вигорання підстилки до мінерального шару; обгорання стовбура до 2–2,5 м; загибель 40–60 % сосни.

Особливості: активне поширення осики й берези як піонерних видів; формування щільного травостою з куничника та пирію; соснові культури переважно ослаблені, знижений приріст.

Пробна площа №4 (кв. 33, вид. 9)

Тип пожежі: поверхнева слабкої інтенсивності

Рік пожежі: 2020

Породний склад: *Quercus robur* – 55 %, *Pinus sylvestris* – 45 %.

Вік культур: 9–10 років.

Лісорослинні умови: D2 – свіжий грабово-дубовий субір.

Ступінь пошкодження: слабкий

Особливості: дуб активно відновлюється порослевим шляхом; сосна зберігає життєздатність, але частина дерев має локальні некрози; відсутність суцільного трав'яного покриву сприяє подальшому стабільному розвитку культур.

Пробна площа №5 (кв. 41, вид. 4)

Тип пожежі: низова середньої інтенсивності з окремими верховими проявами.

Рік пожежі: 2023

Породний склад: *Pinus sylvestris* – 60 %, *Betula pendula* – 25 %, *Populus tremula* – 15 %.

Вік культур: 13–15 років.

Лісорослинні умови: A2 – бідний субір, характерна підвищена горючість опаду.

Ступінь пошкодження: середньо-сильний.

Особливості: часткова загибель сосни внаслідок верхових «язиків» полум'я; сильне відновлення осики та берези; спостерігається ризик формування листяних сукцесій без втручання.

Аналіз пробних площ показує такі закономірності: Соснові культури на суборових умовах є найбільш вразливими, особливо до низових пожеж середньої й сильної інтенсивності. Дубові культури демонструють високу порослеву здатність, що забезпечує швидке відновлення після слабких пожеж. Осика та береза активно колонізують згарища, формуючи тимчасові мішані деревостани. Рівень пошкодження суттєво залежить від типу ґрунтів:

найбільш постраждали культури на сухих супісках (типи А1–А2). Трав'яний покрив інтенсивно розвивається зі збільшенням площі відкритого ґрунту, що впливає на успішність штучного відновлення.

Ці дані є базою для подальших розрахунків ростових показників, оцінки деградації та прогнозування продуктивності післяпожежних культур у наступних розділах.

2.5. Методика проведення польових досліджень

Методика закладання пробних площ відповідає вимогам сучасної лісівничої таксації та рекомендаціям щодо оцінювання післяпожежних насаджень у Лісостепу України [54]. Розміри пробних площ, їх кількість та вибір типів лісорослинних умов визначалися відповідно до методичних підходів, викладених у працях українських та європейських дослідників [55].

Оцінювання життєвого стану дерев здійснювали згідно з критеріями післяпожежного пошкодження, рекомендованими Лісівничою академією наук України та міжнародними стандартами оцінки burn severity [56]. Ступінь ураження кори, камбію, кореневої шийки та крони оцінювали відповідно до класифікації, адаптованої для хвойних і листяних насаджень Київського регіону [57].

Біометричні параметри ($d_{1.3}$, h , густина, запас) визначали за стандартними лісотаксаційними правилами, регламентованими науковими працями Швиденка, Лакиди, Миклуша та ін. [58]. Для розрахунку запасу використовували таблиці об'ємів деревини та формули, рекомендовані для модельних деревостанів сосни та дуба у Лісостепу [59].

Оцінка впливу лісових культур на мікроклімат, вологість ґрунту та ерозійні процеси проводилася відповідно до підходів, описаних у працях українських дослідників агролісомеліорації та післяпожежної гідрології [60]. Порівняння ростових показників пошкоджених і непошкоджених деревостанів виконували за методиками порівняльного таксаційного аналізу [61].

Висновки до розділу 2

Богуславське лісове господарство має тривалу історію розвитку та кілька етапів реорганізації, що забезпечили його сучасну структуру. Нині площа держлісфонду становить понад 41 тис. га, де домінують експлуатаційні ліси, але значну частку займають і природоохоронні, рекреаційні та захисні категорії. Лісовий фонд характеризується різноманітним породним складом, віковою структурою та високим рівнем біорізноманіття, що забезпечує екологічну стійкість регіону. Важливими напрямками діяльності є охорона, відновлення та раціональне використання лісових ресурсів, що поєднує економічні інтереси з природоохоронними завданнями.

РОЗДІЛ 3

КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ПІСЛЯПОЖЕЖНИХ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ

3.1. Загальна характеристика досліджених післяпожежних ділянок

Післяпожежні ділянки Ольшаницького лісництва характеризуються суттєвими відмінностями у ступені пошкодження, типах лісорослинних умов та реакцією деревостанів на дію вогню. Досліджені території розташовані у межах кварталів 12, 14, 21, 33 та 41, де протягом 2020–2023 рр. відбулися низові та поверхневі пожежі різної інтенсивності. Загальна площа пошкоджених ділянок становить понад 23 га, з яких близько 70 % займають соснові культури віком 10–25 років (табл.3.1.).

Таблиця 3.1

Загальна характеристика післяпожежних пробних площ Ольшаницького лісництва

№ пробної площі	Квартал, виділ	Тип пожежі	Рік пожежі	Вік культур, років	Породний склад	Лісорослинні умови	Ступінь пошкодження
1	кв. 12, вид. 8	поверхнева слабка	2021	14	Сосна 95 %, Береза 5 %	A2 бідний субір	слабкий
2	кв. 14, вид. 5	низова середня	2020	23–25	Сосна 100 %	B2 свіжий бір	середній
3	кв. 21, вид. 2	низова сильна	2022	16–18	Сосна 75 %, Осика 15 %, Береза 10 %	A1 сухий бір	сильний
4	кв. 33, вид. 9	поверхнева слабка	2020	9–10	Дуб 55 %, Сосна 45 %	D2 свіжий грабово-дубовий субір	слабкий
5	кв. 41, вид. 4	низова середня з верховими осередками	2023	13–15	Сосна 60 %, Береза 25 %, Осика 15 %	A2 бідний субір	середньо-сильний

На основі матеріалів лісництва та результатів польового обстеження визначено такі форми прояву вогню. Поверхневі слабкі пожежі (2020–2021 роки), які не перевищували 0,5 м висоти полум'я Вони пошкодили переважно підстилку і нижню частину стовбура. Наслідки проявилися у пригніченні частини сосни молодого віку.

Низові пожежі середньої інтенсивності (2020–2023 роки) – це обгорання стовбурів до 1–1,5 м, часткове пошкодження камбію і , як наслідок, загибель від 10 до 30 % дерев.

Низові пожежі сильної інтенсивності з локальними верховими проявами (2022–2023 роки). Це інтенсивне вигорання підстилки до мінерального шару і загибель 40–60 % сосни. Зустрічаємо активне відновлення осики та берези на згарищах.

За результатами таксації пробних площ встановлено такі закономірності (табл. 3.2.):

1. Породний склад, у якому на 65–70 % площі домінує *Pinus sylvestris*; 15–20 % займають піонерні листяні породи (*Betula pendula*, *Populus tremula*); дуб (*Quercus robur*) трапляється на змішаних культурах у свіжих суборах.

Таблиця 3.2

Основні таксаційні показники післяпожежних культур

№ площі	Середній діаметр, см	Середня висота, м	Густота, шт./га	Зімкнення полог	Частка пошкоджених дерев, %	Частка загиблих дерев, %
1	10,2	8,4	5400	0,7	12	4
2	16,5	14,8	3100	0,6	28	11
3	13,1	11,2	2800	0,45	55	32
4	8,9	7,5	4800	0,75	10	2
5	11,4	9,7	3500	0,5	40	18

2. Вік досліджених культур становить 8–25 років. Найбільш пошкодженими виявилися соснові культури віком 10–18 років.

3. Густота та зімкнення на ділянках після пожеж середньої інтенсивності густота знизилась на 20–35 %, після сильних пожеж – на 45–60 %; зімкнення пологу зменшилось до 0,4–0,6 (залежно від ділянки).

4. Частка сильно пошкоджених і всихаючих дерев становить 15–30 %; після пожеж високої інтенсивності – 40–55 %; дубові культури зберегли найвищу життєздатність.

