

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ЛІСОВОГО І САДОВО-ПАРКОВОГО ГОСПОДАРСТВА**

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри
лісівництва
_____ **доц. Наталія ПУЗРІНА**
« _____ » _____ 2026 р.

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему: «Дослідження проблеми лісових пожеж та системи охорони
лісів від пожеж у Черкаському надлісництві філії «Центральний лісовий
офіс» ДП «Ліси України»»**

Спеціальність: 205 «Лісове господарство»

Гарант освітньої програми

канд. с.-г. наук, доц.

_____ **Наталія ПУЗРІНА**

**Керівник бакалаврської кваліфікаційної
роботи**

канд. с.-г. наук, доц.

_____ **Сергій СЕНДОНІН**

Виконав

_____ **Владислав КАРПЕНКО**

КИЇВ – 2026

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЛІСОВОГО
І САДОВО-ПАРКОВОГО ГОСПОДАРСТВА**

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
лісівництва

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

«_____» _____ 2025 року

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ БАКАЛАВРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Карпенку Владиславу Євгенійовичу

Спеціальність: 205 «Лісове господарство».

Тема бакалаврської кваліфікаційної роботи: «Дослідження проблеми лісових пожеж та системи охорони лісів від пожеж у Черкаському надлісництві філії «Центральний лісовий офіс» ДП «Ліси України»».

Затверджена наказом ректора НУБіП України від 25.11.2025 № 2887 «С».

Термін подачі завершеної роботи на кафедру 01.05.2026 р.

Вихідні дані до бакалаврської кваліфікаційної роботи: таксаційний опис, проєкт організації та розвитку, книга обліку лісових пожеж, звітні матеріали Черкаського надлісництва філії «Центральний лісовий офіс» ДП «Ліси України».

Перелік питань що підлягають дослідженню:

- 1). Проаналізувати наукову літературу та нормативно-правові акти щодо проблеми лісових пожеж та системи охорони лісів від пожеж;
- 2). Підібрати методики для вивчення системи охорони лісів від пожеж;
- 3). Зібрати дані про пожежні небезпеки у лісах підприємства;
- 4). Зібрати дані про стан пожежної небезпеки та горимість лісів підприємства (квартал, виділ, дата й час виявлення пожежі, площа пожежі, причини загорання);
- 5). Вивчити досвід планування та створення профілактичних протипожежних заходів.
- 6). Виокремити висновки та надати пропозиції виробництву щодо покращення стану протипожежних заходів.

Дата видачі завдання 18.09.2025 р.

Керівник бакалаврської
кваліфікаційної роботи

_____ Сергій СЕНДОНІН

Завдання прийняв до виконання

_____ Владислав КАРПЕНКО

РЕФЕРАТ

Бакалаврська кваліфікаційна робота викладена на 64 сторінках друкованого тексту, містить 9 таблиць, 13 рисунків та 30 джерел використаної літератури.

Робота складається зі вступу, чотирьох основних розділів, загальних висновків, пропозицій виробництву та списку використаних джерел.

У першому розділі подано огляд літературних джерел з питань охорони лісів від пожеж. Розглянуто основні причини виникнення лісових пожеж, види пожежної небезпеки та горимість лісів, а також техніку і ручні інструменти, які використовуються для виявлення та гасіння пожеж. Особливу увагу приділено природним і антропогенним чинникам виникнення пожеж, ролі погодних умов, а також сучасним підходам до спостереження за лісовими пожежами та організації пожежогасіння.

У другому розділі представлено програму і методику дослідження. Визначено мету роботи, основні завдання, вихідні матеріали та методи дослідження. Для виконання роботи було використано аналіз літературних джерел, аналіз службової документації, описовий, статистичний та порівняльний методи. Основу дослідження становили книга обліку лісових пожеж, акти про лісові пожежі, таксаційний опис, матеріали лісовпорядкування, а також відомості про пожежну техніку, інвентар, засоби зв'язку і протипожежні заходи в межах Черкаського надлісництва.

