

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

ІНСТИТУТ ЛІСОВОГО І САДОВО-ПАРКОВОГО ГОСПОДАРСТВА

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри лісівництва

_____ **Наталія ПУЗРІНА**
(підпис)
« _____ » _____ 20__ р.

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему: Природна пожежна небезпека та організація
охорони лісів від пожеж у Білокоровицькому надлісництві
філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України»**

Спеціальність _____ **205 «Лісове господарство»**

Гарант освітньої програми

канд. с.-г. наук, доцент

(підпис)

Наталія ПУЗРІНА

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи

канд. с.-г. наук, доцент

(підпис)

Василь ГУМЕНЮК

Виконав

(підпис)

Дмитро ПРИМАК

КИЇВ – 2025

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

ННІ ЛІСОВОГО І САДОВО-ПАРКОВОГО ГОСПОДАРСТВА

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри лісівництва

канд. с.-г. наук, доцент _____ Наталія ПУЗРІНА

«_____» _____ 20 _____ року

З А В Д А Н Н Я

на виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи студенту

Примаку Дмитру Андрійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність 205 «Лісове господарство»

(код і назва)

Тема бакалаврської кваліфікаційної роботи Природна пожежна небезпека та організація охорони лісів від пожеж у Білокоровицькому надлісництві Філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» затверджена наказом ректора НУБіП України від « 17 » 03 2025 р. №382 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру _____

2025/05/30

(рік, місяць, число)

Вихідні дані до бакалаврської кваліфікаційної роботи книга обліку лісових пожеж, акти про лісові пожежі, таксаційний опис Білокоровицького надлісництва Філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України», Проект організації та розвитку Білокоровицького надлісництва Філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України», перелік пожежної техніки, інвентарю та засобів зв'язку, що постійно закріплені за ЛПС, план по створенню протипожежних заходів та догляду за ними в Шепетівському надлісництві.

Перелік питань, які потрібно розробити:

- опрацювання літературних джерел за вказаною темою роботи;
- збір даних про природну пожежну небезпеку лісів підприємства;
- збір даних про горимість лісів підприємства (квартал, виділ, дата й час виявлення пожежі, площа пожежі, причини загорання)
- підбір методики для вивчення профілактичних заходів та стану пожежної безпеки;
- вивчення досвіду планування та створення протипожежних заходів

Перелік графічних документів (за потреби) _____

Дата видачі завдання «09» 03 2024 р.

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи _____

Гуменюк В.В.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання _____

Примак Д.А.

(підпис)

(прізвище та ініціали студента)

РЕФЕРАТ

Бакалаврська кваліфікаційна робота складається із вступу, чотирьох розділів, висновків та пропозицій підприємству, списку використаних джерел (30 джерел) та 1 додатку. Загальний обсяг роботи становить 58 сторінок комп'ютерного тексту, що включає 7 рисунків та 5 таблиць.

У першому розділі бакалаврської роботи розкрито основні теоретичні положення та особливості природної пожежної небезпеки та горимості лісів, пожежної небезпеки за умовами погоди, проектування протипожежних заходів та засоби пожежогасіння.

У другому розділі обґрунтовується вибір напряму досліджень, мета, предмет і об'єкт дослідження, постановка завдань та методи їх вирішення, а також наведено методики для проведення дослідження.

У третьому розділі наведено місцезнаходження та площу лісогосподарського підприємства, аналіз лісового фонду, природно-кліматичні умови регіону, геоморфологічні умови та водні об'єкти, а також ґрунтові та лісорослинні умови Надлісництва.

У четвертому розділі розкрито основні результати роботи. Наведено пожежну небезпеку та горимість лісів, антропогенний чинник та динаміку пожеж, засоби виявлення та моніторингу лісових пожеж, діючі засоби для гасіння лісових пожеж, систему охорони лісів від пожеж, удосконалення попереджувальних та обмежувальних протипожежних заходів та результати опитування постійних лісокористувачів щодо діючої системи охорони лісів від пожеж.

За результатами бакалаврської роботи сформовані відповідні висновки та пропозиції виробництву, що враховують результати дослідження відповідно до поставлених завдань та розкривають аспекти природної пожежної небезпеки та організації охорони лісів від пожеж у соснових лісах Білорівницького надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України».

У бакалаврській роботі наведено список використаних джерел, що включає, як вітчизняні так і зарубіжні наукові статті, монографії, підручники, а також посилання на інтернет ресурси. У кінці роботи розміщено додатки, що були використані під час написання роботи про що свідчать посилання в тексті окремих розділів.

Ключові слова: лісова пожежа, горимість, природна пожежна небезпека, протипожежні заходи, протипожежний бар'єр.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	8
1.1. Пожежна небезпека лісів та пожежні максимуми.....	8
1.2. Особливості виникнення та розвиток лісових пожеж	14
1.3. Методи та засоби боротьби з лісовими пожежами	21
1.4. Системи моніторингу та раннього виявлення лісових пожеж.....	24
РОЗДІЛ 2. ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ.....	28
2.1. Мета дослідження	28
2.2. Методика дослідження	28
РОЗДІЛ 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНО-ЕКОНОМІЧНИХ ТА ЛІСОРΟΣЛИНИХ УМОВ В БІЛОКОРОВИЦЬКОМУ НАДЛІСНИЦТВІ ФІЛІЇ «СТОЛИЧНИЙ ЛІСОВИЙ ОФІС» ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ».....	30
3.1. Місцезнаходження і площа лісогосподарського підприємства	30
3.2. Аналіз лісового фонду	33
3.3. Природно-кліматичні умови регіону	34
3.4. Геоморфологічні умови та водні об'єкти	37
РОЗДІЛ 4. ПРИРОДНА ПОЖЕЖНА НЕБЕЗПЕКА ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ОХОРОНИ ЛІСІВ ВІД ПОЖЕЖ У БІЛОКОРОВИЦЬКОМУ НАДЛІСНИЦТВІ ФІЛІЇ «СТОЛИЧНИЙ ЛІСОВИЙ ОФІС» ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ».....	39
4.1. Пожежна небезпека та горимість лісів	39
4.2. Антропогенний чинник та динаміка пожеж.....	42
4.3. Засоби для пожежогасіння та охорони лісів від пожеж.....	44
4.4. Удосконалення попереджувальних та обмежувальних протипожежних заходів	48
ВИСНОВКИ.....	51
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	52
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	53
ДОДАТКИ.....	57

ВСТУП

Аналіз статистичних даних, наданих Державним агентством лісових ресурсів України та міжнародною моніторинговою системою Global Fire Watch, вказує на виражену тенденцію до зростання кількості лісових пожеж в Україні. Щорічно фіксується в середньому від 500 до 2000 випадків загорання різних ландшафтів в тому числі й лісових. У період до 2022 року основними факторами, що спричиняли виникнення пожеж, були природна пожежна небезпека лісових масивів, несприятливі погодні умови та антропогенний чинник, пов'язаний з необережним поводженням з вогнем.

Протягом 2022–2025 років домінуючою причиною виникнення не лише лісових, але й інших типів ландшафтних пожеж, стали воєнні дії, зумовлені повномасштабним вторгненням росії на територію України. Наслідком цього стало завдання значної шкоди екосистемам на площах, що обчислюються сотнями тисяч гектарів. Наявність нездетонованих боєприпасів, мін та інших вибухонебезпечних предметів на територіях лісових фондів створює пролонговану, багатодесятирічну загрозу для життя та безпеки як співробітників лісової охорони, так і цивільного населення.

Проблематика виникнення та поширення лісових пожеж є предметом безперервних наукових досліджень. Це актуалізує постійну розробку та вдосконалення стратегічних і тактичних підходів до локалізації й ліквідації пожеж, а також імплементацію інноваційних технологій та методик у систему протипожежного захисту лісових масивів. З метою поглибленого аналізу зазначеної проблеми та оцінки ефективності існуючих заходів, було проведено дослідження функціонування системи охорони лісів від пожеж на базі Білокоровицького надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України».

Метою даного дослідження є вивчення природної пожежної небезпеки та організації охорони лісів від пожеж у Білокоровицькому надлісництві філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України».

Об'єктом дослідження є лісові насадження Білокоровицького надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України».

Предметом дослідження є природна пожежна небезпека та організація охорони лісів від пожеж у Білокоровицькому надлісництві філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України».

Результати проведеного дослідження дають змогу визначити характерні особливості динаміки виникнення лісових пожеж, їх сезонну періодичність, просторове поширення та площі. Окрім того, вони сприяють удосконаленню методів моніторингу, попередження та ліквідації лісових пожеж. Аналіз отриманих даних забезпечує можливість об'єктивної оцінки ефективності функціонування системи охорони лісів від пожеж підприємства.

Структура і обсяг роботи. Бакалаврська кваліфікаційна робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків та пропозицій підприємству, списку використаних джерел. Загальний обсяг роботи становить 58 сторінок комп'ютерного тексту, що включає 7 рисунків та 5 таблиць та 1 додатку.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1.1 Пожежна небезпека лісів та пожежні максимуми

Проблема лісових та інших ландшафтних пожеж є досить складною і вимагає детального вивчення. Варто зазначити, що на сьогоднішній день існує чимало наукових праць, які розглядають причини їх виникнення, а також методи запобігання та протидії. Разом з тим, щорічні наукові дослідження в цій області дозволяють поглибити та доповнити наявні знання, надаючи більш повне уявлення про окремі аспекти даної проблематики.

Важливо підкреслити, що одним із значущих аспектів, який має вплив на ризик виникнення пожежі в лісі, є такий показник як горимість лісу. Під горимістю розуміють властивість рослинних матеріалів до процесу горіння при їх взаємодії з іншими речовинами, наприклад, з киснем у повітрі. Цей параметр, у свою чергу, залежить від низки факторів, до яких відносять вологість деревини, її щільність та склад. Також наявність смол та інших подібних речовин може значно підвищити рівень горимості, що і викликає лісові пожежі [1].

Згідно з результатами досліджень, які були проведені, найбільшу горимість мають такі частини рослин, як листя та молоді пагони, тоді як деревина бука є менш горючою. Крім того, наголошується на важливості вологості деревини, адже при її високих показниках інтенсивність горіння може бути значно нижчою.

Однак варто зазначити, що горимість лісових матеріалів не виступає єдиним фактором, що впливає на ризик виникнення пожежі. Існують і інші важливі аспекти, наприклад: кліматичні умови, наявність сухої рослинності, забрудненість повітря та ґрунту, а також вплив людського фактора (необережне поводження з вогнем, викидання легкозаймистих предметів і т.д.).

Таким чином, можна зробити висновок, що вивчення питання природної пожежної небезпеки та горимості лісів є досить складною задачею. Вона потребує, щоб до неї підходили комплексно і враховували велику кількість різноманітних факторів. Рівень природної пожежної небезпеки може залежати від цілої низки чинників, серед яких: географічне положення лісового масиву, особливості клімату, загальна вогнебезпечність території, а також склад і вік лісу. Крім того, на горимість можуть впливати навіть гриби та інші організми [2].

Крім того, слід зазначити, що важливим аспектом у дослідженні природної пожежної небезпеки виступає аналіз взаємозв'язку різноманітних факторів. Саме їхня синергетична дія може створювати сприятливі умови для виникнення та подальшого поширення пожежі. Як приклад, можна навести такий фактор, як наявність сухої трави чи листяного опаду, що здатен значно підвищити ризик займання, особливо при наявності метеорологічних умов у вигляді сильного вітру.

З метою запобігання виникненню лісових пожеж, науковим співтовариством ведеться розробка різноманітних стратегій та технологічних рішень. Зокрема, серед ефективних методів забезпечення протипожежної безпеки можна виділити наступні: здійснення регулювання обсягів горючих матеріалів у межах лісових насаджень; проведення профілактичних заходів з прибирання сухої трави та гілок; виконання монтажу протипожежних смуг; встановлення спеціальних систем, призначених для пожежогасіння, та інші [3].

Пожежну небезпеку лісів слід розглядати як комплексну характеристику, що визначає імовірність виникнення, а також подальшого розвитку та поширення лісових пожеж під впливом природних і антропогенних чинників. Наукові дослідження показують наявність кореляції між пожежною небезпекою лісів та сезонними природними змінами. Проте цей вплив обумовлений не лише змінами погодних умов протягом року, але й довготривалими кліматичними трансформаціями, що призводять до глобального потепління. Паралельно з кліматичними змінами відбувається повільний процес зміни типології лісових

екосистем: спостерігається поява та поширення нових видів рослин, що заміщують інші, та змінюється процес їхнього вегетативного розвитку [21].