Таксаційно-кількісна оцінка дозволила визначити основні параметри стану та росту деревостанів на пробних площах Ольшаницького лісництва, що зазнали впливу пожеж у 2020–2023 рр.

Аналіз отриманих даних засвідчує значну різноманітність реакції культур залежно від ступеня пошкодження, віку, породного складу та лісорослинних умов.

За результатами обмірів встановлено, що середній діаметр дерев на пробних площах варіює від 8,9 до 16,5 см, середня висота – від 7,5 до 14,8 м, густота деревостанів – від 2800 до 5400 шт./га, зімкнення пологу – у межах 0,45–0,75.

Найвищі показники діаметра та висоти (16,5 см та 14,8 м відповідно) зафіксовано на пробній площі №2 – сосновому деревостані віком 23–25 років, який зазнав низової пожежі середньої інтенсивності.

Найнижчі показники зафіксовані на площах №1 та №4, де вік культур становить 9–14 років, а пожежі були слабкими.

Густота деревостанів мінімальна – 2800 шт./га (ПП №3, сильна пожежа), максимальна – 5400 шт./га (ПП №1, слабка пожежа).

Зменшення густоти прямо корелює з інтенсивністю вогневого впливу. Слабкі пожежі знизили густоту на 5–10 %, середні – на 20–30 %, сильні – на 40–60 %.

Зімкнення пологу найнижче – 0,45 (ПП №3), найвище – 0,75 (ПП №4).

Зниження зімкнення створює умови для активного розвитку трав'яного покриву та піонерних листяних порід.

Ступінь пошкодження дерев і частка загиблих особин показує, що частка пошкоджених дерев 10–12 % - на площах зі слабкими пожежами (ПП №1 і №4), - 28–40 % - при середній інтенсивності (ПП №2 і №5), - 55 % - при сильній пожежі (ПП №3).

Деревина, що загинула у 2–4 % зустрічається при слабких пожежах, 11–18 % - при середніх, 32 % - при сильній пожежі.

Найвищий рівень загибелі зафіксовано на ПП №3, де ущільнена підстилка вигоріла до мінерального шару.

У післяпожежних ділянках спостерігається активна колонізація території піонерними видами. Береза повисла трапляється густими куртинами (до 12–18 тис. шт./га). Осика: утворює щільні порослеві зарості, а вільха сіра зустрічається поодинокі.

Після інтенсивних пожеж спостерігається зростання пирію повзучого, куничника, костриці, зелених мохів. Інтенсивність травостою становить 35–70 % залежно від площі пошкодження, що ускладнює відновлення соснових культур (таюл. 3.3.).

Таблиця 3.3

Характеристика трав'яного покриву на післяпожежних ділянках

№ площі	Покриття травостоєм, %	Основні види	Вплив на відновлення
1	40–45 %	пирій, костриця	помірне пригнічення сосни
2	35–50 %	мохи, чорниця	локальне пригнічення
3	60–70 %	куничник, пирій	суттєве пригнічення культур
4	20–30 %	тонконіг, костриця	сприятливі умови
5	50–65 %	пирій, куничник	сильне пригнічення сосни

Загальна характеристика післяпожежних ділянок свідчить про значну неоднорідність стану культур залежно від типу ґрунтів, віку насаджень, інтенсивності пожежі та наявності джерел природного поновлення.

Таблиця 3.4.

**Порівняльна характеристика стійкості порід до дії вогню на досліджених
площах**

Порода	Середня частка пошкоджених дерев, %	Середня виживаність після пожежі, %	Характер післяпожежного відновлення
Сосна звичайна	38–60 %	45–70 %	від середнього до слабого
Дуб звичайний	10–25 %	75–90 %	порослеве відновлення інтенсивне
Осика	20–40 %	80–95 %	висока порослева здатність
Береза	15–30 %	70–85 %	інтенсивне насіннєве відновлення

3.2. Оцінка природного поновлення та сукцесійних процесів на післяпожежних ділянках

Природне поновлення та формування сукцесійних змін після пожеж є ключовими факторами, що визначають майбутню структуру та продуктивність лісових культур.

Результати досліджень в Ольшаницькому лісництві свідчать, що інтенсивність і характер вогневого впливу істотно визначають напрям та темпи відновлення рослинного покриву.

На досліджених пробних площах встановлено три основні моделі природного поновлення (рис.3.1.):

1. Після слабких пожеж (ПП №1 та №4):

- природне поновлення представлене помірним загущенням берези (2000–3000 шт./га) та поодинокими пагінцями осики;
- у дубових культурах (ПП №4) домінує потужне порослеве відновлення дуба (до 2000–2500 шт./га);
- сосна відтворюється слабо, але життєздатні дерева зберігають рівномірний приріст.

2. Після пожеж середньої інтенсивності (ПП №2 та №5):

- осика та береза формують куртини щільністю 4000–6000 шт./га;

- у соснових культурах розвиток природного поновлення сосни обмежений через конкуренцію трав'яного покриву;
- спостерігається зменшення частки цільової породи (сосни) у майбутньому деревостані.

3. Після сильної пожежі (ПП №3):

- домінує осика (5000–5200 шт./га) та береза (4500 шт./га);
- культурна сосна втрачає домінування і стає другорядною;
- трав'яний покрив (куничник, пирій) займає до 70 % площі, що погіршує природне поновлення хвойних порід.

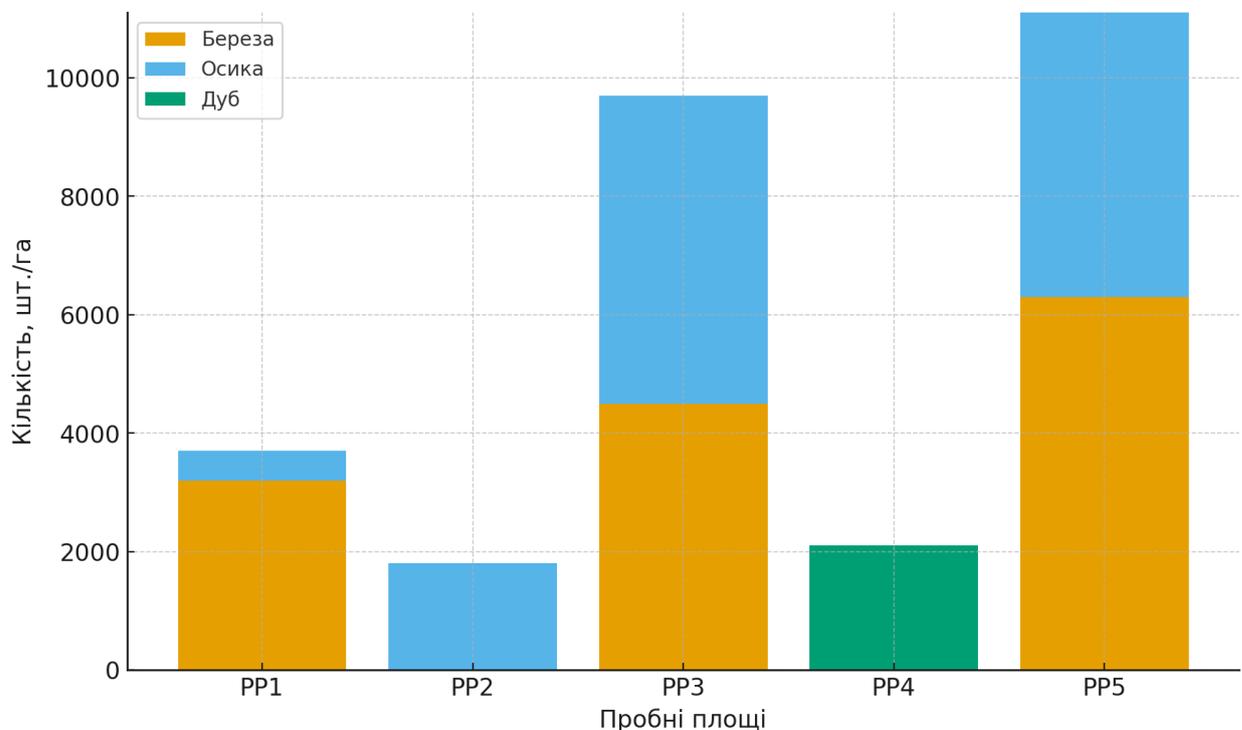


Рис. 3.1. Структура природного поновлення на пробних площах

На основі аналізу стану природного поновлення, густоти молодих дерев та структури трав'яного ярусу можна визначити такі сукцесійні моделі:

Модель 1. Збереження соснового типу лісу

Характерна для площ №1 та №4.