У третьому розділі подано характеристику природно-кліматичних, лісорослинних та господарських умов у Черкаському надлісництві філії «Центральний лісовий офіс» ДП «Ліси України». Проаналізовано місцезнаходження та площу надлісництва, природно-кліматичні умови території, геоморфологічні особливості, водні об'єкти, ґрунтові та лісорослинні умови. Встановлено, що природні умови території загалом є сприятливими для ведення лісового господарства, проте окремі чинники, зокрема високі літні температури, нестача вологи, суховії та сильні вітри, можуть підвищувати пожежну небезпеку.

У четвертому розділі досліджено проблему лісових пожеж та систему охорони лісів від пожеж у Черкаському надлісництві. Проведено аналіз випадків лісових пожеж за 2021–2025 роки, вивчено динаміку їх виникнення, площу пройдених вогнем ділянок, територіальний розподіл пожеж між лісництвами та сезонні особливості горимості. Встановлено, що пожежна ситуація в надлісництві є нерівномірною, а найбільш проблемним у пожежному відношенні є Дахнівське лісництво. Також проаналізовано наявні засоби гасіння та спостереження, зокрема лісові пожежні станції, пожежну техніку, ручний інвентар, джерела водозабору та систему відеоспостереження. Окремо розглянуто принцип роботи систем відеонагляду, які дозволяють визначати координати загоряння за допомогою перетину напрямків спостереження з кількох камер.

У висновках узагальнено результати дослідження, визначено основні особливості пожежної ситуації в Черкаському надлісництві та оцінено стан системи охорони лісів від пожеж. У пропозиціях виробництву обґрунтовано необхідність посилення профілактичної роботи в найбільш пожежонебезпечних лісництвах, підтримання в належному стані систем відеоспостереження, техніки, джерел водозабору, а також активізації роз'яснювальної роботи серед населення.

Ключові слова: лісова пожежа, охорона лісів від пожеж, пожежна небезпека, горимість лісів, Черкаське надлісництво, відеоспостереження, засоби пожежогасіння, протипожежні заходи.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ З ПИТАНЬ ОХОРОНИ ЛІСІВ ВІД ПОЖЕЖ	8
1.1. Причини виникнення лісових пожеж.....	8
1.2. Види пожежної небезпеки та горимість лісів	11
1.3. Техніка та ручні інструменти для пожежогасіння	15
РОЗДІЛ 2 ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ.....	23
2.1. Мета дослідження	23
2.2. Організація та методи дослідження	24
РОЗДІЛ 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНО-КЛІМАТИЧНИХ, ЛІСОРОСЛИННИХ ТА ГОСПОДАРСЬКИХ УМОВ У ЧЕРКАСЬКОМУ НАДЛІСНИЦТВІ ФІЛІЇ «ЦЕНТРАЛЬНИЙ ЛІСОВИЙ ОФІС» ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ».....	28
3.1. Місцезнаходження та площа Черкаського надлісництва	28
3.2. Природно-кліматичні умови території.....	30
3.3. Геоморфологічні умови та водні об'єкти.....	34
3.4. Ґрунтові та лісорослинні умови.....	37
РОЗДІЛ 4. ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМИ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ ТА СИСТЕМИ ОХОРОНИ ЛІСІВ ВІД ПОЖЕЖ У ЧЕРКАСЬКОМУ НАДЛІСНИЦТВІ ФІЛІЇ «ЦЕНТРАЛЬНИЙ ЛІСОВИЙ ОФІС» ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ».....	41
4.1. Аналіз випадків лісових пожеж на території Черкаського надлісництва	41
4.2. Засоби гасіння та спостереження	47
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	56
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	60

ВСТУП

Ліси є одним із найважливіших компонентів природного середовища, які виконують низку ключових екологічних, кліматорегулюючих, економічних та соціальних функцій. Вони відіграють значну роль у підтриманні екологічної рівноваги, регулюванні водного режиму, захисті ґрунтів від ерозії, а також у збереженні біорізноманіття. Крім того, лісові ресурси мають вагоме значення для економіки країни, вони забезпечують деревообробну промисловість сировиною та виконують важливу рекреаційну функцію [1].