Відповідно до положень офіційних нормативних документів України, визначення пожежної небезпеки для лісових насаджень проводиться за спеціалізованою шкалою оцінки. Дана шкала включає в себе п'ять основних класів [14, 19]. Найвищий рівень пожежної небезпеки, а саме I клас, присвоюється насадженням хвойних порід, вікова категорія яких не перевищує 40 років, в усіх типах умов місцезростання. Також до цього класу відносять насадження хвойних порід віком понад 40 років, що знаходяться в дуже сухих та сухих умовах. Як зазначається у джерелі [19], для таких насаджень протягом усього пожежонебезпечного сезону існує ймовірність виникнення низових пожеж, а на ділянках з наявністю деревостанів – верхових.

Окремої уваги заслуговують ті умови, за яких пожежна небезпека може бути встановлена на один клас вище від її базового рівня. Дане положення стосується насаджень з переважанням хвойних порід, у випадку, якщо їхня будова чи інші особливості створюють сприятливі умови для переходу низової пожежі у верхову. До таких умов, згідно з джерелами [5, 6], належать, зокрема: наявність різновікових хвойних насаджень, що характеризуються вертикальною зімкненістю намету, присутність густого високого підросту хвойних порід висотою понад 2 метри, а також хвойного підліску та рівня захаращеності, що перевищує 10 м³ на гектар.

До насаджень II класу пожежної небезпеки відносять хвойні породи, вік яких перевищує 40 років, що зростають у свіжих умовах місцезростання, а також листяні породи, розташовані в дуже сухих і сухих умовах. Для таких ділянок [10], можливість виникнення низових пожеж зберігається протягом усього пожежонебезпечного сезону, тоді як верхові пожежі є ймовірними у періоди пожежних максимумів. Найменший рівень пожежної небезпеки (V клас) представлений листяними насадженнями в мокрих умовах місцезростання, а також некритими лісовою рослинністю лісовими ділянками. Для даної

категорії виникнення пожежі розглядається як можливе лише за умов довгострокових посух.

Визначення пожежної небезпеки за погодними умовами здійснюється за допомогою комплексного показника. Даний показник, у свою чергу, враховує такі параметри, як температура повітря та тривалість періоду без опадів. Виділяється п'ять класів пожежної небезпеки за умовами погоди: I клас (з комплексним показником до 400) відповідає найнижчому рівню небезпеки, II клас має показники в межах 401–1000, III клас – 1001–3000, IV клас – 3001–5000, тоді як V клас (понад 5000) характеризує найвищий рівень небезпеки [15].

Проведений аналіз багаторічних даних дозволяє ідентифікувати чітко виражені пожежні максимуми у певні роки. Ці періоди характеризуються значно більшою площею загорянь порівняно з попереднім та наступним роками. Зокрема, для території зони відчуження Чорнобильської АЕС було зафіксовано такі пожежні максимуми у 1995, 1999, 2002, 2009 та 2015 роках. За період з 1993 по 2018 рік на зазначеній території було зареєстровано 1566 випадків пожеж, які охопили загальну площу 20723,3 га, що є забрудненими радіонуклідами [18].

Особливо критичним періодом для України визначається серпень та початок вересня, що традиційно вважається пожежонебезпечним сезоном через встановлення спекотної та посушливої погоди. Як приклад, 3 вересня 2015 року було зафіксовано повне задимлення міста Києва, а також задимлення вздовж усієї траси сполученням Київ-Ковель. На думку експертів, починаючи з 2015 року, кліматичні зміни спричинили суттєве підвищення рівня пожежної небезпеки на території України [7].

Хвойні лісові насадження характеризуються підвищеним рівнем пожежної небезпеки, якщо порівнювати їх з листяними. Згідно з результатами проведених досліджень, у структурі надземних лісових горючих матеріалів домінуючим компонентом є деревина, частка якої досягає 75–85% від загальних запасів. Найменшу частку становить хвоя, що знаходиться у кронах (3,5–7%, або 5-10 т·га⁻¹). Однак, незважаючи на це, саме вона виконує функцію провідника та підтримувача процесу горіння під час виникнення верхових пожеж.

Варто зазначити, що хвойні ліси демонструють вищий рівень пожежної небезпеки порівняно з листяними, особливо за умов, що відповідають II–IV класам пожежної небезпеки за погодними умовами. Окрім наземних лісових горючих матеріалів, які є основними чинниками виникнення пожеж, наявність хвої та дрібних пагонів у кронах створює передумови для виникнення та поширення верхових пожеж. На противагу цьому, листя у кронах листяних насаджень виконує функцію затримування просування вогню і здатне припинити розвиток верхових пожеж. Виняток становлять лише періоди надзвичайної пожежної небезпеки, коли комплексний показник перевищує значення 10000.

Особливу небезпеку становлять молодняки хвойних порід, що визначаються як найбільш пожежонебезпечні серед усіх вікових категорій лісу. Саме в молодняках спостерігається найвища ймовірність виникнення верхових пожеж та залучення до процесу горіння всіх наявних груп лісових горючих матеріалів. Запаси хвої демонструють тенденцію до зменшення з 22% у 1-му класі віку до 8% у 4-му. Проте, незважаючи на це, саме підвищена частка хвої (характерна для молодих насаджень) збільшує ризик виникнення верхових лісових пожеж та сприяє швидкому поширенню процесу горіння [29].

У літній період лісові масиви характеризуються підвищеною уразливістю до виникнення пожеж, оскільки такі фактори, як висока температура, сухість та вітер, створюють сприятливі умови для займання та поширення вогню. Згідно з даними, наданими Українським гідрометеорологічним центром, у серпні 2023 року на переважній частині території країни прогнозувався найвищий, надзвичайний (5 класу), рівень пожежної небезпеки [10].

Згідно зі статистичними даними, серпень та початок вересня є традиційним пожежонебезпечним сезоном на території України [14]. У 2024 році спостерігалася наявність масштабних пожеж, унаслідок яких площа загоряння трав'яного настилу та лісових насаджень перевищила 600 га [28]. Найбільш серйозна ситуація склалася поблизу міста Лиман у Донецькій області, що зумовило необхідність проведення евакуації населення. У Полтавській

області пожежа тривала протягом двох днів, вогнем було пройдено понад 600 га, що призвело до знищення п'яти житлових будинків у селах, прилеглих до лісу [28].

На всій території Центральної, Південної та Східної України було встановлено режим надзвичайної пожежної небезпеки. При цьому було зафіксовано досягнення безпрецедентного значення індексу пожежної небезпеки, що розраховується за погодними умовами. Зокрема, на півдні Харківської області та на півночі Луганської області значення даного індексу сягнули 50 тисяч. Слід зазначити, що режим надзвичайної пожежної небезпеки оголошується вже при досягненні показника у 5 тисяч [11].

Сучасна пожежна ситуація на території України зазнала значного ускладнення внаслідок ведення воєнних дій. Фактично вся східна частина України характеризується наявністю численних осередків займання, а вся смуга вздовж лінії фронту, від Харківської області до Херсона, охоплена пожежами. Щодо пожеж у лісах Київської області у 2024 році, то їхньою ймовірною причиною, є функціонування систем протиповітряної оборони під час нічної атаки, здійсненої російськими дронами [21].

Території, що характеризуються наявністю радіаційного забруднення, становлять особливу небезпеку. Для таких територій пожежна небезпека встановлюється на один клас вище, причому дане підвищення не залежить від породного складу, віку чи типу лісорослинних умов. Крім того, для насаджень, що мають рівень радіаційного забруднення в діапазоні від 1 до 14 Кі/км², а також понад 15 Кі/км², передбачено дію спеціальних правил підвищеної пожежної небезпеки [8].

Таким чином, можна зробити висновок, що дослідження природної пожежної небезпеки та горючості лісових масивів є невід'ємною та важливою складовою процесу розробки науково обґрунтованих методів і технологій для боротьби з лісовими пожежами. Для досягнення позитивних результатів та успіху в даній сфері є нагальна необхідність в об'єднанні зусиль представників наукових кіл, відповідних державних установ та широкого кола громадськості.

1.2 Особливості виникнення та розвиток лісових пожеж

Лісові пожежі можна визначити як стихійне неконтрольоване поширення вогню в межах лісових екосистем, що становить собою значну загрозу для навколишнього природного середовища та населених пунктів. Проведені дослідження показують, що виникнення та розвиток лісових пожеж є складним фізико-хімічним процесом, який характеризується наявністю специфічних механізмів займання, поширення та припинення горіння. Статистичні дані свідчать, що домінуючим чинником виникнення лісових пожеж є антропогенний фактор, на який припадає 96-98% усіх випадків, тоді як природні чинники є причиною лише 10% від загальної кількості пожеж. Таким чином, розуміння особливостей виникнення та розвитку лісових пожеж є критично важливим для розробки ефективних систем попередження, раннього виявлення та боротьби з даним природним лихом [20, 22].

Класифікація лісових пожеж здійснюється за декількома основними критеріями, які визначають їхні характеристики та потенційний рівень небезпеки. Відповідно до критерію площі поширення, пожежі поділяються на невеликі (із площею до 5 гектарів), великі (від 5 до 200 гектарів) та особливо великі (понад 200 гектарів) [12, 18]. Проте, найбільш важливою вважається класифікація за місцем та характером горіння, в рамках якої виділяються три основні типи лісових пожеж: низові, верхові та підземні, або ґрунтові [30].

Низові пожежі характеризуються процесом горіння, що охоплює лісову підстилку, лишайники, мох, трав'яний покрив, опале листя та дрібне гілля, при цьому не захоплюючи крони дерев [20, 22]. Швидкість руху фронту такої пожежі варіюється в діапазоні від 0,3–1 м/хв для слабких пожеж до 16 м/хв для сильних. Висота полум'я може досягати 1–2 метрів, а максимальна температура на краю вогню – 900°C. За критерієм інтенсивності низові пожежі поділяються на слабкі (швидкість руху фронтальної крайки до 1 м/хв, висота полум'я до 0,5 м), середньої сили (швидкість від 1 до 3 м/хв, висота полум'я від 0,5 до 1,5 м) та сильні (швидкість понад 3 м/хв, висота полум'я більше 1,5 м) [32].

Низові пожежі є найпоширенішим типом лісових пожеж і можуть характеризуватися значною тривалістю, повільно поширюючись територією. Зазвичай, місцем їх виникнення є райони з накопиченням великих обсягів горючих матеріалів, до яких відносять листя, хвою та гілки. Швидкість поширення низової пожежі за напрямком вітру становить 0,25-5 км/год, а температура горіння досягає приблизно 700°C [24].

Верхові пожежі, як правило, розвиваються з низових та характеризуються процесом горіння, що охоплює крони дерев, включаючи листя, хвою, гілки та всю крону в цілому. Даний тип пожеж є найбільш інтенсивним та небезпечним, а температура горіння при цьому коливається в діапазоні від 900°C до 1200°C. За критерієм швидкості поширення, верхові пожежі поділяються на рухливі та стійкі [31].

Рухливі верхові пожежі характеризуються поширенням кронами дерев зі швидкістю, що перевищує 4 км/год. Вони значно випереджають фронт низових пожеж і спричиняють утворення нових осередків займання завдяки рознесенню іскор. У випадку швидкої верхової пожежі розповсюдження полум'я з крони на крону відбувається з великою швидкістю, яка може досягати 8–25 км/год. На відміну від них, стійкі верхові пожежі поширюються зі швидкістю до 4 км/год кронами дерев одночасно з просуванням фронту стійкої низової пожежі [23].

За параметрами просування фронтальної крайки верхові пожежі класифікуються як слабкі (зі швидкістю до 3 м/хв), середньої сили (від 3 до 100 м/хв) та сильні (понад 100 м/хв, що еквівалентно 6 км/год). Слід зазначити, що під час верхових пожеж відбувається утворення великої маси іскор, що походять з палаючих гілок та хвої. Ці іскри переносяться перед фронтом вогню і створюють нові осередки низових пожеж на відстані кількох десятків метрів, а у випадку ураганної пожежі – іноді на відстані кількох сотень метрів від основного вогнища [24].