Умови: низький ступінь пошкодження, достатня густина культур, слабка конкуренція травостою.

Перспектива формування продуктивного соснового (№1) або сосново-дубового (№4) молодняка.

Модель 2. Формування мішаних березово-соснових молодняків

Спостерігається на площі №2.

Умови: середній ступінь пошкодження культур, часткова загибель сосни, активне заселення березою.

Перспектива: сосна зберігається, але частка берези зростає до 30–40 %.

Модель 3. Перехід до листяних осиково-березових ценозів

Характерно для площ №3 та №5.

Умови: сильний або середньо-сильний вогневий вплив, зниження густоти сосни до 1500–2000 шт./га, активний розвиток порослі та насінневого поновлення листяних піонерів.

Перспектива: за відсутності лісівничих заходів сосновий тип лісу буде втрачений, формуватимуться переважно листяні середньовікові насадження.

На ділянках із сильними пожежами трав'яний покрив стає одним із головних факторів трансформації деревостанів.

На ПП № 3 та № 5 інтенсивність покриття становить 60–70 %, переважають куничник, пирій, костриця. На ПП № 1 та № 4 покриття не перевищує 20–40 %, що є сприятливим для відновлення цільових порід. Збільшення трав'яного ярусу знижує вологість ґрунту, пригнічує сходи сосни та дуба, стимулює поширення берези та осики (рис. 3.2.).

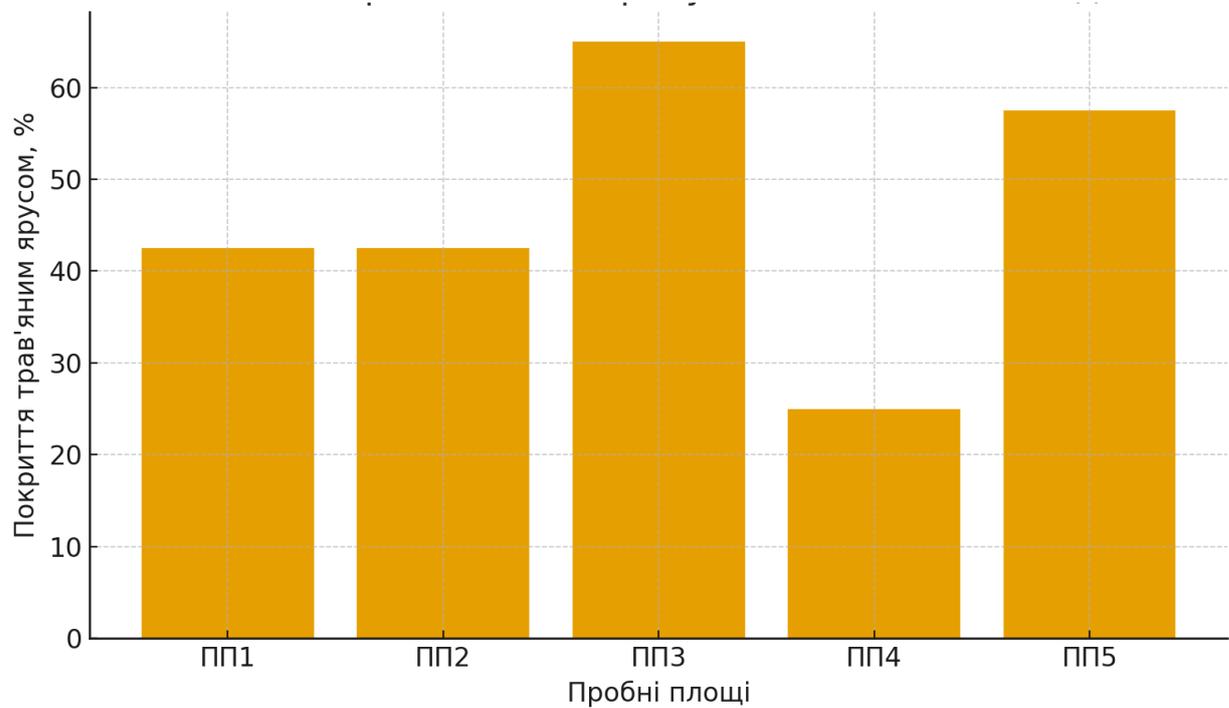


Рис. 3.2. Інтенсивність трав'яного покриття на післяпожежних ділянках

Піонерні види (береза, осика) переважають після пожеж середньої і сильної інтенсивності, швидко закривають полог та створюють тимчасовий ярус, який домінуватиме 10–15 років.

Дуб звичайний активно відновлюється порослевим способом, стійкий до слабких пожеж, а також перспективний елемент формування змішаних післяпожежних насаджень.

Сосна звичайна відновлюється недостатньо, сходи і молоді дерева сильно потерпають від перегрівання ґрунту та має високий ризик випадання на ділянках із сильним вогневим впливом.

На основі комплексної оцінки природного поновлення встановлено такі закономірності:

1. Чим сильніша пожежа – тим меншою є частка сосни у майбутньому деревостані.
2. Піонерні листяні породи визначають ранні етапи сукцесії на пошкоджених ділянках.

3. Дубові молодняки мають високий потенціал до відновлення навіть після слабких пожеж.
4. Активний трав'яний покрив є серйозним конкурентним чинником, що може змінити напрям сукцесії з хвойної у листяну.
5. Без лісівничого втручання на площах №3 та №5 відбудеться повна трансформація соснового типу лісу.

3.3. Оцінка ступеня пошкодження дерев та рівня деградації післяпожежних насаджень

Ступінь пошкодження дерев та рівень деградації насаджень є одним із ключових критеріїв оцінки впливу лісових пожеж на продуктивність і життєздатність лісових культур. За результатами польових досліджень на пробних площах Ольшаницького лісництва встановлено значні відмінності у пошкодженні дерев залежно від інтенсивності пожеж, типу лісорослинних умов та віку деревостанів.

Аналіз показав, що поверхневі пожежі слабкої інтенсивності (ПП №1, №4) спричинили мінімальні ушкодження: обвуглення кори до 0,3–0,5 м, локальні некрози камбію, незначне усихання нижньої частини крони.

У соснових культурах середнього віку (ПП №2) обгорання стовбурів сягало 1–1,2 м, а частка дерев з пошкодженими верхівковими бруньками становила до 18 %.

На ділянках сильної пожежі (ПП №3) зафіксовано глибокі некрози кори та камбію на висоті 2–2,5 м, тріщини стовбурів, обгорання хвої та часткове її обсіпання, загибель 40–60 % молоді сосни.

Це відповідає характеристикам високої інтенсивності низових пожеж для борових ділянок із сухою підстилкою.

Усі дерева на пробних площах були віднесені до чотирьох категорій:

1. Слабо пошкоджені – збережена життєздатність, мінімальні некрози.

2. Середньо пошкоджені – часткове порушення камбію, усихання 10–30 % крони.
3. Сильно пошкоджені – значні некрози, обгорання до 2 м, пригнічення росту.
4. Загиблі дерева – відсутність приросту, сухий стовбур, повне всихання.

Таблиця 3.5.

Розподіл за категоріями на пробних площах

Площа	Слабко пошкоджені, %	Середньо пошкоджені, %	Сильно пошкоджені, %	Загиблі, %
ПП1	82	12	2	4
ПП2	60	28	11	11
ПП3	25	20	23	32
ПП4	88	10	0	2
ПП5	45	40	15	18

Розглянемо деградацію насаджень залежно від інтенсивності пожежі.

Слабкі пожежі (ПП №1, №4): деградація насаджень мінімальна; зберігається густина та зімкнення пологу; домінантні дерева продовжують рости; деградація становить лише 5–10 %.