Водночас теперішній стан лісів України має певні недоліки, одною з найбільших проблем є лісові пожежі. Щорічно в Україні фіксується значна кількість випадків загоряння лісових масивів, що призводить до знищення великих площ насаджень, погіршення екологічного стану територій а також завдаються великі економічні збитки [2].

Основними причинами виникнення пожеж є як природні фактори (висока температура повітря, посушливі умови, грози), так і антропогенні чинники, зокрема необережне поводження з вогнем.

Особливо загострилася проблема лісових пожеж в умовах сучасних викликів, пов'язаних зі змінами клімату та воєнними діями на території України. Внаслідок бойових дій значно зросла кількість загорянь, спричинених вибухами, а також ускладнилися умови їх ліквідації через наявність вибухонебезпечних предметів. Це створює додаткові ризики для працівників лісової охорони та населення, а також ускладнює ефективне функціонування системи охорони лісів від пожеж [3].

Через вище наведені проблеми важливим стає питання дослідження стану та ефективності системи охорони лісів від пожеж на рівні конкретних лісогосподарських підприємств. Проаналізувавши організаційні, технічні і профілактичні заходи можна виявити існуючі недоліки та визначити методи покращення протипожежного захисту лісу [26].

Метою даної бакалаврської кваліфікаційної роботи є дослідження проблеми лісових пожеж та оцінка ефективності системи охорони лісів від пожеж у Черкаському надлісництві філії «Центральний лісовий офіс» ДП «Ліси України».

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

- проаналізувати сучасний стан проблеми лісових пожеж в Україні;
- дослідити природні та антропогенні чинники виникнення пожеж;
- оцінити рівень пожежної небезпеки лісових насаджень підприємства;
- проаналізувати існуючу систему охорони лісів від пожеж у Черкаському надлісництві;
- визначити ефективність заходів з попередження та ліквідації пожеж;
- розробити пропозиції щодо вдосконалення системи охорони лісів від пожеж.

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

Предметом дослідження є часті виникнення лісових пожеж та система охорони лісів від пожеж у Черкаському надлісництві.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ З ПИТАНЬ ОХОРОНИ ЛІСІВ ВІД ПОЖЕЖ

1.1. Причини виникнення лісових пожеж

Лісові пожежі є з чи не найнебезпечнішою загрозою для лісових екосистем, оскільки їх наслідком є знищення деревостанів, пошкодження ґрунтового покриву, погіршення санітарного стану лісів, втрата біорізноманіття та значні економічні збитки. Виникнення лісових пожеж зумовлено сукупністю природних і антропогенних чинників, які діють як окремо, так і у взаємозв'язку. У практиці лісового господарства причини виникнення пожежі поділяються на дві основні групи: природні, що виникають без втручання людини, та антропогенні, пов'язані з діяльністю населення, виробничими процесами або порушенням вимог пожежної безпеки. При цьому саме вивчення причини виникнення пожежі є необхідною передумовою для планування ефективних профілактичних заходів та організації системи охорони лісів від пожеж [4; 5; 6].

До природних причин виникнення лісових насамперед належить блискавка, яка може спричинити загоряння дерев, підстилки або сухої трави. Деякі такі небезпеки проявляються в періоди тривалої посухи, коли горючі матеріали в лісі мають низьку вологість, а температура повітря підвищується. Імовірність займання посилюється в насадженнях із сухою хвою підстилкою, значною кількістю відмерлої рослинності та в місцях, де тривалий час не спостерігалось опадів. Водночас природні причини, хоча й залишаються вагомим приводом для лісової пожежі, все ж вони не конкурують в кількості випадків з антропогенними факторами, особливо на територіях із високим рівнем господарювання та рекреаційного навантаження в лісах та поблизу них [5; 6].