Підземні пожежі найчастіше виникають внаслідок загоряння торфу, що стає можливим у результаті проведення робіт з осушення боліт. Процес їх поширення відбувається зі швидкістю до 1 км на добу, при цьому вони можуть

бути малопомітними та розповсюджуватися на глибину до декількох метрів. Швидкість поширення безпосередньо торф'яної пожежі становить кілька метрів на добу. Характерною рисою торф'яних пожеж [23], є виділення значної кількості диму, що призводить до задимлення великих територій.

Підземні пожежі становлять собою додаткову небезпеку, а також характеризуються тим, що вкрай погано піддаються гасінню внаслідок їхнього прихованого характеру. Полум'я з осередку пожежі здатне виходити за межі торфовища, що, в свою чергу, спричиняє виникнення пожеж інших типів, зокрема трав'яних, пожеж на землях сільськогосподарського призначення та лісових пожеж.

Аналіз статистичних даних демонструє, що домінуючим чинником виникнення лісових пожеж є антропогенний фактор, частка якого становить 96–98% від усіх зафіксованих випадків. У зв'язку з цим, особливої уваги вимагають ті лісові масиви, що розташовані поблизу великих промислових центрів, лікувально-оздоровчих закладів, транспортних шляхів та електромереж. При цьому, на частку природного фактору припадає лише близько 10% від загальної кількості лісових пожеж [18].

Людський фактор є причиною, що щорічно призводить до виникнення небезпечного стихійного лиха, яке має масштабні наслідки. До типових причин виникнення лісових пожеж з вини людини, відносять недотримання заходів пожежної безпеки. Зокрема, це залишення непогашеного вугілля від розведеного багаття, кидання залишків недопалків або палаючих сірників, а також здійснення підпалу листя та сміття в безпосередній близькості від дерев або на торфовищах [28].

Безконтрольне спалювання трави, що регулярно проводиться у весняний та осінній періоди, також становить собою значну загрозу протягом пожежонебезпечного сезону. До переліку основних антропогенних чинників, також відносять такі дії, як викид у лісосмузі скляної тари, що спрацьовує як лінза при сонячному нагріванні; навмисний підпал (що становить до 30% випадків); використання феєрверків вибухового характеру; а також

застосування у вогнепальній мисливській рушниці пижів, виготовлених з легкозаймистих матеріалів [33].

Статистичні дані свідчать, що головними причинами виникнення лісових пожеж є порушення населенням правил пожежної безпеки під час поводження з вогнем у місцях проведення робіт та відпочинку, а також експлуатація в лісі техніки, що перебуває у несправному стані. Встановлено, що найбільша кількість пожеж (52%) виникає в період з 10:00 до 13:00 години, оскільки даний проміжок часу характеризується найбільшою напругою сонячної радіації та посиленням місцевих вітрів до 15–22 м/с [14].

Незважаючи на їх невелику частку у загальній статистиці, природні фактори також здатні спричиняти великі руйнівні наслідки. До переліку природних причин виникнення лісової пожежі відносять, по-перше, самозаймання, яке відбувається за умов посушливої погоди та досягнення температурою повітря позначки понад 50°C. По-друге, лісові пожежі можуть виникати внаслідок грозових розрядів блискавки.

Несприятливі погодні умови, до яких відносять високу температуру повітря, перегрівання ґрунтів та тривалу відсутність опадів, призводять до виникнення посухи. Це, в свою чергу, створює додаткові умови для самозаймання торфу. Крім того, сильні та рвучкі вітри сприяють швидкому поширенню вогню, що значним чином ускладнює процес гасіння пожеж [18, 20].

Розвиток лісових пожеж характеризується наявністю послідовних етапів, кожен з яких має свої специфічні особливості та вимагає застосування відповідних стратегій боротьби. В рамках структурного аналізу лісових пожеж виділяють чотири основні етапи їхнього розвитку [5].

На першому етапі свого розвитку лісова пожежа характеризується тим, що займає порівняно невелику площу та є локалізованою на конкретній території. Тривалість первинної стадії становить приблизно 10-15 хвилин, протягом яких виникає та розвивається вогнище загоряння, а поширення полум'я відбувається лінійно по поверхні горючих матеріалів та речовин. Невеликий периметр вогню,

обумовлює слабку динаміку пожежі та мінімальну швидкість наростання її площі.

Характерною особливістю даного етапу є наявність значної кількості диму, що суттєво ускладнює можливість виявлення точного місця горіння. Температура в охопленому вогнем приміщенні може підвищуватися до позначки у 200°C . На цьому етапі ліквідація та локалізація лісової пожежі є найпростішою, у зв'язку з чим швидке виявлення та реагування мають особливо важливе значення [5].

На другому етапі спостерігається різке наростання площі пожежі та встановлюється так званий катастрофічний режим горіння. Швидкість поширення вогню по лісовій підстилці різко зростає, що є наслідком розширення периметра території, охопленої вогнем. Залежність зміни сумарної площі горіння від часу описується за допомогою степеневі функції другого і більш високих порядків, що, в свою чергу, призводить до збільшення площі в 6–10 разів протягом 1–3 діб.

Основна стадія має середню тривалість 30–50 хвилин. Протягом цього етапу середня температура в охопленому вогнем приміщенні підвищується до 300°C , а полум'я здійснює заповнення всього внутрішнього простору. За наявності повітряних розривів вогонь поширюється на всю будівлю. Внаслідок температурного стрибка відбувається руйнування зовнішнього скління, що забезпечує доступ великої кількості кисню до полум'я, і як результат, середня температура в приміщенні підвищується до 900°C [6, 13]. У даний період дії, що виконуються командами пожежогасіння, характеризуються найменшою ефективністю з одного боку, проте є найнеобхіднішими для забезпечення захисту економічно та стратегічно важливих об'єктів з іншого боку. Слід зазначити, що основні витрати сил і засобів, припадають саме на цей період поширення лісової пожежі [5].

На третьому етапі відбувається зменшення частки лісової території, що є придатною для горіння. Відповідно, знижується швидкість залучення до процесу горіння нових територій; таким чином, пожежа досягає свого

найбільшого поширення та вичерпує наявний "ресурс" для продовження процесу горіння. Діяльність, спрямована на локалізацію пожежі та боротьбу з вогнем, на цьому етапі характеризується вищою ефективністю, а кількість необхідних для цього сил і засобів знижується.

Настання цього етапу часто пов'язують із початком періоду дощів, що сприяє природному ослабленню інтенсивності процесу горіння. П'ятий етап характеризується стабілізацією пожежі, яка відбувається на 20–25 хвилині від початку горіння, після чого настає шостий етап, що полягає у зниженні інтенсивності горіння.

На четвертому етапі сумарна площа, що зайнята пожежею, припиняє змінюватися. Це обумовлено досягненням пожежею своєї граничної межі, тобто доступної для горіння лісової території, а також є результатом дій пожежно-рятувальних підрозділів. Кінцева стадія, проявляється у вигляді тління матеріалів та речовин і поступового припинення пожежі [6, 13].

Таким чином, оскільки протягом перших двох етапів відбувається лінійне поширення вогню, виникає нагальна необхідність своєчасного виклику пожежних підрозділів. Крім того, є вкрай важливим вжиття заходів, спрямованих на гасіння пожежі, до моменту початку етапу її бурхливого зростання [3].

У випадку низової пожежі тепловий розподіл характеризується наступними показниками: на конвективний потік припадає 80–82% тепла, на теплове випромінювання – 14–17%, а на теплопровідність – 3–4%. Натомість, під час верхових пожеж частка теплового випромінювання сягає 90% від сумарного теплового потоку пожежі. Ця різниця у тепловому розподілі суттєво впливає на швидкість поширення та інтенсивність процесу горіння [19].

Горючі матеріали в лісі дуже різні. Вони по-різному реагують на зміну погоди і по-різному горять, тому і пожежа в них починається і поширюється теж по-різному. Вогонь може поширюватися кількома шляхами: через теплове випромінювання від полум'я, через рух фронту горіння, а також коли вітер перекидає розжарене вугілля та іскри [8, 17].

Природні й кліматичні умови є тими факторами, що найчастіше підвищують ймовірність виникнення загоряння та впливають на швидкість розповсюдження пожежі. Слід зазначити, що інтенсивність пожеж протягом доби зазнає змін під впливом атмосферних умов. Найчастіше виникнення пожеж спостерігається у другій половині дня, коли повітря є добре прогрітим, а його вологість досягає мінімальних значень [5].

Вітер є важливим метеорологічним фактором у розвитку лісових пожеж, оскільки він призводить до збільшення їхньої інтенсивності. Посилення місцевих вітрів відбувається через нерівномірність нагріву земної поверхні в полуденні години, коли температура повітря над різними ділянками вирівнюється. Пожежі, що виникають за умов поривчастого вітру, становлять значну загрозу, оскільки їх розвиток є нерівномірним та відбувається стрибками. У період посилення вітру вони охоплюють великі території шляхом перенесення тліючих частинок торфу.

Найбільш загрозовою є пожежа, процес розповсюдження якої відбувається за умов сильного вітру з різкими змінами його напрямку та швидкості. Як правило, територія таких пожеж протягом 15–30 хвилин після зміни напрямку вітру, залежно від його швидкості, збільшується у 2–3 рази. З часом, площа пожежі продовжує збільшуватися [14].

На процес розповсюдження пожежі значний вплив має приток свіжого повітря, що обумовлений дифузійним характером горіння. У польових умовах процес горіння торфу відбувається на поверхні настилу з постійним розповсюдженням в глибину так званого сферозованого шару. При слабкому вітрі горіння торфу є дуже повільним та відбувається при низькій температурі, однак з посиленням вітру на полях видобутку створюються більш сприятливі умови для газообміну.

1.3 Методи та засоби боротьби з лісовими пожежами

Боротьба з лісовими пожежами являє собою комплексний процес, який інтегрує в собі традиційні методи, сучасні технології та профілактичні заходи. Ефективність застосування цих заходів обумовлена такими факторами, як тип пожежі, її інтенсивність, особливості рельєфу місцевості та доступність необхідних ресурсів.

Одним з традиційних методів є захльостування вогню. Даний метод передбачає збивання полум'я з використанням гілок дерев або спеціалізованих хлопавок. Найбільш часто для цих цілей використовуються гілки листяних порід, таких як береза та ліщина, оскільки вони, завдяки своїй вологості, ефективно зменшують інтенсивність процесу горіння. Застосування методу захльостування є ефективним для слабких низових пожеж, швидкість поширення яких не перевищує 1 м/хв [6].

Ще один метод – це засипання вогню ґрунтом. Це коли беруть лопати і закидають край пожежі землею або піском, щоб перекрити доступ кисню до горючих матеріалів. Цей спосіб особливо добре працює на легких піщаних ґрунтах, бо таку землю легко копати і кидати. Завдяки засипанню можна зупинити рух пожежі і не дати їй стати верховою [4].

Вода – це універсальний засіб, яким гасять пожежі. Її подають або суцільним, або розпилим струменем. Для цього використовують мотопомпи, автоцистерни і ранцеві вогнегасники. Як приклад, тракторна цистерна ТЦ-20 може подавати воду на пів кілометра [14]. Якщо ж техніки немає, то водуносять вручну відрами або беруть її з найближчих річок чи озер [2].

Звернувши увагу на сучасні технології, залучення авіаційної техніки є ключовим елементом у боротьбі з пожежами, що мають масштабний характер. Літаки моделі Ан-32П використовуються для скидання води або спеціальних вогнегасних сумішей (об'ємом до 16 тонн за один рейс) на важкодоступні ділянки. Як приклад, у 2021 році українські літаки успішно здійснювали ліквідацію пожеж на території Туреччини, де було виконано 119 скидів

загальним об'ємом 952 тонни води. Гелікоптери, в свою чергу, застосовуються для точкового гасіння та проведення евакуації постраждалих [3, 7, 15, 16].

Вогнегасні порошки і піна працюють так: вони знижують температуру вогню і не дають кисню потрапляти до палаючих матеріалів. Наприклад, бромистий етил і хладон добре гасять електроустановки, а піною гасять розливи нафти. Часто хімікати змішують з водою, щоб вони працювали ще краще [4, 8].

Прокладання мінералізованих смуг, що здійснюється за допомогою вибухівки, дозволяє забезпечити швидке створення бар'єрів на шляху поширення пожежі. Даний метод застосовується в районах, що характеризуються наявністю густого підліску або високим накопиченням горючих матеріалів [4, 9].