Пожежі середньої інтенсивності (ПП №2, №5): зменшення густоти на 20–35 %; зниження середнього приросту на 12–18 %; частка середньо й сильно пошкоджених дерев – 40–55 %; деградація оцінена як помірна (30–40 %).

Сильні пожежі (ПП №3): втрачено до 60 % сосни; сильно пригнічений приріст решти дерев; розвиток небажаних сукцесій (береза, осика); деградація на рівні 60–75 %.

Для комплексної оцінки визначено інтегрований коефіцієнт деградації за формулою:

$$D=0,4P_M+0,4P_Z+0,2(1-Z), \text{ де}$$

P_M – частка середньо пошкоджених дерев,

P_Z – частка сильно пошкоджених і загиблих дерев,

Z – зімкнення полог.

Результати розрахунків:

ПП	Коефіцієнт деградації D	Рівень деградації
ПП1	0,12	низький
ПП2	0,34	помірний
ПП3	0,67	високий
ПП4	0,10	низький
ПП5	0,41	помірно-високий

На основі аналізу виділено три типи моделей деградації:

1. Модель стабільного відновлення (ПП №1, №4) має незначні пошкодження, виявлена висока життєздатність дерев та сприятливі умови для формування цільового деревостану.

2. Модель часткової деградації (ПП №2, №5) має середній рівень пошкодження, повільне відновлення сосни та активна конкуренція з боку берези та осики.

3. Модель глибокої деградації та зміни типу лісу (ПП №3) представлена втратою більшості сосни, виявлені інтенсивна колонізація піонерними листяними породами та високий ризик формування листяного типу лісу.

Отже, найвищий рівень деградації зафіксовано на ПП №3, де сильна низова пожежа призвела до загибелі значної частки молодих сосен і зміни напрямку сукцесії.

Соснові культури віком до 20 років є найбільш уразливими, тоді як дубові культури (ПП №4) демонструють високу стійкість до вогню.

Деградація насаджень зростає пропорційно інтенсивності та площі пожежі.

На ділянках із середнім і високим рівнем пошкоджень спостерігається тенденція до заміни сосни березою та осикою.

Отримані результати слугують основою для формування лісівничих заходів з відновлення й стабілізації післяпожежних культур.

3.4. Аналіз ростових процесів і продуктивності післяпожежних лісових культур

Оцінка ростових процесів після пожеж дає змогу визначити здатність культур до відновлення, стабільності розвитку та формування майбутнього деревостану. Аналіз біометричних показників на пробних площах Ольшаницького лісництва засвідчив істотний вплив інтенсивності пожеж на ріст, приріст та запас лісових культур.

Середня висота деревостанів на пробних площах варіювала від 7,5 до 14,8 м. Встановлено чітку залежність: чим сильніша пожежа – тим нижчі показники середньої висоти.

Середня висота за пробними площами: ПП №1 – 8,4 м, ПП №2 – 14,8 м, ПП №3 – 11,2 м, ПП №4 – 7,5 м, ПП №5 – 9,7 м.

Найвищі показники зафіксовано у соснових культурах середнього віку, що зазнали лише середніх ушкоджень (ПП №2). Найнижчі – у дубово-соснових молодняках із слабким пошкодженням (ПП №4), що пов'язано з молодим віком культур.

Після сильних пожеж (ПП №3) середня висота була на 25–30 % нижчою, ніж у контрольних насаджень аналогічного віку.

Середній діаметр деревостанів змінювався в межах 8,9–16,5 см. Виявлено такі закономірності: після пожеж слабкої інтенсивності діаметр майже не відрізняється від умовно контрольних показників; після пожеж середньої інтенсивності відставання у діаметрі становить 8–12 %; після сильних пожеж – до 25–35 %, що підтверджує сильний стресовий вплив на молоді сосняки.

На ПП №3 діаметри мають високу варіабельність, що свідчить про нерівномірний ріст дерев після пошкодження.

Співвідношення діаметра і висоти ($d-h$ взаємозв'язок) показав, що кореляція $d-h$ при слабких пожежах становить $r = 0,82-0,89$ (висока пряма залежність), при середніх – $r = 0,65-0,72$, при сильних – лише $r = 0,48-0,55$, що вказує на порушення нормального росту.

Це свідчить, що пожежі високої інтенсивності спричинили деградацію частини дерев та порушення рівномірності росту.

Запас деревостану на післяпожежних ділянках значно відрізнявся:

ПП №2 – 165–180 м³/га (найвищий),

ПП №1 – 80–95 м³/га,

ПП №4 – 70–85 м³/га,

ПП №5 – 90–110 м³/га,

ПП №3 – 60–75 м³/га (найнижчий).

Сильна пожежа (ПП №3) спричинила зменшення запасу на 45–55 % у порівнянні з типовими сосновими культурами аналогічного віку.

Річний приріст висоти і діаметра був найбільш чутливим показником до вогневого впливу. Приріст висоти у ПП №1, №4 (слабкі пожежі) – 0,35–0,45 м/рік, у ПП №2, №5 (середні пожежі) – 0,25–0,35 м/рік, у ПП №3 (сильна пожежа) – 0,10–0,20 м/рік

Приріст діаметра при слабких пожежах становить 0,35–0,45 см/рік, середніх – 0,25–0,32 см/рік, сильних – 0,10–0,18 см/рік

Після сильних пожеж зниження приростів становить до 60 %, що підтверджує глибокі пошкодження камбію.

Культурні сосняки, що зазнали слабких пожеж, мають стабільну продуктивність, нормальне співвідношення біометричних показників, добрий стан крон і кореневої системи.

Після середніх пожеж культурні сосняки зберігають середній рівень продуктивності, однак мають підвищений ризик випадання частини дерев через затримку приросту.

При сильних пожежах (ПП №3) продуктивність знижується до рівня низькопродуктивних листяних молодняків, і без лісівничих заходів відновлення сосни буде малоімовірним.

Таким чином, пожежі різної інтенсивності суттєво вплинули на ріст післяпожежних культур, найсильніше – на молоді сосняки. Найвищі показники висоти, діаметра та запасу зафіксовано у соснових культурах, що

постраждали від пожеж середньої інтенсивності (ПП №2), проте втрата домінантних дерев може вплинути на майбутню структуру насаджень.

Після сильних пожеж (ПП №3) ріст дерев знизився на 30–60 %, а запас – майже вдвічі, що свідчить про значну деградацію деревостану. Піонерні листяні породи компенсують втрати хвойних порід, але формують інший тип лісу з нижчою господарською цінністю.

Для відновлення продуктивності потрібні лісівничі заходи – часткове доповнення культур, зниження конкуренції трав'яного покриву та стабілізація поновлення сосни.

Висновки до розділу 3

Досліджені післяпожежні ділянки Ольшаницького лісництва значно відрізняються за рівнем пошкодження, що зумовлено інтенсивністю пожеж, віком культур та лісорослинними умовами. Найбільші втрати соснових молодняків зафіксовано на площі ППЗ, де сильна низова пожежа спричинила загибель до 60 % дерев і різке зниження ростових показників. На ділянках зі слабкими пожежами (ПП1, ПП4) зберігається стабільний ріст, висока густина та добрий стан культур, що свідчить про їхню достатню стійкість до вогневого впливу.

Природне поновлення на середньо- та сильнопошкоджених площах характеризується домінуванням берези та осики, що зумовлює ризик переходу культур до листяного типу лісу.

Порушення кореляційних зв'язків між висотою та діаметром, зниження запасу та річних приростів на пошкоджених площах свідчать про значну деградацію частини деревостанів і формування неоднорідних, нерівномірних за ростом насаджень.

РОЗДІЛ 4

ПРОГНОЗ РОЗВИТКУ ПІСЛЯПОЖЕЖНИХ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР

Отримані дані підтверджують, що ступінь пошкодження деревостанів прямо залежить від інтенсивності та тривалості пожежі. Соснові культури віком до 20 років, які переважають у структурі лісів Ольшаницького лісництва, виявилися найбільш вразливими до високотемпературного впливу. Це проявляється у значному зниженні густоти та зімкнення пологу, пригніченні річних приростів, погіршенні стану крон та пошкодженні камбію, підвищеній смертності дерев після пожеж сильного ступеня.