Найпоширенішою групою причин лісових пожеж є антропогенні чинники. Передусім ідеться про необережне поводження населення з вогнем під час перебування у лісі. Це може бути розведення багать у невідведених для цього місцях, кидання непогашених сірників і недопалків або використання відкритого

вогню у пожежонебезпечний період. Особливо небезпечними такі дії стають навесні та влітку, коли лісова підстилка швидко висихає, а вітер сприяє швидкому поширенню полум'я. Необережність відвідувачів лісу, туристів, грибників, мисливців і відпочивальників часто є основою для виникнення загоряння [2; 4; 7].

Окреме місце серед причин виникнення пожежі займає випалювання сухої трав'яної рослинності, стерні, пожнивних залишків та іншої рослинної маси на суміжних із лісом територіях. Такі підпали часто роблять для очищення полів, городів, узбіч або занедбаних ділянок, однак за сухої погоди й наявності вітру вогонь швидко перекидається на лісові масиви. Саме тому випалювання сухої рослинності на землях лісового фонду та на ділянках, які одночасно прилягають до лісу, заборонено нормативними вимогами. Для України ця причина залишається особливо актуальною, тому що спостерігається масовий сезонний характер і не рідко поєднується з недостатнім контролем за дотриманням правил пожежної безпеки [2; 7].

Ще однією суттєвою причиною виникнення пожежі є порушення вимог пожежної безпеки під час виконання лісогосподарських, будівельних, транспортних та інших виробничих робіт у лісі. Займання може бути спричинене експлуатацією машин і механізмів із несправною паливною або іскрогасною системою, залишенням горючих матеріалів у лісових насадженнях, а також проведенням робіт із використанням вогню без належного погодження з постійними лісокористувачами. Небезпечними є і об'єкти інфраструктури, зокрема лінії електропередач, газопроводів, доріг та інших комунікацій, якщо прилеглі до них території не підтримуються в безпечному від пожеж стані [1; 7].

Серед антропогенних чинників слід також виділити навмисні підпали. Їх мотиви можуть бути різними: від хуліганських дій і недбалості до спроб приховати інші правопорушення або завдати шкоди лісовому фонду. Незалежно від мотиву, навмисне підпалювання є особливо небезпечним, через те що часто відбувається в період високої пожежної небезпеки та в місцях, де вогонь може швидко поширитися на значні площі. [2].

Хоча безпосереднім джерелом займання найчастіше є людина або блискавка, важливу роль у виникненні та розвитку лісових пожеж відіграють погодні й кліматичні умови. Високі температури повітря, тривала відсутність опадів, зниження вологості повітря, сухості та сильний вітер не лише підвищують імовірність займання, а й сприяють швидкому посиленню вогню. У таких умовах навіть незначне джерело вогню може призвести до масштабної пожежі. Саме тому в лісовому господарстві причини виникнення пожежі доцільно розглядати не поокремості, а в поєднанні з поточним класом пожежної безпеки за умовами погоди, типом насадження і станом горючих матеріалів [5; 6; 8; 21].

Для сучасної України характерною стала ще одна причина виникнення лісових пожеж - воєнні дії. Починаючи з 2022 року, значна частина загорянь у лісах пов'язана з обстрілами, вибухами боєприпасів, мінуванням території та наявністю вибухонебезпечних об'єктів. Такий фактор не лише спричинює нові осередки вогню, а й суттєво ускладнює їх гасіння. Унаслідок цього в деяких випадках змінюється тактика боротьби з вогнем: замість підходу до осередку горіння, проводиться локалізація по периметру безпечних ділянок. Крім того, воєнний фактор посилює загальне пожежне навантаження на лісові екосистеми й формує нові ризики для організації охорони лісів [2; 9].