Протипожежні заходи являють собою комплекс дій, що спрямовані на запобігання виникненню та поширенню лісових пожеж. До основних протипожежних заходів відносять: попередження виникнення лісових пожеж, підготовку до їх загасання, а також ведення активної боротьби з уже існуючими пожежами [5].

З метою попередження лісових пожеж є необхідність у проведенні профілактичних заходів, які передбачають вчасне виявлення та усунення причин виникнення пожеж. До таких заходів відносять:

1. організацію постійного нагляду за лісовим масивом та довкіллям;
2. проведення робіт з очищення території від сухої та загнилої деревини та інших горючих матеріалів;
3. встановлення заборони на розпалювання вогнищ на території лісу та поблизу нього;
4. організацію постійного патрулювання на території лісових масивів;
5. а також проведення робіт зі встановлення пожежної смуги.

Процес приготування до загасання лісових пожеж передбачає реалізацію кількох ключових напрямків. До них відносять:

1. організацію системи попередження про пожежу;

2. забезпечення наявності відповідних пожежних машин, спеціального обладнання та інструментів для гасіння пожеж;

3. а також підготовку кваліфікованих кадрів, які мають досвід роботи у сфері гасіння лісових пожеж.

Активна боротьба з пожежами включає в себе декілька ключових компонентів. До них відносять:

1. здійснення швидкої реакції на факт виявлення пожежі;
2. організацію робіт, спрямованих на локалізацію та ліквідацію пожежі;
3. координацію діяльності пожежних бригад та інших відповідних служб;
4. а також забезпечення безпеки для працівників, які залучені до процесу гасіння пожежі.

Протипожежні заходи являють собою важливий крок у процесі збереження лісових масивів та для запобігання поширенню лісових пожеж. В рамках даних заходів можна виділити наступне:

Система пожежного моніторингу та контролю. Цей захід полягає у встановленні пожежних сповіщувачів, високочутливих камер, дронів та аерозондів. Зазначені технології сприяють ранньому виявленню пожеж та забезпеченню швидкого реагування на них.

Підтримання належної чистоти на території лісових масивів. Забруднення лісів сміттям та іншими видами відходів є однією з основних причин виникнення лісових пожеж. У зв'язку з цим, виникає необхідність у здійсненні постійного контролю за належним прибиранням відповідних територій.

Влаштування протипожежних ліній і забезпечення водою. Протипожежні лінії являють собою вузькі смуги лісу, функція яких полягає у перешкоджанні поширенню вогню та наданні можливості для боротьби з ним. Важливим аспектом також є відведення лісового масиву через водотоки, ставки або водосховища, що забезпечує наявність води для потреб пожежогасіння.

Розробка планів евакуації та навчання персоналу і населення. На випадок виникнення пожежної небезпеки, необхідно забезпечити наявність чітко розроблених планів евакуації для лісівників та місцевого населення. Крім того,

є необхідність у проведенні регулярних тренінгів та навчальних заходів з даного питання.

Регулярні профілактичні роботи. Це означає, що потрібно постійно робити певні речі для профілактики. Наприклад, розчищати протипожежні лінії, ремонтувати дороги і ставити зупинки. Також дуже важливо стежити за тим, як ліси правильно відновлюються після пожеж.

Організація добровільних пожежних дружин. Це може бути корисно у випадках, коли лісова зона знаходиться відносно далеко від населених пунктів. Волонтери-вогнеборці можуть допомогти вчасно виявити та загасити пожежу, поки вона не розгорнулася.

Організація робіт з гасіння пожежі. Для цього необхідно мати необхідну кількість спеціального обладнання та людей, які вміють ним правильно користуватися. Таким обладнанням можуть бути пожежні машини, насоси, пожежні гідранти, вогнегасники, а також інші необхідні матеріали та інструменти.

Використання вогнезахисних матеріалів і речовин. Такі матеріали можуть бути використані для обробки насаджень, будівель, транспортних засобів та іншого обладнання, розташованого на території лісів. Вони здатні захистити матеріали від поширення вогню і знизити його інтенсивність.

1.4 Системи моніторингу та раннього виявлення лісових пожеж

Системи моніторингу та раннього виявлення лісових пожеж являють собою комплексні інформаційно-технічні рішення. Їх призначення полягає у своєчасному виявленні осередків загоряння, їх локалізації та оперативній передачі інформації для забезпечення швидкого реагування з боку відповідних служб. У науковій літературі представлено різноманітні підходи до створення таких систем, які базуються на використанні сучасних технологій. До них належать, зокрема, відеоспостереження, сенсорні мережі, технології штучного інтелекту та бездротові комунікації.

У науковій праці Гупаловського (Західноукраїнський національний університет) представлена інформаційна система моніторингу лісових господарств (ІСМЛГ). Дана система складається з апаратної та програмної частин. Апаратна частина включає в себе мережу керованих сенсорів, таких як відеокамери, тепловізійні та інфрачервоні камери, що встановлені на телекомунікаційних об'єктах і забезпечують виявлення диму в реальному часі. Програмна частина відповідає за обробку відеоданих, локалізацію осередків загорання та передачу відповідної інформації диспетчерським пунктам за допомогою GPRS та мобільного інтернету. Система дозволяє здійснювати виявлення пожеж на ранніх стадіях, що суттєво знижує збитки протягом пожежонебезпечного сезону. Важливою особливістю є застосування оптичного методу детектування пожеж, який функціонує навіть за умов погіршеної освітленості, а також можливість масштабування системи для контролю значних площ лісових масивів [1].

Компанією Winncom Technologies розроблено програмне забезпечення AmpliCam Wildfire Guardian, яке є розподіленим між периферійними пристроями та призначене для виявлення та моніторингу лісових пожеж. Такий підхід дозволяє здійснювати розподіл обробки даних між пристроями, що, в свою чергу, призводить до підвищення швидкості та точності виявлення осередків загорянь [2].

Система DRYAD, розроблена компанією Bosch у співпраці з Dryad Networks, є прикладом технології ультрараннього виявлення пожеж, що базується на використанні газових сенсорів з інтегрованим штучним інтелектом. Основою системи слугує газовий сенсор Bosch BME688, який проводить аналіз концентрацій чадного газу (CO), водню (H₂) та летких органічних сполук (VOC), що виділяються на початкових стадіях розвитку пожежі. Сенсори розміщуються на деревах, а передача даних здійснюється через бездротову mesh-мережу з використанням технології LoRaWAN. Вбудований штучний інтелект аналізує дані безпосередньо на місці, що дозволяє виявляти пожежі ще до появи видимого диму або полум'я. Система забезпечує оперативне сповіщення

екстрених служб та постійне вдосконалення алгоритмів, призначених для виявлення пожеж [4].

Здійснення моніторингу лісових пожеж за допомогою дронів надає можливість виявляти пожежі на початкових етапах їх розвитку, а також проводити спостереження в режимі реального часу та автоматизувати процес збору необхідної інформації. Слід зазначити, що дрони можуть ефективно доповнювати стаціонарні системи моніторингу, особливо в умовах важкодоступних районів [6, 7].

Сучасні системи моніторингу лісових пожеж передбачають використання низки технологій, зокрема: комп'ютерного зору та обробки зображень для виявлення диму та полум'я; систем IP-відеоспостереження; безпроводного широкосмугового зв'язку для забезпечення передачі даних; геоінформаційних систем (ГІС) для точної локалізації пожеж; а також клієнт-серверних Internet-додатків, що надають користувачам доступ у режимі реального часу. Застосування цих технологій дозволяє автоматизувати процес виявлення пожеж, оперативно інформувати служби порятунку та населення, а також забезпечувати масштабування системи для ефективного контролю великих територій [17].

Таким чином, підсумовуючи вищезазначене, системи моніторингу та раннього виявлення лісових пожеж ґрунтуються на комплексному застосуванні сучасних апаратних та програмних засобів. До таких засобів належать відеоспостереження, сенсорні мережі, технології штучного інтелекту та бездротові технології передачі даних. Завдяки цьому вони забезпечують своєчасне виявлення пожеж на ранніх стадіях їх розвитку, що виступає ключовим фактором для ефективного запобігання виникненню масштабних лісових пожеж та мінімізації потенційних збитків [1, 4, 5].

Висновки до розділу 1

Лісові пожежі є складною багатогранною проблемою, виникнення та розвиток якої залежить від комплексу взаємодіючих факторів, включаючи природні (тип рослинності, її горючість, рельєф, кліматичні умови, наявність природних джерел займання) та антропогенні (необережне поводження з вогнем, підпали, порушення правил безпеки, воєнні дії). Глобальні зміни клімату та перерозподіл вологи додатково посилюють пожежну небезпеку.

Переважає більшість лісових пожеж (96–98%) виникає внаслідок людської діяльності. Для оцінки ризиків існує класифікація пожежної небезпеки як за типами лісових насаджень та їх віком (де молодняки хвойних порід є найбільш небезпечними), так і за погодними умовами (з використанням комплексного показника). Особливу небезпеку становлять території з радіаційним забрудненням.

Лісові пожежі класифікують за площею, місцем та характером горіння (низові, верхові, підземні/торф'яні). Кожен тип має свої особливості поширення, швидкості, температури та механізмів передачі тепла, що визначає складність їх гасіння. Розвиток пожежі проходить через послідовні етапи, на ранніх з яких локалізація та ліквідація є найефективнішими.

Боротьба з лісовими пожежами поєднує традиційні методи (захльостування, засипання ґрунтом, водне гасіння), сучасні технології (авіація, вогнегасні порошки та піна, створення мінералізованих смуг вибухівкою) та комплекс профілактичних заходів. Останні включають моніторинг, очищення територій, заборони, патрулювання, створення пожежних смуг, підготовку планів евакуації та навчання населення і спеціалістів.

Для ефективного запобігання та боротьби з лісовими пожежами критично важливими є системи моніторингу та раннього виявлення. Вони базуються на комплексі апаратних (відеокамери, сенсори, дрони) та програмних (обробка зображень, штучний інтелект, ГІС, бездротові комунікації) засобів, що дозволяють своєчасно виявляти осередки загоряння, оперативно інформувати служби та мінімізувати збитки.

РОЗДІЛ 2

ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Мета дослідження

З метою вивчення Природна пожежна небезпека та організація охорони лісів від пожеж у Білокоровицькому надлісництві філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» у межах роботи здійснено опрацювання літературних джерел, підібрано методику для вивчення горимості та природної пожежної небезпеки, зібрано відповідні дані щодо території підприємства з відкритих і офіційних джерел, сформовано базу даних випадків пожеж за 2010–2024 роки, а також проведено аналіз рівня горимості та природної пожежної небезпеки.

2.2. Методика дослідження

Для вивчення природної пожежної небезпеки та організації охорони лісів від пожеж у Білокоровицькому надлісництві філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» було застосовано комплексний підхід, що поєднує аналіз літературних джерел, просторових даних, статистики та нормативної бази. Насамперед проведено огляд наукових праць, офіційних документів та звітів щодо класифікації та факторів природної пожежної небезпеки в лісових екосистемах Полісся, а також вивчено досвід лісгосподарських підприємств у питаннях запобігання та ліквідації пожеж.

Для оцінки природної пожежної небезпеки використано методику з існуючих нормативних документів. Збір інформації проводився на основі відкритих вебресурсів (зокрема карти пожежної небезпеки, супутникові знімки), кліматичних даних Укргідрометцентру та матеріалів Білокоровицького надлісництва.

Для встановлення рівня реальної пожежної небезпеки створено базу даних випадків лісових пожеж за 2010–2024 роки, що включає дату, місце виникнення, площу загоряння та причину пожежі. Дані систематизовано та проаналізовано з метою виявлення тенденцій, сезонності та особливостей розповсюдження вогню. Також проведено оцінку ефективності організаційних заходів охорони лісів, зокрема виявлення потенційних слабких місць у системі протипожежного моніторингу, нагляду та реагування.

Висновки до розділу 2

У межах дослідження природної пожежної небезпеки та організації охорони лісів від пожеж у Білокоровицькому надлісництві філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» застосовано комплексний підхід, що включав аналіз літературних джерел, нормативної бази, просторових та кліматичних даних, а також створення бази даних випадків лісових пожеж за 2010–2024 роки; зібрані й опрацьовані матеріали дозволили оцінити рівень горимості території, встановити реальні загрози та виявити недоліки в існуючій системі охорони лісів від пожеж.