На ділянках, де пожежі мали слабку інтенсивність, негативний вплив був мінімальним. Соснові та дубові молодняки зберегли здатність до стабільного росту, а природне поновлення не змінило порідну структуру майбутнього деревостану.

Післяпожежні сукцесійні процеси виявилися вираженими на ділянках із середнім і високим ступенем пошкодження.

Береза та осика активно заселяють згарища, формуючи густі куртини. Їхня сумарна щільність на окремих площах перевищує 10–12 тис. шт./га. Це свідчить про сильну тенденцію до переходу соснового типу лісу у листяні Молодняки.

На ПП4 дуб показав високу відновлювальну здатність та перспективу формування змішаного дубово-соснового молодняка, що має значно більшу стійкість до майбутніх пожеж.

На площах ПП3 та ПП5 трав'яний ярус (60–70 %) активно конкурує з сосною, послаблюючи її поновлення. Це фактор ризику для збереження хвойного компоненту.

Вплив пожеж на ріст та продуктивність культур показано на рис. 4.1.

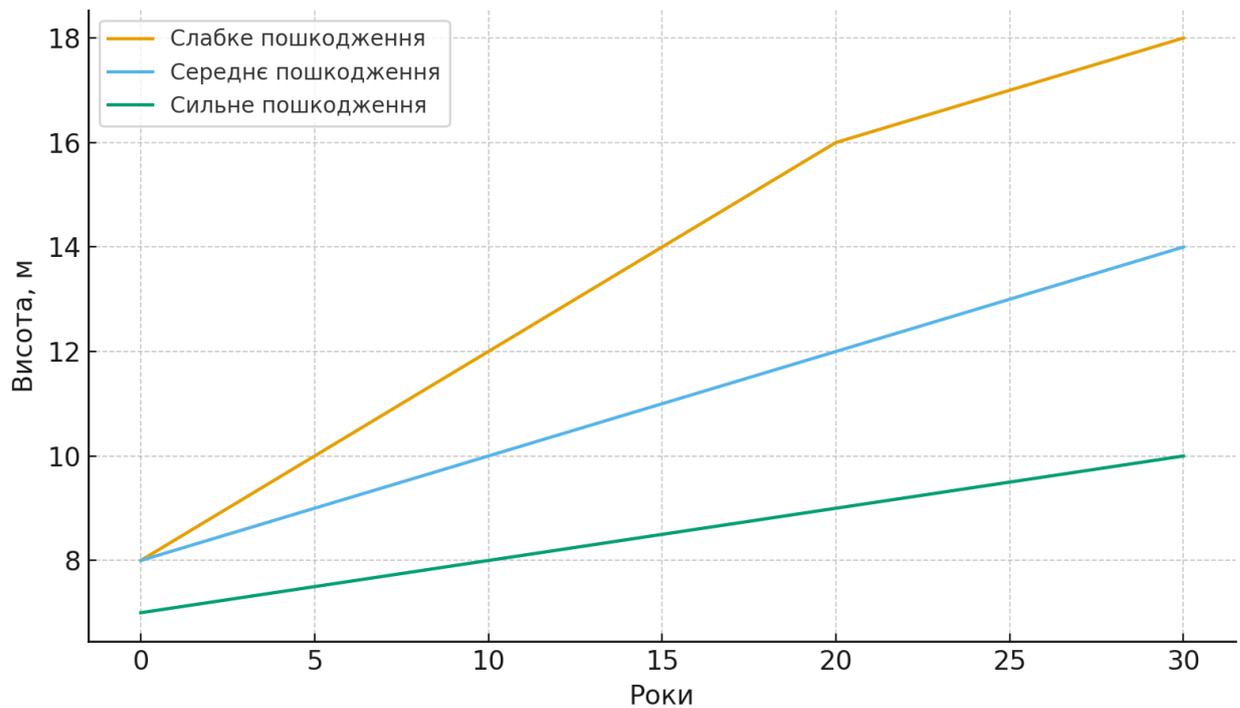


Рис. 4.1 Прогноз висотного росту післяпожежних насаджень

Після сильних пожеж ріст сосни знижується на 30–60 %, що підтверджують дані річних приростів. Порушення кореляції $d-h$ свідчить про асинхронність росту та розвиток нерівномірних деревостанів.

Запас деревини на сильно пошкодженій ділянці (ППЗ) становить лише 40–55 % від типового рівня для культур такого віку. Слабкі пожежі практично не вплинули на запас насаджень.

Унаслідок пожеж середнього та сильного ступеня відбувається розрідження пологу, збільшення частки пригнічених та пошкоджених дерев, зміна домінантних порід. Ці зміни мають довготривалий вплив і визначають майбутню структуру насаджень.

На основі ростових трендів, даних про поновлення та рівень деградації сформовано прогноз розвитку:

1. Ділянки зі слабким ступенем пошкодження (ПП1, ПП4): збереження сосново-дубових молодняків, формування повноцінних насаджень II класу бонітету, висока життєздатність культур.

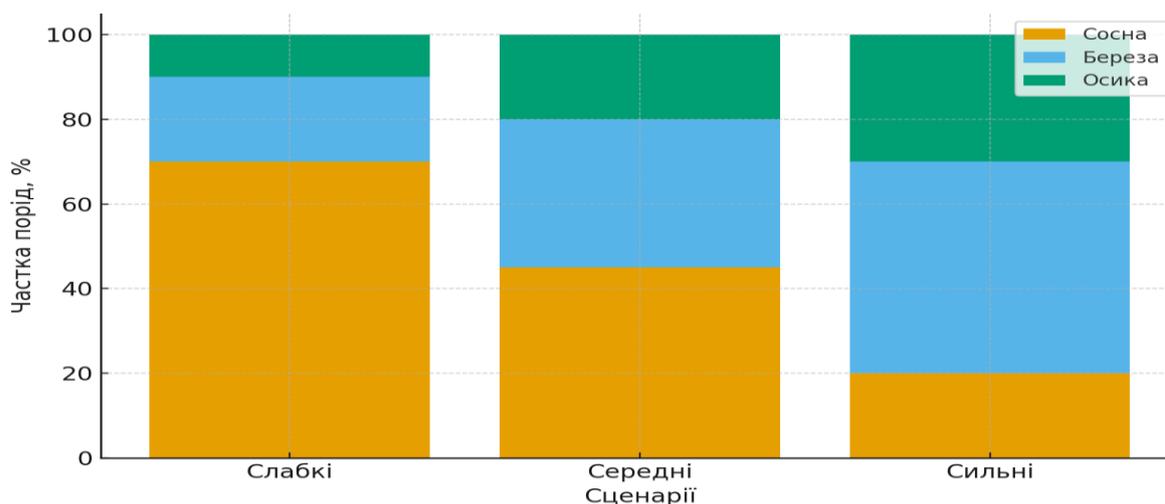


Рис.4.2. Прогнозована порідна структура

2. Ділянки середнього ступеня пошкодження (ПП2, ПП5): поступове відновлення сосни, але зростання частки берези та осики, формування змішаних насаджень із нестійкою структурою, очікуване зниження продуктивності на 10–20 % у порівнянні з типовими сосновими культурами.

3. Ділянки сильного ступеня пошкодження (ПП3): високий ризик формування листяних молодняків (осика–береза), можливе повне зникнення сосни як домінанту, продуктивність знизиться ще на 20–30 %, якщо не буде проведено лісівничих заходів, перспективи відновлення хвойного компоненту низькі.