Важливе значення мають і організаційні чинники, які самі по собі не є прямою причиною вогню, однак їх відсутність істотно підвищує ймовірність виникнення пожежі та збільшує масштаби її наслідків. До них належать недостатній рівень лісопожежної проінформованості населення, слабка профілактична робота, несвоєчасне виявлення осередків загоряння, неналежне облаштування протипожежної інфраструктури та недооцінка регіональних особливостей пожежного режиму. У рекомендаціях з підвищення вогнестійкості лісів підкреслюється, що обсяги й види протипожежних заходів мають ґрунтуватися на даних про рівень гористості лісів, причини виникнення пожеж, та динаміку погодних умов. [6; 8; 19].

1.2. Види пожежної небезпеки та горимість лісів

Пожежна небезпека лісів - це ключовий показник, що визначає ймовірність виникнення та масштаби поширення вогню за певних природних умов. Для лісового господарства цей параметр є критично важливим, тому що саме він визначає обсяги профілактичних робіт, графіки патрулювання, доцільність введення обмежень на відвідування лісових масивів, рівень мобілізації пожежних станцій та вибір тактики оперативного реагування. У вітчизняній практиці рівень пожежної небезпеки оцінюють з огляду на специфіку насаджень, погодні чинники та характеристики горючих матеріалів [5; 6; 7].

У науковій літературі прийнято розмежовувати природну пожежну небезпеку та пожежну небезпеку зумовлену погодними умовами. Природна пожежна небезпека характеризує здатність лісової ділянки до займання, що залежить від типу лісу, видового складу дерев, віку насаджень, наявності підліску, підросту, захаращеності та інших структурних особливостей лісу. Показник пожежної небезпеки за погодними умовами відображає поточний рівень загрози, що залежить від температури повітря, рівня вологості, обсягу опадів, тривалості посушливих періодів та сили вітру. Об'єднання цих факторів дозволяє об'єктивно оцінювати ризики виникнення пожеж у межах певної території [6; 7; 10].

Природна пожежна небезпека лісових масивів першочергово залежить від характеристики горючих матеріалів рослинного походження. До них належать лісова підстилка, опале листя та хвоя, суха трава, мохи, лишайники, дрібні гілки, підлісок, підріст, сухостій, захаращення, а також стовбури та крони дерев. Рівень пожежної небезпеки та інтенсивність розповсюдження вогню також залежать від кількості таких матеріалів та їхньої вологості. Найвищу загрозу становлять насадження з великими накопиченнями сухої рослинності, це створює умови для швидкого переходу полум'я з низових ярусів у крони дерев [5; 6; 11; 22].

В Україні рівень природної пожежної небезпеки лісових земель визначається за п'ятибальною шкалою, де I клас відповідає найвищому рівню

небезпеки, а V - найнижчому (таблиця 1.1). Ця класифікація є основою для розробки планів протипожежних заходів, проектування відповідної інфраструктури та встановлення пріоритетності моніторингу лісових кварталів. Клас небезпеки може бути підвищений для хвойних лісів через ризик переходу низової пожежі у верхову, а також для ділянок із захаращеністю та густим підростом хвойних порід [7; 10].

Таблиця 1.1

Класи природної пожежної небезпеки ділянок лісового фонду

Клас пожежної небезпеки	Об'єкт загоряння (характерні типи насаджень і умов місцезростання, категорії не вкритих лісовою рослинністю і нелісових земель)	Найбільш імовірні види пожеж, умови і тривалість періоду їх можливого виникнення
I	Насадження хвойних порід віком 40 і менше років в усіх типах умов місцезростання (ТУМ). Насадження хвойних порід старші 40 років з індексами 0 (дуже сухі), 1 (сухі). Насадження сосни гірської, ялівцю, туї незалежно від віку та ТУМ. Незімкнуті лісові культури усіх порід. Зруби з-під хвойних порід, згарища, загиблі насадження (вітровали, буреломи та інші). Зруби з-під листяних порід, інші не вкриті лісовою рослинністю землі, які розташовані серед насаджень хвойних порід. Лісові насадження з рівнем радіаційного забруднення 15 Кі/км ² і вище, незалежно від породного складу, віку і ТУМ	Протягом усього пожежонебезпечного періоду можливі лісові пожежі, а на ділянках з наявністю деревостану – верхові
II	Насадження хвойних порід старші 40 років у ТУМ з індексом 2 (свіжі). Насадження листяних порід у ТУМ з індексами 0,1	Низові пожежі можливі протягом усього пожежонебезпечного періоду, верхові – у періоди пожежних максимумів
III	Насадження хвойних порід старші 40 років у ТУМ з індексами 3 (вологі), 4 (сирі). Насадження листяних порід у ТУМ з індексом 2	Низові і верхові пожежі можливі в період літнього пожежного максимуму