РОЗДІЛ 3

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНО-ЕКОНОМІЧНИХ ТА ЛІСОРОСЛИНИХ УМОВ В БІЛОКОРОВИЦЬКОМУ НАДЛІСНИЦТВІ ФІЛІЇ «СТОЛИЧНИЙ ЛІСОВИЙ ОФІС» ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ»

3.1. Місцезнаходження і площа лісгосподарського підприємства

Білокоровицьке надлісництво філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» розташоване в північно-західній частині Житомирської області на території Олевського, Ємільчинського і Лугинського адміністративних районів. Адміністративно-організаційна структура лісгоспу наводиться в таблиці 3.1, а фото контори надлісництва зображено на рис.3.1. Адреса контори: вул. Гагарина, 1 смт. Нові Білокоровичі Коростенський район Житомирська обл.



Рис. 3.1. Контора Білокоровицького надлісництва філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України»

Таблиця 3.1

Адміністративно-організаційна структура підприємства

Найменування лісництв	Адміністративні райони	Площа, га
Білокоровицьке	Олевський	7757,5
	Лугинський	264,0
	Разом по лісництву	8021,5
Жубровицьке	Олевський	7277,8
Замисловицьке	Олевський	8573,6
Озерянське	Олевський	7802,9
Поясківське	Олевський	6988,7
Радовельське	Олевський	6751,8
Зубковицьке	Олевський	4042,4
	Ємільчинський	4565,1
	Разом по лісництву	8607,5
Тепеницьке	Олевський	5740,4
Разом по лісгоспу:		59764,2
в т.ч. по адмінрайонах	Олевський	54935,1
	Ємільчинський	4565,1
	Лугинський	264,0

Перше лісовпорядкування лісів, що входять до складу надлісництва, було проведене в період 1924–1925 років. Наступні лісовпорядні роботи здійснювалися у 1948 році та протягом 1957–1997 років. В архівних фондах збереглися такі матеріали, що відносяться до цих робіт: планово-картографічні матеріали, таксаційні описи та пояснювальні записки до проекту організації і розвитку лісового господарства. Попереднє лісовпорядкування було проведене у 2008 році Харківською експедицією. Зазначені роботи виконувалися відповідно до вимог лісовпорядної інструкції 1986 року за I розрядом.

Починаючи з 1989 року, на всій території лісгоспу здійснювалося безперервне лісовпорядкування. Даний процес полягав у щорічному проведенні натурних таксаційних робіт на площах, охоплених господарською діяльністю, на новоприйнятих землях, а також на лісових ділянках, що зазнали впливу

стихійних лих. Усі поточні зміни підлягали внесенню до повидільної таксаційної та картографічної баз даних, які підтримувалися в актуальному стані. Під час безперервного лісовпорядкування здійснювався контроль за якістю виконання лісогосподарських заходів і лісокористування, а також визначались місця їх проведення. За результатами цих робіт надавались комплекти обліково-звітної документації. Також проводився аналіз виконання проекту організації та розвитку лісового господарства, результати якого доводилися на всі рівні господарського управління.

Таблиця 3.2

Основні показники проведеного лісовпорядкування

Показники	Одиниці вимірювання	Обсяги
1. Площа лісовпорядкування	га	59764,2
в т.ч. з використанням ортофотопланів, аерофотознімків, космічних знімків	га	59764,2
2. Кількість кварталів	шт.	594
3. Середня площа кварталів:	га	101
4. Кількість таксаційних виділів	шт.	26404
5. Середня площа таксаційного виділу	га	2,3
6. Закладено площадок вибіркових методів таксації	шт.	263
7. Закладено площадок на визначення сум площ поперечних перерізів деревостанів	шт.	3008
8. Закладено пробних площ – усього	шт.	21
в т.ч. на рубки догляду*	шт.	3
9. Кількість планшетів	шт.	58

З 2008 року відбувся перехід безперервного лісовпорядкування на нову організацію робіт, що полягала у передаванні функцій польового збору інформації безпосередньо лісогосподарському підприємству.

Проведення нинішнього лісовпорядкування було здійснено за I розрядом. Воно проводилося у повній відповідності з вимогами чинної лісовпорядної інструкції, а також з урахуванням рішень, прийнятих на першій лісовпорядній нараді та технічній нараді за підсумками проведення польових робіт.

Лісовпорядкування було проведене із застосуванням методу класів віку. Даний метод полягає в утворенні госпчастин, господарств та господарських секцій. Ці одиниці складаються з сукупності деревостанів, що є однорідними за своїм складом і продуктивністю та об'єднані одним віком і встановленим способом рубки лісу. Первинною обліковою одиницею виступає таксаційний виділ, тоді як первинною розрахунковою одиницею є господарська секція. Усі розрахунки були здійснені на основі підсумків розподілу площ і запасів насаджень господарських секцій відповідно до класів віку, основні дані, отримані після проведення лісовпорядкування наведені у табл. 3.2.

3.2. Аналіз лісового фонду

На сьогоднішній день лісовий фонд Білокоровицького надлісництва налічує близько 60 тис. га. Переважаючими породами є сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.) та дуб звичайний (*Quercus robur* L.), Основними сортиментами, що заготовлюються в надлісництві є: пиловник, частка якого становить 27,7%; фанерний кряж – 5,8%; баланси – 2,2%; інші круглі пиломатеріали – 4,2%; дрова для технологічних потреб – 35,0%; та дрова для опалення – 25,1%. Найбільшими споживачами заготовленої деревини є суб'єкти внутрішньоукраїнського ринку. При цьому, найбільшим попитом серед споживачів користується пиловник хвойних порід та дуба. В структурі лісгоспу функціонують два деревопереробні цехи. Заготовлена деревина вивозиться для переробки на нижній склад, який

знаходиться в Білокоровицькому лісництві. Пунктами відвантаження деревини з лісгоспу є ст. Пояски і ст. Білокоровичі.

Таблиця 3.3

Розподіл вкритих лісом земель за групами віку

Група віку	%
Молодняки	24,6
Середньовікові	30,7
Пристигаючі	22,4
Стигли та перестійні	22,3
Всього по лісгоспу	100

Більше половини насаджень в лісовому фонді філії ми можемо віднести до середньовікових та молодняків, детальна інформація розподілу вкритих лісом земель за групами віку наведена в таблиці 3.3.

3.3. Природно-кліматичні умови регіону

Згідно з лісорослинним районуванням, представленим у праці «Комплексне лісгосподарське районування України і Молдавії» (під редакцією С.А. Генсірука, Київ, «Наукова думка», 1981), територія досліджуваного лісгоспу належить до західно- і центрально-поліського лісгосподарського округу. Далі, вона відноситься до другого центрально-поліського лісгосподарського району, який характеризується наявністю дубово-соснових, грабово-дубових та дубових лісів.

Клімат району розташування об'єкта дослідження є помірно-континентальним, що характеризується відносно теплим літом та помірно вологою зимою. Коротка характеристика кліматичних умов, які мають безпосереднє значення для ведення лісового господарства, наведена в таблиці 3.4. Серед кліматичних факторів, що чинять негативний вплив на ріст і розвиток

лісових насаджень, слід виділити: ранні осінні та пізні весняні заморозки, які спричиняють пошкодження сходів і молодих пагонів, а також літні посухи.

В останні роки відмічається процес перерозподілу вологи. Незважаючи на те, що загальна річна кількість опадів не змінилася, спостерігається збільшення їх кількості в зимовий період та зменшення в літній (інколи до показників, характерних для півпустелі). Одночасно з цим відмічається ріст температури повітря влітку. Сукупність цих факторів призводить до ослаблення насаджень, роблячи їх вразливими до впливу шкідників та хвороб. В цілому ж, кліматичні умови є сприятливими для успішного вирощування таких деревних і чагарникових порід, як: сосна, ялина, дуб, ясен, граб, береза, вільха чорна, осика, ліщина та інші.

Територія надлісництва, за характером рельєфу, являє собою низинну рівнину, що характеризується незначним підвищенням в районі Озерянського, Замисловицького та Поясківського лісництв, і розташована в зоні піщаного Полісся. В межах даної зони на поверхню виходять породи Українського кристалічного масиву, зокрема гнейси та граніти, які іноді мають форму високих (до 10 м) куполоподібних утворень. Загалом, рельєф всієї території лісгоспу визначається як рівнинний, з наявністю певних підвищень та повною відсутністю ярів і балок.

Таблиця 3.4

Кліматичні показники території надлісництва

Найменування показників	Одиниці вимірювання	Значення	Дата
1.Температура повітря:			
–середньорічна	градус	+6,4	-
–абсолютна максимальна	градус	+36,1	-
–абсолютна мінімальна	градус	-34,0	-
2.Кількість опадів на рік	мм	570	-
3.Тривалість вегетаційного періоду	днів	195	-

Найменування показників	Одиниці вимірювання	Значення	Дата
4.Останні заморозки весною	-	-	19.05
5.Перші заморозки восени	-	-	11.09
6.Середня дата замерзання рік	-	-	21.12
7.Середня дата початку паводку	-	-	6.03
8.Сніговий покрив:	-	-	-
–потужність	см	20	-
–час появи	-	-	10.12
–час сходження у лісі	-	-	10.03
9.Глибина промерзання ґрунту	см	53	-
10.Напрямок переважаючих вітрів по сезонах:			
–зима	румб	ПдЗ	-
–весна	румб	ПдС	-
–літо	румб	ПнЗ	-
–осінь	румб	ПдЗ	-
11. Середня швидкість переважаючих вітрів по сезонах:			
–зима	м/сек	3,6	-
–весна	м/сек	3,3	-
–літо	м/сек	2,5	-
–осінь	м/сек	3,0	-
12.Відносна вологість повітря	%	81	-

В межах надлісництва переважаючими типами ґрунтів є дерново-середньо і сильнопідзолисті глеєві глинисто-піщані або легко супіщані, а також, в окремих випадках, дернові глеюваті і торфянисто-підзолисті, що залягають на глинисто-піщаних водно-льодовикових відкладах. Загальна площа, яку займають дані типи ґрунтів, становить 43,7%. Крім зазначених, значне місце в лісгоспі займають відклади торфу різної потужності, які сформувалися в

результаті накопичення рослинних залишків на понижених елементах рельєфу. Торфи характеризуються переважно кислою та слабо кислою реакцією, підстилаються різними за механічним складом породами, що постійно перебувають у зволоженому стані, і, як наслідок, є оглеєними. Часто поклади торфу виявляються похованими на невеликій глибині під шаром еолових нашарувань, що створює специфічні умови для розвитку кореневих систем. В умовах такого типу ґрунтів формуються сирі та мокрі гігروتипи суборів та сугрудків.

3.4. Геоморфологічні умови та водні об'єкти

Ерозійні процеси в лісовому фонді представлені у вигляді водної ерозії, яка не завдає значної шкоди лісовому господарству. Характеристика рік та водоймищ, розташованих на території надлісництва наводиться в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5

Характеристика рік та водоймищ, розташованих на території підприємства

Найменування рік та водоймищ	Куди впадає ріка	Загальна протяжність, км; площа водоймищ, га	Ширина лісових смуг вздовж берегів річок, навколо озер, водоймищ, м	
			згідно нормативів	фактична
Уборть	Прип'ять	256	400	400
Перга	Уборть	67	300	300
Рокитна	Перга	23	-	-

Висновки до розділу 3

Білокоровицьке надлісництво філії «Столичний лісовий офіс» ДП «Ліси України» розташоване в північно-західній частині Житомирської області, охоплюючи території Олевського, Ємільчинського та Лугинського районів, із

загальною площею 59764,2 га. Адміністративна контора знаходиться в смт. Нові Білокоровичі. Структурно надлісництво поділяється на декілька лісництв, найбільшу площу з яких займає Зубковицьке лісництво.

Лісовпорядкування на території надлісництва має тривалу історію, починаючи з 1924-1925 років, з подальшими роботами у 1948, 1957-1997 та 2008 роках. З 1989 року впроваджено систему безперервного лісовпорядкування, яка з 2008 року передбачає передачу функцій польового збору інформації лісгоспу. Нинішнє лісовпорядкування проведене за I розрядом методом класів віку, з таксаційним виділом як первинною обліковою одиницею та господарською секцією як розрахунковою.