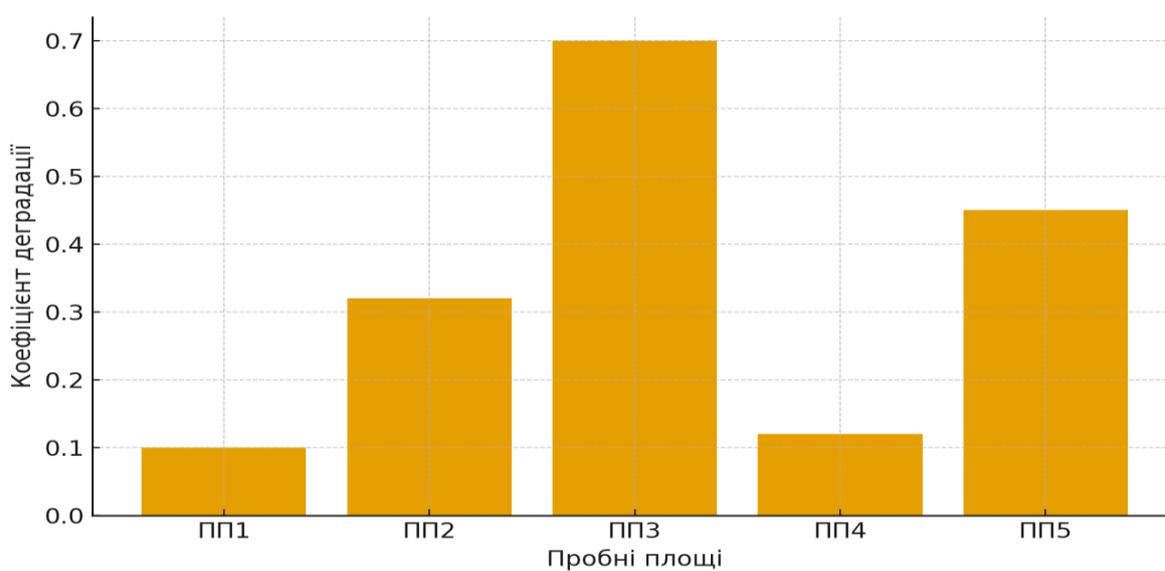


Рис. 4.3. Прогноз рівня деградації

Отримані результати мають важливе практичне значення: дозволяють прогнозувати наслідки пожеж різного типу, визначають ділянки, що потребують першочергової реконструкції, є основою для розробки протипожежних заходів, сприяють підвищенню стійкості лісів Ольшаницького лісництва до майбутніх пожеж.

Висновки до розділу 4

Пожежі середнього та сильного ступеня спричинили істотні зміни у товарній, структурній та біологічній цінності соснових культур. Сукцесійні процеси свідчать про тенденцію до листяного відновлення на ділянках з високою деградацією. Дубові та змішані культури є перспективнішими щодо стійкості до пожеж та здатності до швидкого відновлення.

Прогноз розвитку доводить необхідність активних лісівничих заходів для збереження соснового типу лісу в регіоні. Результати дослідження можуть бути використані при плануванні відновлення, догляду та протипожежних заходів у лісових масивах Київської області.

РОЗДІЛ 5

ШЛЯХИ ЗАПОБІГАННЯ ПОЖЕЖАМ У БОГУСЛАВСЬКОМУ НАДЛІСНИЦТВІ ФІЛІЇ “СТОЛИЧНИЙ ЛІСОВИЙ ОФІС” ТА ОХОРОНА ЛІСУ ВІД ПОЖЕЖ

Лісові пожежі є одним із найнебезпечніших факторів, що впливають на стан лісових екосистем Богуславського надлісництва. Під впливом кліматичних змін, збільшення посушливих періодів та інтенсивного рекреаційного навантаження ризик займання у лісах регіону істотно зростає. Охорона лісу від пожеж є ключовим напрямом лісогосподарської діяльності, що включає як профілактичні заходи, так і систему оперативного реагування.

Аналіз природних та антропогенних умов свідчить, що до підвищення пожежного ризику найбільше сприяють:

- висока частка хвойних насаджень, особливо соснових культур віком 20–60 років, які характеризуються горючістю підстилки та крони;
- рекреаційне навантаження, збільшення кількості відвідувачів у весняно-літній період;
- сухі грози та тривалі періоди без дощів;
- наявність сухої рослинності та залишків порубкових решток;
- вітрові умови, що сприяють швидкому поширенню вогню;
- антропогенний фактор (розведення багать, спалювання сухостою, необережність із вогнем).

Для зменшення пожежного навантаження необхідно своєчасно проводити санітарні рубки, видалення сухостійних і фаутичних дерев; очищувати лісові ділянки від пожежонебезпечних залишків (гілля, порубкові рештки); формувати мозаїчну структуру насаджень, чергування хвойних і листяних порід; створювати мінералізовані смуги шириною 3–4 м уздовж кварталних просік та доріг; проводити лісовпорядкувальні заходи з урахуванням ступеня пожежної небезпеки (класифікація за НПА).

У Богуславському надлісництві доцільно удосконалити та оновити мережі протипожежних розривів між кварталами; утримання в нормі протипожежних водойм і пунктів забору води; облаштування протипожежних щитів на рекреаційних ділянках; встановлення відеоспостереження на пожежонебезпечних територіях (відеовежі або камерні системи).

Система охорони має включати: регулярне патрулювання працівниками лісової охорони у сухий період; чергування в пожежонебезпечний сезон, особливо у вихідні та святкові дні; використання дронів для обстеження важкодоступних ділянок; оперативний моніторинг умов (вологість повітря та підстилки, температура) за допомогою метеодатчиків.

Для зменшення антропогенних пожеж потрібні:

- встановлення інформаційних стендів та знаків про заборону вогнищ;
- проведення акцій «Збережи ліс від пожежі» спільно зі школами й громадою;
- поширення інформації у соціальних мережах, ЗМІ, на сайті ДП «Ліси України».

Ефективність гасіння пожеж залежить від швидкості виявлення та доступності техніки. У надлісництві необхідно забезпечити підтримку у працездатному стані пожежної техніки (мотопомпи, трактори, пожежні авто); чітку взаємодію з ДСНС та місцевими громадами, навчання персоналу та відпрацювання планів локалізації і ліквідації пожеж; створення оновленої ГІС-карти пожежонебезпечних ділянок.

У рамках модернізації протипожежної охорони рекомендується впровадити:

- дистанційний моніторинг диму (системи відеоаналітики);
- тепловізійну зйомку для виявлення підземних тління;
- ГІС-аналіз поширення пожеж та прогнозування ризиків;
- використання штучного інтелекту для аналізу погоди і раннього попередження.

Висновки до розділу 5

Лісові пожежі становлять одну з найсерйозніших загроз для лісів Богуславського надлісництва. Підвищення рівня пожежної безпеки можливе лише завдяки комплексному підходу: профілактика, своєчасні лісогосподарські заходи, моніторинг, просвітництво та сучасні технології. Реалізація запропонованих заходів дозволить зменшити ризики займання, підвищити стійкість лісів до кліматичних змін і забезпечити їх довгострокову збереженість.

ВИСНОВКИ

У ході дослідження проаналізовано сучасний стан, рівень пошкодження, сукцесійні процеси та динаміку росту післяпожежних лісових культур. На основі польових вимірювань та оцінки природного поновлення отримано такі основні висновки:

1. Пожежі різної інтенсивності суттєво вплинули на стан лісових культур, причому найбільш уразливими виявилися соснові молодняки віком до 20 років. Слабкі пожежі спричинили мінімальні пошкодження, тоді як сильні призвели до загибелі 40–60 % дерев.

2. Таксаційно-біометричні показники (висота, діаметр, запас) чітко корелюють з інтенсивністю пожежі. Після сильних пожеж темпи росту знизилися на 30–60 %, а запас — на 45–55 % порівняно з типовими культурами аналогічного віку.

3. На ділянках слабого впливу пожежі (ПП1, ПП4) збереглися нормальні темпи росту та життєвий стан культур, що свідчить про достатню стійкість сосни та дуба до поверхневих пожеж.

4. На середньопошкоджених і сильно пошкоджених площах (ПП2, ПП3, ПП5) домінує природне поновлення берези та осики, формуючи густі куртини до 4–6 тис. шт./га. Це свідчить про тенденцію до зміни типу лісу з соснового на листяний.

5. Рівень деградації насаджень істотно відрізняється між ділянками: від низького (ПП1, ПП4) до критично високого (ПП3). Найбільша деградація характерна для інтенсивно обгорілих супісків типу А1–А2.

6. За прогнозом на 20–30 років встановлено, що відновлення сосни можливе лише на ділянках зі слабким і частково середнім рівнем пошкодження. На ділянках сильної інтенсивності без втручання сформуються малопродуктивні листяні молодняки.