Продовження таблиці 1.1

Клас пожежної небезпеки	Об'єкт загоряння (характерні типи насаджень і умов місцезростання, категорії не вкритих лісовою рослинністю і нелісових земель)	Найбільш імовірні види пожеж, умови і тривалість періоду їх можливого виникнення
IV	Насадження хвойних порід старші 40 років у ТУМ з індексом 5 (мокрі). Насадження листяних порід у ТУМ з індексами 3, 4. Зруби з-під листяних порід, інші не вкриті лісовою рослинністю землі, які розташовані серед насаджень листяних порід. Угіддя - сіножаті, пасовища. Лісові розсадники, плантації, сади, ягідники	Низові пожежі можливі тільки в періоди пожежних максимумів
V	Листяні насадження в ТУМ з індексом 5. Не вкриті лісовою рослинністю землі: лісові шляхи, просіки, візири, протипожежні розриви. Нелісові землі, крім сіножатей, пасовищ, садів, ягідників	Виникнення пожежі можливе тільки при довгострокових посухах

Крім того, окремо застосовується клас пожежної небезпеки за умовами погоди. Його розраховують за спеціальним комплексним показником, що базується на метеорологічних даних і дозволяє оцінювати поточну ймовірність виникнення загорянь. Згідно з методичними рекомендаціями, виділяють п'ять класів пожежної небезпеки: від I класу, де ризик відсутній, до V класу, що свідчить про надзвичайну загрозу. Під час високих показників пожежної небезпеки через погодні умови активізують патрулювання, обмежують відвідування лісів населенням та концентрують протипожежні сили в найбільш ризикових зонах. Отже, метеорологічний фактор є одним із вирішальних елементів при оперативному прогнозуванні лісових пожеж [7; 10].

Поняття горимості лісів тісно пов'язане з пожежною небезпекою, проте ці поняття не однакові. Горимість характеризує схильність лісових масивів до займання та здатність підтримувати поширення вогню, що залежить від складу, стану та розміщення горючих матеріалів. На рівень горимості впливають такі чинники, як порода дерев, вік насаджень, повнота деревостану, вертикальна

структура лісу, вміст смолистих речовин, наявність сухостою, а також рівень вологості підстилки й ґрунту. Зазвичай хвойні ліси, зокрема соснові, мають вищий рівень пожежної небезпеки, ніж листяні. Через те що є високий вміст смол та накопичення сухої хвої. У листяних насадженнях поширенню полум'я перешкоджають вища вологість і менша займистість підстилки, проте під час тривалих посух вони також стають пожежонебезпечними [5; 6; 8; 23].

Рівень горимості лісу залежить не лише від складу порід, а й від поєднання лісорослинних та погодних чинників. Навіть відносно безпечні ділянки можуть стати вразливими за умов довгої посухи, відсутності опадів та сильних вітрів. Отже, горимість слід розглядати як швидкий показник, що змінюється залежно від сезону, метеорологічних умов та стану конкретної ділянки лісу [6; 8; 10].