Загальна площа лісовпорядкування становить 59764,2 га. Переважаючими породами є сосна звичайна та дуб звичайний. Основна продукція – дрова для технологічних потреб (35,0%) та пиловник (27,7%), які переважно реалізуються на внутрішньоукраїнському ринку. Більше половини насаджень (55,3%) належать до молодняків та середньовікових лісів. Надлісництво має два деревопереробні цехи.

Територія належить до західно- та центрально-поліського лісогосподарського округу (другий центрально-поліський район) з помірно-континентальним кліматом (відносно тепле літо, помірно волога зима). Спостерігається перерозподіл вологи (зменшення літніх та збільшення зимових опадів) та ріст літніх температур, що ослаблює насадження. Рельєф переважно низинно-рівнинний (піщане Полісся) з виходами порід Українського кристалічного масиву та повною відсутністю ярів і балок. Переважають дерново-підзолисті глеєві ґрунти (43,7%) та значні відклади торфу.

Основною водною артерією є річка Уборть та її притоки (Перга, Рокитна). Ерозійні процеси представлені водною ерозією, яка не завдає значної шкоди лісовому господарству.

РОЗДІЛ 4

ПРИРОДНА ПОЖЕЖНА НЕБЕЗПЕКА ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ОХОРОНИ ЛІСІВ ВІД ПОЖЕЖ У БЛОКОРОВИЦЬКОМУ НАДЛІСНИЦТВІ ФІЛІЇ «СТОЛИЧНИЙ ЛІСОВИЙ ОФІС» ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ»

4.1. Пожежна безпека та горимість лісів

Класичне визначення пожежної безпеки в лісівництві трактує її як ймовірність виникнення пожежі, що визначається двома основними групами факторів: природними особливостями лісових насаджень (зокрема їхніми лісівничо-таксаційними показниками) та погодними умовами.

Рівень природної пожежної безпеки (ППН) безпосередньо залежить від властивостей самого насадження – його породного складу, віку та типу лісорослинних умов (типу лісу). Саме ці лісівничо-таксаційні та типологічні характеристики детермінують склад деревостану, обсяг і просторовий розподіл лісових горючих матеріалів та їхню вологість, що в комплексі і формує різні ступені пожежної безпеки для конкретних типів лісу [13].

Рівень пожежної безпеки детермінується типом лісорослинних умов та специфікою живого надґрунтового покриву. Висока безпека характерна для сухих борів, особливо з покривом з лишайників, брусниці та вересу. Наявність сухого травостою куничника є фактором, що підвищує безпеку, тоді як у період вегетації цієї рослини, а також багна звичайного, ризик знижується. Підвищення вологості лісорослинних умов та трофності ґрунтів корелює зі зниженням пожежної безпеки. Так, сосняки зеленомошникові та чорничникові є значно менш пожежонебезпечними, ніж насадження з вересовим чи лишайниковим покривом. У сосняках довгомошникових та сфагнових пожежонебезпечна ситуація виникає лише після тривалих посушливих періодів, причому поширення вогню відбувається мозаїчно, оминаючи перезволожені

мікроділянки. Як свідчить М.Г. Червоний (1981), у сфагнових типах лісу після тривалої посухи створюються передумови для заглиблення процесу горіння в потужну лісову підстилку та його трансформації з рухливої низової пожежі в підземну [5].

Визначення рівня природної пожежної небезпеки на території надлісництва здійснюється шляхом застосування шкали оцінки природної пожежної небезпеки для земельних ділянок лісового фонду. Дана шкала є нормативно затвердженою «Правилами пожежної безпеки в лісах України» та слугує для диференціації ступенів пожежної небезпеки для таксаційних виділів і кварталів у межах лісового фонду зазначеного підприємства.

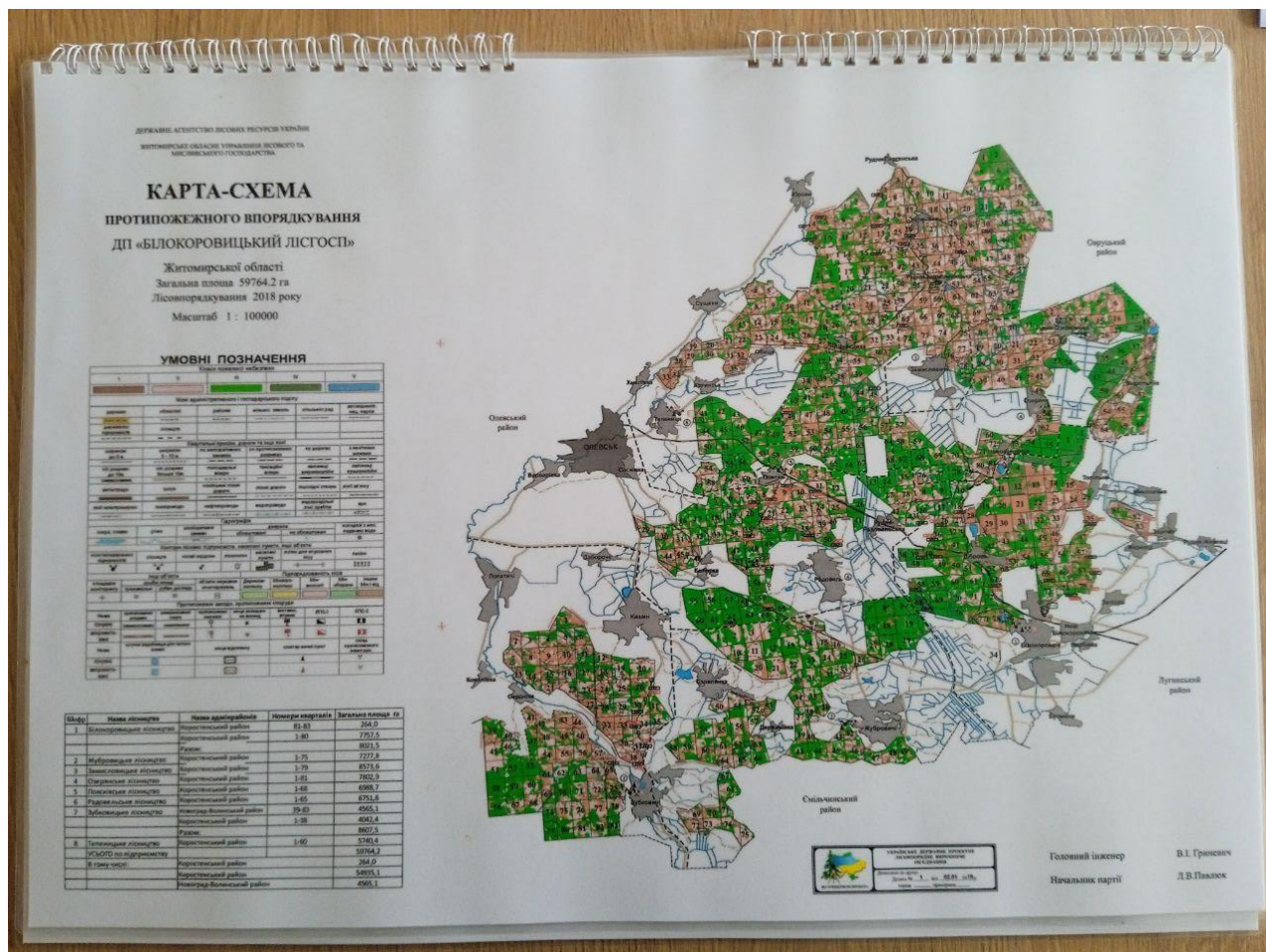


Рис. 4.1. Класи природної пожежної небезпеки лісового фонду підприємства

Для лісового фонду підприємства переважно характерним є середній клас природної пожежної небезпеки (ППН). Незважаючи на це, в межах лісового

фонду підприємства, зокрема в соснових насадженнях, зберігається високий клас пожежної небезпеки та відповідні ризики виникнення пожеж. Динаміка розподілу пожеж на території надлісництва за 30-річний період, представлена на рис. 4.2.

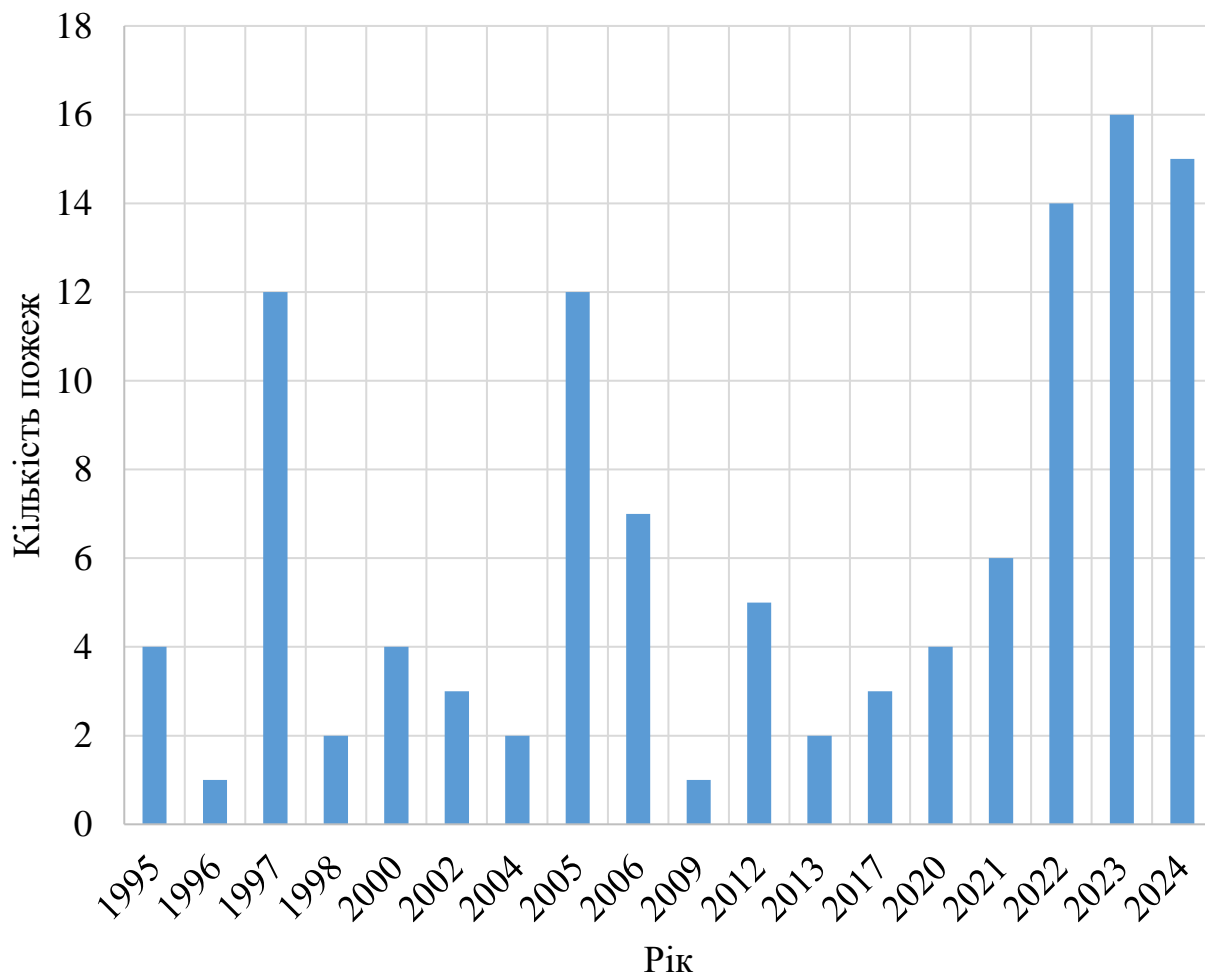


Рис. 4.2. Кількість пожеж у Білорковицькому надлісництві, за період 1995–2024рр

На графіку представлена динаміка кількості пожеж впродовж періоду з 1995 по 2024 рік. Аналіз даних дозволяє виявити декілька ключових тенденцій та періодів з різною пожежною активністю.

Динаміка кількості пожеж протягом усього періоду є нерівномірною та коливальною, з кількома вираженими піками та періодами відносного спокою.

Період 1995–2005 рр. Цей період характеризується двома значними піками. Перший пік спостерігається у 1997 році, коли було зафіксовано 12

пожеж. Після цього відбулося зниження активності до 2–4 пожеж на рік. Другий значний пік, що дорівнює попередньому, припадає на 2005 рік – також 12 пожеж.