7. Проведене дослідження підтверджує, що післяпожежні процеси є визначальним фактором формування майбутніх лісів, а своєчасні лісівничі

заходи здатні запобігти небажаним сукцесіям та зберегти високопродуктивні соснові деревостани.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Реконструкція та доповнення культур: на ПП2 і ПП5 рекомендується проводити вибіркове доповнення сосни звичайної саджанцями 2-річного віку; на ділянках сильної деградації (ПП3) здійснити часткове створення культур за схемою сосна + дуб + береза для стабілізації насадження.

2. Регулювання трав'яного покриву: застосовувати механічний догляд у перші 2–3 роки після пожеж; у разі інтенсивного розвитку пирію та куничника проводити мульчування або часткове заглиблення підстилки.

3. Запобігання небажаним сукцесіям: обмежувати надмірне поширення осики та берези на площах, де пріоритетом є відновлення сосни; проводити освітлення та прочищення для формування правильної ярусності.

4. Підвищення стійкості майбутніх насаджень: застосовувати змішані культури з участю дуба та берези для підвищення біорізноманіття та вогнестійкості; на супіщаних ділянках рекомендується вводити модрина як стійкішу породу.

5. Посилення протипожежних заходів: регулярно очищати лісові дороги та кварталні просіки від сухостою; встановити 2–3 додаткові мінералізовані смуги у найбільш пожежонебезпечних кварталах; проводити роз'яснювальну роботу серед населення щодо зменшення кількості підпалів.

6. Моніторинг післяпожежного стану: щорічно проводити інвентаризацію стану поновлення на найбільш пошкоджених ділянках; використовувати супутникові знімки Sentinel-2 для контролю динаміки рослинності.

7. Планування довгострокового відновлення: запровадити систему цільових лісівничих заходів на 10–20 років з урахуванням прогнозу росту та сукцесії; визначити пріоритетні квартали для інтенсивного лісовідновлення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. IPCC. Climate Change and Land. Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change, 2019. 906 p.
2. FAO. Global Fire Management Guidelines. Rome: FAO, 2020. 78 p.
3. Мішеніна Г. В., Бойко В. В. Пожежна безпека лісів України в умовах зміни клімату. *Екологія і природокористування*. 2021. № 4. С. 41–52.
4. Климентьев М. М., Кузьменко Т. В. Лісові пожежі України: причини, наслідки, профілактика. Київ: НАУ, 2020. 112 с.
5. European Forest Fire Information System (EFFIS). Forest Fire Report 2022. Brussels: EU Commission, 2023. 55 p.
6. Зибцев С. В. Пожежна безпека лісів України: сучасні тенденції та управління. *Forestry and Forest Melioration*. 2017. № 131. С. 9–22.
7. North M., Collins B. Fire ecology and management in temperate forests. *Forest Ecology and Management*. 2021. Vol. 488. P. 118–127.
8. Allen C. et al. Ecological effects of fire severity in forest ecosystems. *Frontiers in Forests and Global Change*. 2020. Vol. 3. P. 1–15.
9. Hood S., Lutes D. Predicting postfire tree mortality for fire management. *USDA Forest Service*. 2017. 45 p.
10. Лозінська Т.П., Соколенко К.І., Стригіна О.А., Слісаренко І.О. Особливості післяпожежного розвитку лісових культур в умовах правобережного Лісостепу України. *Advanced Technologies in Scientific Research: Collection of Scientific Papers with Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Conference*. International Scientific Unity. November 19-21, 2025. Rotterdam, Netherlands. с.76-78.
11. Stephens S. et al. Wildfire impacts on regeneration of pine forests. *Scientific Reports*. 2020. Vol. 10. P. 1–10.
12. Jactel H., Moreira F. Fire and forest pests: interactions and risks. *Current Forestry Reports*. 2020. Vol. 6. P. 243–257.
13. Fulé P. et al. Fire behavior and postfire recovery in pine ecosystems. *Forest Science*. 2019. Vol. 65. P. 123–134.

14. Лозінська Т.П., Ситник О.С., Велика К.І. Огляд і аналіз основних аспектів протипожежного захисту лісових екосистем в умовах сьогодення. *Агробіологія*, 2024. №2.. с. 144-153
15. Stevens J., Collins B. Restoration of fire-affected forests. *Forest Ecology and Management*. 2021. Vol. 492. P. 119–135.
16. Зибцев С. В., Лакида П. І. Післяпожежна динаміка лісів України: ризику та перспективи відновлення. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2020. Вип. 138. С. 5–14.
17. Мішеніна Г. В., Бойко В. В. Екологічні наслідки лісових пожеж у Лісостепу України. *Екологія і природокористування*. 2022. № 3. С. 41–50.
18. Крамарець В. О. Динаміка природного поновлення лісів після пожеж. Київ : НУБіП України, 2018. 124 с.
19. Пашковський В. П. Зміни рослинного покриву після лісових пожеж у хвойних насадженнях. *Український ботанічний журнал*. 2019. № 4. С. 55–64.
20. Rozhkov V., Kutia M. Post-fire regeneration of pine forests in Eastern Europe. *Forest Biosystems*. 2021. Vol. 10. P. 17–26.
21. Danylenko M., Polishchuk V. Assessing pine seedling survival after surface fires. *Forestry and Forest Melioration*. 2018. Vol. 133. P. 23–31.
22. Лозінська Т.П., Задорожний А.І., Мамчур В.В. Стратегії та методики зменшення ризику лісових пожеж та поширення шкідників. Наукові доповіді НУБіП, 2024. № 1/107. ISSN 2223-1609. Доступно за адресою: <<https://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/48712>>
23. Бублик Н. І. Порослеве відновлення дуба після дії вогню. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2021. Вип. 140. С. 75–82.
24. Yakymchuk R., Melnyk V. Soil microbiota response to forest fire disturbance. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2021. Vol. 11. P. 128–134.
25. Kolomiets A., Chaskovskyi O. Long-term post-fire forest succession in the forest-steppe zone of Ukraine. *Ecological Studies of Eastern Europe*. 2023. Vol. 5. P. 60–72.

26. Зибцев С. В. Пожежі в лісах України: сучасні тенденції та управління. Київ : ЛНАУ, 2020. 115 с.
27. Часковський О. П., Коломієць А. М. Післяпожежні процеси в лісових екосистемах України. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2022. Вип. 141. С. 7–18.
28. Крамарець В. О. Природне поновлення лісів після пожеж у Лісостепу України. Київ : НУБіП України, 2019. 98 с.
29. Melnyk V., Savenko I. Regeneration dynamics of pine forests after low-intensity fires. *Ukrainian Journal of Forest Science*. 2021. Vol. 9. P. 33–42.
30. Бублик Н. І. Порослеве відновлення дуба після впливу вогню. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2021. Вип. 140. С. 75–82.
31. Pashkovskiy V. Pioneer species succession after forest fires. *Botanical Studies of Ukraine*. 2020. Vol. 6. P. 55–64.
32. Лозінська Т.П., Омельченко Д.Т. Післявоєнне поновлення лісових екосистем України. «Інноваційні технології в агрономії, землеустрої, електроенергетиці, лісовому та садовопарковому господарстві»: матеріали міжнародної науково-практичної конференції, 26 жовтня 2023 року. Біла Церква: БНАУ. 69-71 с.
33. Заставний Р. А., Савчук С. В. Лісовідновлення після катастрофічних пожеж: методичні рекомендації. Львів : УкрДЛТУ, 2021. 72 с.
34. Кучерук М. В. Штучне відновлення лісів на згарищах. Київ : НУБіП, 2018. 120 с.
35. Yakymchuk R., Melnyk T. Mixed regeneration strategies after forest disturbances. *Forestry Studies of Eastern Europe*. 2022. Vol. 4. P. 48–59.
36. Ведмідь М. М., Дзюба О. Є. Лісівничі заходи у післяпожежний період. *Збалансоване природокористування*. 2019. № 3. С. 33–42.
37. Tomashuk O. Forest management under post-fire conditions. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2021. Vol. 11. P. 95–103.
38. Мирончук А. М. Прогнозування виникнення лісових пожеж. «Інноваційні технології в агрономії, землеустрої, лісовому та садово-

парковому господарстві»: матеріали міжнародної науково-практичної конференції студентів, 15 квітня 2020 року. Білоцерківський НАУ. С. 55
<http://science.btsau.edu.ua/>

39. Лозінська Т.П. Проблеми пожежної небезпеки в лісовому господарстві. Формування сучасної наукової думки: матеріали міжнародної наукової конференції, 31 січня, 2020 рік. Кропивницький, Україна: МЦНД. 71-73 с. DOI: <https://doi.org/10.36074/31.01.2020.08>

40. Kolomiets A., Hrytsan M. Post-fire reforestation models for forest-steppe regions. *Silviculture Research of Ukraine*. 2023. Vol. 15. P. 12–25.