Період 2006–2021 рр.: Після піку 2005 року спостерігається загальна тенденція до зниження кількості пожеж. Протягом цього 15-річного проміжку кількість пожеж переважно не перевищувала 5–7 випадків на рік, а в окремі роки (1996, 2009, 2013) фіксувалася мінімальна кількість – 1–2 пожежі.

Період 2022–2024 рр. Цей період демонструє різке та безпрецедентне зростання пожежної активності. Кількість пожеж стрімко зростає до 14 випадків у 2022 році та досягає абсолютного максимуму за весь досліджуваний період у 2023 році – 16 пожеж. У 2024 році показник залишається на дуже високому рівні – 15 пожеж.

4.2. Антропогенний чинник та динаміка пожеж

Антропогенний фактор є домінуючою причиною виникнення та поширення пожеж у природних ландшафтах. Цей чинник охоплює широкий спектр людської діяльності, що прямо чи опосередковано створює ризики займання. До типових дій, що спричиняють лісові пожежі, належать: неконтрольоване випалювання сільськогосподарських угідь, спалювання сміття на прилеглих до лісу територіях, недотримання норм безпеки під час лісозаготівельних операцій (зокрема, при використанні техніки та електрообладнання), а також сезонні пали сухої трави та рослинності.

Ризик виникнення пожеж, що важко піддаються контролю, суттєво зростає внаслідок нехтування населенням правилами пожежної безпеки, особливо під час відпочинку. Це стає особливо небезпечним на ділянках з високим класом природної пожежної небезпеки, протягом встановленого пожежонебезпечного сезону та в періоди з несприятливими погодними умовами.

Слід підкреслити, що найскладніші та наймасштабніші пожежі виникають саме за умов поєднання таких метеорологічних факторів, як висока температура,

тривала посуха, низька вологість повітря та рослинних горючих матеріалів, а також наявність сильних, поривчастих вітрів. Такі пожежі здатні поширюватися з надзвичайно високою швидкістю, створюючи загрозу не лише для лісових екосистем, але й для населення та об'єктів інфраструктури, що може призвести до значних матеріальних збитків, втрати рухомого та нерухомого майна, і навіть людських жертв. Таким чином, управління антропогенним чинником та оптимізація заходів пожежної безпеки є ключовими завданнями у сфері охорони лісів.

Для недопущення виникнення пожеж в надлісництві проектують та доглядають за рекреаційними пунктами, що дозволяє запобігти потенційним пожежам.



Рис. 4.3. Місце відпочинку «Лісовичок» яке розташоване поруч з дорогою загального користування.

4.3. Засоби для пожежогасіння та охорони лісів від пожеж

Початкова стадія лісової пожежі, часто ініційована незначним джерелом вогню, як-от незагашений сірник чи недопалок, характеризується відносною легкістю ліквідації. Однак з часом її масштаби стрімко зростають, вимагаючи залучення значних сил та засобів для гасіння. Виявлення осередку загоряння здійснюється за такими ознаками, як наявність диму, характерний запах горілого, теплове випромінювання тощо. Встановлення точного місцезнаходження осередку горіння проводиться візуально або за допомогою спеціального обладнання трьома основними методами: наземним спостереженням (з пожежних спостережних пунктів чи під час патрулювання), авіаційним патрулюванням (з борту літаків та гелікоптерів) та космічним моніторингом (з використанням даних штучних супутників Землі та пілотованих космічних апаратів).

Щороку пожежною охороною проводиться комплекс заходів з підготовки до пожежонебезпечного періоду. Зокрема, спільно з місцевими громадами розробляються та затверджуються оперативно-мобілізаційні плани на випадок виникнення великих лісових пожеж. Крім того, лісгосподарське підприємство відповідає за проектування, створення та догляд за існуючими протипожежними мінералізованими смугами.

У випадку виникнення великих та складних лісових пожеж, для підвищення ефективності їх гасіння, організовується взаємодія з підрозділами пожежної охорони місцевих органів влади, що регламентується «Інструкцією про порядок взаємодії підрозділів Мінлісгоспу України і Державної пожежної охорони України під час гасіння лісових пожеж». За способами виявлення та боротьби з пожежами, існуюча організація території філії класифікується як зона наземної охорони лісів.

Для посилення контролю, з серпня 2023 року функціонує новоутворений відділ «Охорони та захисту лісу», який активно займається профілактикою лісових пожеж та притягненням порушників пожежної безпеки до

відповідальності. До обов'язків начальника відділу та його інженерного складу входить широкий спектр завдань: моніторинг лісів, що включає оцінку природної пожежної небезпеки та санітарного стану; розробка та впровадження програм з відновлення лісу та догляду за культурами; розробка та реалізація стратегій пожежної безпеки, включно з навчанням персоналу та контролем за дотриманням норм; моніторинг та боротьба зі шкідниками і хворобами лісу; а також складання мобілізаційно-оперативного плану ліквідації лісової пожежі.

Приклад мобілізаційно-оперативного плану ліквідації лісової пожежі наведено у додатку А

Аналіз ефективності протипожежних заходів свідчить, що, незважаючи на достатню кількість тимчасових пожежних спостерігачів на наявних пунктах, ключовим фактором успішного гасіння лісових пожеж є оптимізація ланцюга «своєчасне виявлення – передача інформації на диспетчерський пункт – оперативний виїзд пожежної техніки».

З метою підвищення оперативності виявлення як лісових пожеж, так і інших лісопорушень (незаконна порубка, браконьєрство), доцільним є доукомплектування надлісництва додатковим безпілотним літальним апаратом за умови наявності відповідного фінансування. Водночас, хоча забезпеченість легковими автомобілями є відносно достатньою, застарілий парк автомобілів “Нива” та “УАЗ” потребує термінового та повноцінного оновлення. Модернізація автопарку дозволить підвищити ефективність оперативного реагування на лісові пожежі та результативність рейдів із затримання лісопорушників.

Важливою вимогою для підтримання оперативної готовності в пожежонебезпечний період є обов'язкова наявність у кожному підрозділі (лісництві) недоторканого резерву паливно-мастильних матеріалів обсягом не менше 200 літрів бензину та дизельного палива.

Крім того, рекомендується, за наявності фінансової можливості, здійснити закупівлю 50 одиниць сучасних ранцевих лісових вогнегасників. При їх виборі слід враховувати такі параметри, як розмір, вага та ємність, а також специфічні

потреби пожежної безпеки та доступність водних ресурсів. Ефективне використання нового обладнання, зокрема ранцевих вогнегасників, вимагає також організації відповідного навчання та практичної підготовки персоналу.

На рис. 4.4–4.6 представлено інвентар та засоби для гасіння лісових пожеж.



Рис.4.4 пожежна водойма для забору води

На фотографії зображено ключовий елемент протипожежної інфраструктури лісового господарства – пожежну водойму, розташовану безпосередньо в глибині лісового масиву.

На передньому плані знаходиться спеціально обладнаний пірс-водозабір. Його міцна дерев'яна конструкція призначена для безпечного та швидкого доступу пожежної техніки або встановлення переносних мотопомп для забору води під час гасіння лісових пожеж. Яскраве червоно-біле забарвлення поручнів виконує сигнальну функцію, роблячи об'єкт добре помітним у будь-який час та за будь-яких умов, що є критично важливим в екстреній ситуації. Конструкція пірса дозволяє безперешкодно опускати водозабірні рукави у воду, минаючи густу прибережну смугу очерету, яка могла б їх засмітити.

Таким чином, зображений об'єкт є критично важливим інженерним елементом системи протипожежного захисту лісів. Його належний стан та

доступність є запорукою швидкого реагування на загоряння та мінімізації збитків від лісових пожеж.



Рис. 4.5 Пункт зберігання протипожежного інвентарю

Це зображення демонструє високий рівень укомплектованості та готовності підрозділу до надзвичайних ситуацій, насамперед до лісових пожеж. Увесь інвентар – від засобів індивідуального захисту для особового складу до потужного насосного обладнання та вогнегасників – знаходиться у зразковому порядку, промаркований та готовий до оперативного застосування. У сукупності з інвентарем, показаним на наступному зображенні, цей набір обладнання становить повний комплекс для ефективної боротьби з вогнем та проведення інших лісогосподарських робіт.



Рис.4.6. Спецодяг та інструмент для гасіння лісових пожеж

Дане фото доповнює картину матеріально-технічного забезпечення підрозділу, демонструючи наявність великої кількості ручного інструменту для безпосередньої боротьби з вогнем на землі та спеціалізованих ранцевих вогнегасників для мобільного реагування. Систематизація, велика кількість однакових одиниць інвентарю та його відмінний стан свідчать про високу готовність підрозділу до ліквідації лісових пожеж та укомплектованість з розрахунку на значну кількість особового складу.

4.4. Удосконалення попереджувальних та обмежувальних протипожежних заходів

Вдосконалення системи протипожежних заходів передбачає комплексний підхід, що охоплює два основні компоненти: заходи, спрямовані на запобігання виникненню лісових пожеж (превентивні), та заходи щодо безпосередньої боротьби з ними (оперативні).

У надлісництві влаштована система спостереження за лісовими пожежами, дана система за допомогою певної кількості камер та має майже повний контроль за лісовими масивами філії

Потенціал для значного покращення існуючої системи виявлення та моніторингу пожеж полягає у застосуванні сучасних наукових і технічних розробок. Зокрема, системи відеоспостереження для виявлення лісових пожеж можуть оснащуватися спеціалізованими алгоритмами, призначеними для автоматичної ідентифікації диму, полум'я та інших ознак займання на відеозображеннях.

Інтеграція таких систем у єдину мережу спостереження та комунікації дозволяє автоматизувати процес сповіщення пожежних та рятувальних служб у випадку детектування пожежі. Таким чином, вони виконують ключову роль у загальній системі пожежної безпеки, сприяючи своєчасному виявленню та оперативному реагуванню на лісові пожежі, що, в свою чергу, запобігає їх подальшому поширенню та переростанню в надзвичайну ситуацію.

Також необхідно покращувати попереджувальні заходи, краще не допустити загоряння, як боротись з ним. План протипожежних заходів у лісах є нормативно-стратегічним документом, метою якого є організація комплексу дій з попередження, виявлення та ліквідації лісових пожеж, а також забезпечення загального рівня пожежної безпеки в лісових екосистемах. Даний документ містить комплекс заходів, спрямованих на мінімізацію ризиків виникнення лісових пожеж та забезпечення оперативного й ефективного реагування на них у разі їх виникнення.

Структура такого плану, як правило, включає наступні ключові елементи: Оцінка пожежного ризику: Проводиться аналіз та ідентифікація факторів, що сприяють виникненню пожеж, таких як кліматичні умови, географічне розташування, стан лісових насаджень та інші.

Превентивні заходи: Розробляються та реалізуються стратегії зі зниження ризику виникнення пожеж, що включають інформаційно-просвітницьку роботу з населенням, введення обмежувальних заходів (наприклад, заборона випалювань) та інші профілактичні дії.

Виявлення та моніторинг: Впроваджуються системи та методи для раннього детектування лісових пожеж, зокрема системи відеоспостереження,

пожежні спостережні вежі, детектори диму та інші технології.

Планування ресурсного забезпечення: Здійснюється ідентифікація та розподіл ресурсів, необхідних для боротьби з пожежами, включно з технікою, особовим складом пожежних бригад, операторами БПЛА та іншим обладнанням.

Оперативне реагування та гасіння: Розробляються процедури та стратегії для координації дій під час пожежі, що охоплюють евакуаційні заходи, локалізацію вогнища та безпосередню ліквідацію пожежі. Після пожежні заходи – визначаються процеси з відновлення лісових ресурсів та проведення оцінки збитків, завданих лісовими пожежами.

Висновки до розділу 4

План протипожежних заходів є комплексним стратегічним документом, що охоплює повний цикл управління ризиками: від превентивного аналізу та профілактики до оперативного реагування, ліквідації пожежі та подальшого відновлення пошкоджених екосистем.

Структура плану підкреслює важливість профілактичного підходу в управлінні пожежною безпекою. Такі елементи, як оцінка ризиків, інформаційно-просвітницька робота та системи раннього виявлення, відіграють ключову роль у мінімізації ймовірності виникнення масштабних пожеж, дозволяючи зосередити ресурси на запобіганні, а не лише на боротьбі з наслідками.

Ефективність плану протипожежних заходів базується на шести взаємопов'язаних ключових елементах: оцінці ризиків, превентивних заходах, виявленні та моніторингу, плануванні ресурсів, оперативному реагуванні та гасінні, а також на пост-пожежних заходах. Успішна реалізація кожного компоненту безпосередньо залежить від якості виконання попереднього.

Таким чином, розробка та реалізація комплексного плану протипожежних заходів є фундаментальною умовою для забезпечення сталого управління лісовими ресурсами.

ВИСНОВКИ

1. Узагальнено, що пожежна безпека в лісах є комплексною проблемою, яка визначається природною горючістю насаджень (особливо хвойних молодняків), погодними умовами та антропогенним тиском, причому останній є причиною до 98% випадків пожеж.

2. Білокоровицьке надлісництво розташоване в зоні Полісся, що характеризується умовами, що сприяють високому рівню пожежної небезпеки. Це зумовлено переважанням у лісовому фонді найбільш горючих хвойних порід та зафіксованою тенденцією до посилення літніх посух та перерозподілу опадів, що створює передумови для виникнення та швидкого поширення вогню.

3. Проведений аналіз багаторічної динаміки пожежної активності на території надлісництва (1995–2024 рр.) виявив ключову тенденцію – безпрецедентне та різке зростання кількості лісових пожеж у період 2022–2024 років, що пов'язано з військовими діями.

4. Протипожежна інфраструктура Білокоровицького надлісництва включає розгалужену систему спеціалізованих станцій, що забезпечені сучасним обладнанням і засобами для швидкого реагування на пожежі в межах лісового фонду. Основний акцент у роботі спрямовано на своєчасне виявлення займання та недопущення поширення вогню на великі ділянки лісу.

5. Матеріально-технічне забезпечення лісопожежних станцій відповідає чинним нормам експлуатації та обслуговується згідно з встановленими регламентами. Завдяки регулярним техоглядам і профілактичним ремонтам забезпечується надійна робота техніки. Екіпажі відзначаються високою кваліфікацією та злагодженою роботою, а транспорт повністю оснащений необхідними засобами пожежогасіння.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для підвищення ефективності охорони лісів від пожеж у Білокоровицькому надлісництві рекомендовано комплексний підхід, що охоплює технічне та організаційне оновлення. Пропонується модернізувати матеріально-технічну базу, зокрема впровадити автоматизовану систему відеомоніторингу з тепловізорами та камерами, використання БПЛА для нагляду важкодоступних ділянок, а також оновити автопарк та доукомплектувати підрозділи сучасними засобами пожежогасіння. Організаційні заходи мають включати створення цифрової ГІС-карти пожежної небезпеки, систематичне утримання інфраструктури (мінералізовані смуги, водойми), а також активну просвітницьку роботу серед населення щодо запобігання пожежам. Реалізація цих рекомендацій дозволить адаптувати систему охорони лісів від пожеж до сучасних викликів та зменшити ризики масштабних пожеж.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Балабух В. О. Прогнозування пожежної небезпеки за умовами погоди в Україні: недоліки та перспективи розвитку. Українське метеорологічне та гідрологічне товариство: URL: <http://umhs.org.ua/?p=364> (дата звернення: 12.05.2025)
2. Біленко Д. К. Геоморфологічні спостереження на Кременеччині. *Наук. праці Української академії сільгосп. наук.* К., 1960. Вип. 11. С. 12–34.
3. Бондарчук В. Г. Геологія України. Київ. Вид-во АН УРСР, 1959. С. 303–307.
4. Використання штучного інтелекту «ForestAI» для підвищення ефективності гасіння лісових пожеж. URL: <https://www.fireai.io/features> (дата звернення: 12.05.2025).
5. Гриненко А. А. Лісова пожежна безпека. Навчальний посібник. Київ. Український державний лісотехнічний університет, 2015. 154 с.
6. Зібцев С. В. Стан охорони лісів від пожеж в Україні та головні напрямки його покращення. *Науковий вісник Національного аграрного університету.* 2000. Вип. 25. С. 319–328
7. Зібцев С. В., Сошенський О. М., Гуменюк В. В., Корень В. А., Багаторічна динаміка лісових пожеж в Україні. *Ukrainian journal of forest and wood science.* 2019. Том 10. Вип. 3. С. 27–40. <http://dx.doi.org/10.31548/forest2019.03.027>
8. Наказ Держкомлісгоспу України 27.12.2004 N 278 Про затвердження Правил пожежної безпеки в лісах України. URL: zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0328-05 (дата звернення: 12.05.2025).
9. Положення про лісові пожежні станції. Державний комітет лісового господарства України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0047-06#Text> (дата звернення: 12.05.2025).
10. Правила пожежної безпеки в лісах України: наказ Держкомлісгоспу України від 27.12.2004 № 278. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0328-05>.

11. Fire line Handbook. National Wildfire Coordination Group. NWCG Handbook 3. PMS 410-1/ NFES 0065, 1998. 118 p.
12. Види та класифікація лісових пожеж. *Сталий розвиток для України*. URL: <https://sd4ua.org/vydy-ta-klasyfikatsiya-lisovyh-pozhezh/> (дата звернення: 21.03.2025).
13. Державне агентство лісових ресурсів України. URL: <https://forest.gov.ua/storage/app/sites/8/uploaded-files/dodatok01ffr.docx> (дата звернення: 15.05.2025).
14. Горить фактично весь схід України – експерт про пожежі. Українське радіо. URL: <https://ukr.radio/news.html?newsID=105174> (дата звернення: 05.05.2025).
15. Лісові пожежі на території Київщини: чого в столиці виник смог. КИЇВ24. URL: <https://kyiv24.news/news/pozhezha-v-lisah-kyuyivshhynu-jmovirno-pochalas-cherez-robotu-ppo-zvit-stolychnogo-lisovogo-ofisu> (дата звернення: 18.05.2025).
16. Лісові пожежі зони відчуження. *Сучасний журнал про безпеку – Надзвичайна ситуація*. URL: <https://ns-plus.com.ua/2019/12/19/lisovi-pozhezhi-zony-vidchuzhennya/> (дата звернення: 24.05.2025).
17. Лісові пожежі і причини виникнення. *Брошнів-Осадська ТГ*. URL: <https://broshniv.info/lisovi-pozhezhi-i-prychynu-vyunykennya/> (дата звернення: 12.03.2025).
18. Масштабні пожежі – що де горить в Україні. BBC News Україна. URL: <https://www.bbc.com/ukrainian/articles/cjr33p9zp0do> (дата звернення: 20.05.2025).
19. Пожежна небезпека в лісах під час літнього сезону. Network Ternopil LG. URL: https://sw.forest.gov.ua/no_cache/pres-sluzhba/novina/article/pozhezha-nebezpeka-v-lisakh-pid-chas-litnogo-sezonu.html (дата звернення: 24.04.2025).
20. Причини виникнення лісових пожеж. URL: <https://agronomichna-gromada.gov.ua/news/1691672311/> (дата звернення: 17.04.2025).

21. Спалювання сухостою під час дії воєнного стану в Україні може бути прирівняне до диверсій. Західне міжрегіональне управління лісового та мисливського господарства. URL: <https://w.forest.gov.ua/news?id=5576> (дата звернення: 11.06.2025).

22. Шкала оцінки природної пожежної небезпеки земельних ділянок лісового фонду. URL: <https://kyivlis.gov.ua/wp-content/uploads/2022/09/Dod-8-Pozh-klasy.pdf> (дата звернення: 09.04.2025).

23. LSULS Digital Repository: Home. URL: <https://sci.ldubgd.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/14467/1/Круглий%20стіл%20024.pdf> (дата звернення: 18.03.2025).

24. Scientific Bulletin of UNFU. URL: https://nv.nltu.edu.ua/Archive/2009/19_14/210_Kuz.pdf (дата звернення: 02.02.2025).

25. Scientific Bulletin of UNFU. URL: https://nv.nltu.edu.ua/Archive/2010/20_4/69_Smotr_20_4.pdf (дата звернення: 05.01.2025).

26. Morgan P., Heyerdahl E., and Gibson C. 2008. Multi-Season Climate Synchronized Forest Fire throughout the 20th Century, *Northern Rockies, USA*. *Ecology* 89:717–728.

27. Tactics and equipment for extinguishing forest fires. URL: https://www.researchgate.net/publication/281446898_Tactics_and_equipment_for_extinguishing_forest_fires (дата звернення: 08.05.2023).

28. Turner, M. G., Romme W. H., and Tinker D. B. 2003. Surprises and Lessons from the 1988 Yellowstone Fires. *Frontiers in Ecology and the Environment* 1:351–358.

29. Types and Strategies of Forest Fire Fighting. URL: <https://www.waldwissen.net/en/forestry/forest-protection/forest-fires/strategies-of-forest-fire-fighting> (дата звернення 05.05.2025)

30. WildfFire safety. URL: <https://www.redcross.org/get-help/how-to-prepare-for-emergencies/types-of-emergencies/wildfire.html> (дата звернення: 01.05.2025).

ДОДАТКИ

Мобілізаційно-оперативний план надлісництва

Лісництво	Органи управління, підприємств, а, установи, організації, що виділяють сили і засоби для своєї пожежної безпеки	Сили і засоби, що залучаються					Номери телефонів виклику сил і засобів
		Особовий склад/працівники	Пожежна техніка та інструменти				
			автомобільна	тракторна	інша	Ручний немеханізований	
1	2	3	4	5	6	7	8
Білокороницьке	Білокороницьке лісництво	11		2	2	28	678733022
	Білокороницька сільська рада	15		1		8	6-38-56 0676569123
	Олевська територіальна громада	15				8	2-11-52 0987442169
	31 ДПРП з ДПРЗ смт. Бучмани	6	2		1	8	9-41-01
	ЛПС	4	1		1	18	982550567
Лугинське	Лугинська територіальна громада	8				8	9-56-35 0671136747
	7 ДПРЧ з ДПРЗ смт. Лугини	5	1		1	3	101
	Разом	65	4	3	5	81	
	Разом	65	4	3	5	81	
Жубровицьке	Жубровицьке лісництво	13		1	2	25	971348580
	Олевська територіальна громада	10				7	2-11-52 0987442169
	17 ДПРЧ з ДПРЗ м. Олевськ	5	1		1	2	101
	31 ДПРП з ДПРЗ смт. Бучмани	5	1		1	2	9-41-01
	ЛПС	4	1		1	20	982550567
Разом	37	3	1	5	56		
Замисловицьке	Замисловицьке лісництво	13	1	1	1	34	9-54-43 987955197
	Олевська територіальна громада	10				7	2-11-52 0987442169
	17 ДПРЧ з ДПРЗ м. Олевськ	5	1		1	4	101
	40 ДПРП з ДПРЗ смт. Новоозерянка	5	1		1	4	101
	Разом	33	3	1	3	49	
Озерянське	Озерянське лісництво	14	1	1	2	22	978113226
	Олевська територіальна громада	8				6	2-11-52 0987442169
	Лугинська територіальна громада	7			1	8	671136747
	17 ДПРЧ з ДПРЗ м. Олевськ	5	1		1	4	101
	40 ДПРП з ДПРЗ смт. Новоозерянка	5	1		1	4	101
	7 ДПРЧ з ДПРЗ смт. Лугини	5	1		1	5	101
Разом	44	4	1	6	49		
Радовельське	Радовельське лісництво	13	1	1	2	17	682758906
	Олевська територіальна громада	10				7	2-11-52 0987442169
	17 ДПРЧ з ДПРЗ м. Олевськ	6	1		1	9	101
	ЛПС	4	1		1	12	982550567
	Разом	33	3	1	4	45	
Поясківське	Поясківське лісництво	12	1	1	1	20	684284575
	Олевська територіальна громада	10				8	2-11-52 0987442169
	17 ДПРЧ з ДПРЗ м. Олевськ	5	1		1		101
	Разом	27	2	1	2	28	
Зубковицьке	Зубковицьке лісництво	11	1	1	2	24	986151707
	Олевська територіальна громада	10				8	2-11-52 0987442169
	17 ДПРЧ з ДПРЗ м. Олевськ	6	2		1	9	101
	Разом	27	3	1	3	41	
Тепеницьке	Тепеницьке лісництво	10		1	2	17	981060210
	Олевська територіальна громада	10				10	2-11-52 0987442169
	17 ДПРЧ з ДПРЗ м. Олевськ	6	2		1	9	101
	ЛПС	4	1			17	982550567
Разом	30	3	1	3	53		
Всього	296	25	10	31	402		