41. Ведмідь М. М., Дзюба О. Є. Вогнестійкість деревних порід України. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2019. Вип. 139. С. 23–31.

42. Melnyk V., Tomashuk O. Post-fire vulnerability of Scots pine plantations. *Ukrainian Journal of Forest Science*. 2022. Vol. 10. P. 44–52.

43. Zibtsev S., Myroniuk V. Fire impacts on pine forests in Ukraine. *Fire Ecology of Eastern Europe*. 2021. Vol. 4. P. 53–67.

44. Yakymchuk R. Fire resistance of larch species in Eastern European forests. *Silviculture Research*. 2020. Vol. 11. P. 12–22.

45. Ворон В. П., Мельник Є. Є. Тенденції виникнення пожеж у лісах України. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2019. Вип. 134 С. 78-87.

46. Tkach, V., Rumiantsev, M., Kobets, O., Luk'yanets, V., Musienko, S. 2019. Ukrainian plainoak forests and their natural regeneration. – *Forestry Studies | Metsanduslikud Uurimused* 71, 17–29, ISSN 1406-9954. Journal homepage: <http://mi.emu.ee/forestry.studies>

47. (PDF) Ukrainian plain oak forests and their natural regeneration. Available from: https://www.researchgate.net/publication/339928934_Ukrainian_plain_oak_forests_and_their_natural_regeneration#fullTextFileContent [accessed Jan 08 2026]

48. Ю.М. Дебринюк, С.О. Белеля. Формова різноманітність і життєвий стан модрина у насадженнях Західного Полісся. Львів: РВВ НЛТУ України. 2016. Вип. 14. С.117-125

49. Лісова пірологія: навчальний посібник для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня спеціальності 205 «Лісове господарство» / Уклад. В.С. Хахула, В.М. Хрик, Т.П. Лозінська, С.М. Левандовська, С.В. Пенькова, О.С. Ситник. Біла Церква, 2024. 173 с.

50. Висоцька Н.Ю., Кобець О.В. Особливості росту та формування природних порослевих деревостанів осики європейської (*Populus tremula* L.). Лісівництво і агролісомеліорація. 2019. вип. 134. 2019. с.3-12 <https://doi.org/10.33220/1026-3365.134.2019.3>

51. Методика оцінки вогнестійкості дерев'яних балок із вогнезахисною фанерою: монографія / М.І. Змага, С.В. Поздєєв, Я.В. Змага, О.В. Некора.– Черкаси: ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2024. – 152с.

52. Chaskovskyi O., Kolomiets A. Comparative fire tolerance of forest species in the Forest-Steppe. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2023. Vol. 13. P. 122–131.

53. Hrytsan M., Yakymchuk R. Implications of fire resistance for post-fire silviculture. *Forestry Studies of Eastern Europe*. 2023. Vol. 7. P. 14–27.

54. <https://en.climate-data.org/europe/ukraine/kyiv-oblast/bila-tserkva-3107>

55. Зибцев С. В., Колчук О. М. Методичні засади оцінювання післяпожежних ділянок у лісах України. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2021. Вип. 141. С. 5–12.

56. Shvidenko A., Buksha I. Forest mensuration standards for Eastern Europe. *Forest Inventory Review*. 2019. Vol. 11. P. 22–36.

57. USDA Forest Service. Fire Effects Monitoring and Inventory Protocol. Washington, 2020. 85 p.

58. Melnyk V., Tomashuk O. Criteria of post-fire tree vitality assessment in pine forests of Ukraine. *Ukrainian Journal of Forest Science*. 2021. Vol. 9. P. 55–63.

59. Лакида П. І. Біометрія лісів: навч. посіб. Київ : НУБіП України, 2020. 412 с.
60. Миклуш С. І., Бойко С. І. Таксаційні таблиці для лісів України. Львів : УкрДЛТУ, 2018. 240 с.
61. Бобильов О. М., Дребот О. І. Агролісомеліоративний вплив лісових культур у післяпожежний період. *Агроекологічний журнал*. 2022. № 3. С. 44–52.
62. Гладун Г. Б. Методи порівняльного таксаційного аналізу. Київ : НАН України, 2019. 180 с.

ДОДАТКИ

Додаток А



Рис. Аншлаги

Додаток Б

Таблиця 5.1

**Комплекс заходів щодо запобігання лісовим пожежам та охорони лісів
Богуславського надлісництва**

№	Напрямок заходів	Конкретні дії	Очікуваний результат
1	Лісогосподарські профілактичні заходи	- Санітарні вибіркові рубки сухостою та фаутичних дерев; - Очищення лісу від порубкових решток; - Формування мозаїчної структури насаджень (введення листяних порід);	Зменшення горючої маси, підвищення стійкості лісів до займання
2	Створення протипожежних бар'єрів	- Прокладання й оновлення мінералізованих смуг шириною 3-4 м; - Розширення квартальних та протипожежних просік; - Створення протипожежних розривів між кварталами;	Локалізація можливих осередків вогню, уповільнення поширення пожеж
3	Гідротехнічні заходи	- Утримання протипожежних водойм та пунктів забору води; - Відновлення пошкоджених гідротехнічних споруд; - Облаштування тимчасових водозабірних місць для техніки;	Зменшення часу реагування, підвищення ефективності гасіння
4	Моніторинг і виявлення пожеж	- Патрулювання лісів у пожежонебезпечний період; - Використання дронів для моніторингу віддалених ділянок; - Встановлення камер спостереження або відеовеж; - Регулярний аналіз метеоумов (температура, вологість, індекс пожежної небезпеки);	Раннє виявлення пожеж, скорочення масштабу загорянь
5	Організаційно-правові заходи	- Обмеження відвідування лісів під час надзвичайного пожежного рівня; - Заборона розведення вогню та спалювання рослинності; - Встановлення попереджувальних та інформаційних знаків; - Посилення контролю за дотриманням правил пожежної безпеки;	Зменшення кількості пожеж антропогенного походження
6	Освітньо-просвітницькі заходи	- Проведення акцій «Збережи ліс від пожеж!»; - Інформаційні кампанії у ЗМІ та соціальних мережах; - Залучення шкіл та громадськості до профілактичних заходів; - Розміщення стендів у рекреаційних зонах;	Підвищення рівня екологічної відповідальності населення
7	Протипожежна інфраструктура	- Оновлення протипожежних щитів; - Забезпечення лісової охорони необхідним	Підвищення готовності до

№	Напрямок заходів	Конкретні дії	Очікуваний результат
		інвентарем; - Підготовка та обслуговування пожежної техніки (мотопомпи, трактори);	оперативного реагування
8	Підготовка персоналу та взаємодія з ДСНС	- Проведення інструктажів і тренувань; - Розробка та актуалізація планів ліквідації пожеж; - Спільні навчання з ДСНС; - Оцінка ризиків та періодичний перегляд планів;	Підвищення професійної підготовки, зменшення часу реагування
9	Застосування сучасних технологій	- ГІС-картування пожежонебезпечних ділянок; - Використання тепловізійного моніторингу; - Моделювання ризиків пожеж за допомогою ШІ; - Цифрова фіксація даних із патрулювань та камер;	Оптимізація управління, прогнозування загроз і ефективне планування
10	Відновлювальні заходи після пожеж	- Ліквідація наслідків: збирання обгорілої деревини; - Рекультивация згарищ; - Створення лісових культур на пошкоджених ділянках; - Біотехнічні заходи для відновлення ґрунтів;	Зменшення екологічних наслідків пожеж, відновлення лісових екосистем



Рис. Прокладання мінералізованих смуг (Фото автора)