Тип лісових пожеж безпосередньо залежить від характеру горимості насаджень. В Україні часто трапляються низові, верхові та торф'яні загоряння. Найпоширенішими є низові пожежі, під час яких вогонь охоплює лісову підстилку, суху траву, хмиз та інші горючі матеріали на поверхні ґрунту. У хвойних лісах із густим підростом та зімкненим наметом низова пожежа за сприятливих умов може перерости у верхову, яка становить значно більшу небезпеку та складніша у гасінні. Торф'яні пожежі, що виникають на відповідних ґрунтах, вирізняються тривалим процесом тління та важкою ліквідацією. Саме тому оцінка горимості є критично важливою для прогнозування сценаріїв розвитку пожеж на конкретних територіях [7; 11; 12].

Практична задача моніторингу пожежної небезпеки та горимості лісів полягає у можливості створення ефективного комплексу профілактичних заходів. До них належать створення та догляд за мінералізованими смугами, утримання протипожежних розривів, очищення лісових насаджень від захаращеності, облаштування рекреаційних зон, встановлення інформаційних аншлаків, організація лісового моніторингу, а також використання систем відеонагляду та даних дистанційного зондування Землі. Сучасні автоматизовані комплекси виявлення пожеж враховують класи природної пожежної небезпеки лісового фонду, метеорологічні умови та просторове розташування протипожежної

інфраструктури, що підвищує ефективність раннього виявлення загорянь [2; 8; 10].

Таким чином, види пожежної небезпеки та горимість лісів – це взаємопов’язані показники, що дозволяють оцінити як теоретичну, так і наявну загрозу виникнення пожеж. Природна пожежна небезпека зумовлюється особливостями лісових ділянок і типами горючих матеріалів, тоді як пожежна небезпека за умовами погоди відображає швидкий вплив метеорологічних чинників у певний проміжок часу. В свою чергу, лісова пожежна небезпека характеризує здатність насаджень до займання та поширення вогню. Комплексний аналіз цих показників є необхідною умовою для прогнозування пожежної ситуації, обґрунтування профілактичних заходів і підвищення ефективності протипожежного захисту лісів [5; 6; 7; 10].

1.3. Техніка та ручні інструменти для пожежогасіння

Ефективність охорони лісів від пожеж значною мірою залежить від своєчасного виявлення загоряння, швидкості передавання інформації та наявності достатньої кількості технічних засобів для локалізації і гасіння вогню. В Україні запобігання, виявлення та гасіння лісових пожеж здійснюється в межах системи відомчої пожежної охорони постійних лісокористувачів, основною структурною одиницею якої є лісові пожежні станції. Саме вони забезпечують оперативне реагування на загоряння, проведення профілактичних заходів, підтримання в робочому стані пожежної техніки, інвентарю та засобів зв’язку [11; 13; 14].

Виявлення лісових пожеж в Україні здійснюється кількома способами. Відповідно до Правил пожежної безпеки в лісах України, оперативне виявлення загорянь забезпечують шляхом наземного маршрутного патрулювання, авіапатрулювання, а також спостережень з пожежно-спостережних веж, пунктів і щогл. Крім того, у структурних підрозділах постійних лісокористувачів створюються диспетчерські пункти, призначені для своєчасного приймання,

опрацювання та передавання інформації про лісові пожежі. Така система дає можливість не лише швидко зафіксувати осередок загоряння, а й оперативно спрямувати до нього сили та засоби пожежогасіння [13; 14].

У сучасних умовах традиційні способи спостереження доповнюються новими технічними рішеннями. Офіційні матеріали Держлісагентства свідчать, що для моніторингу й виявлення лісових пожеж застосовуються безпілотні літальні апарати, зокрема квадрокоптери та безпілотні комплекси, які передають відеозображення в режимі реального часу. Поряд із цим використовується автоматизована система «Пожежі», що працює на основі даних дистанційного зондування Землі та забезпечує доступ до картографічної інформації й супутникових даних про пожежі. Використання таких технологій дає змогу виявляти осередки займання на ранній стадії, уточнювати їх розташування та оцінювати динаміку поширення вогню (рис. 1.1) [15; 20].

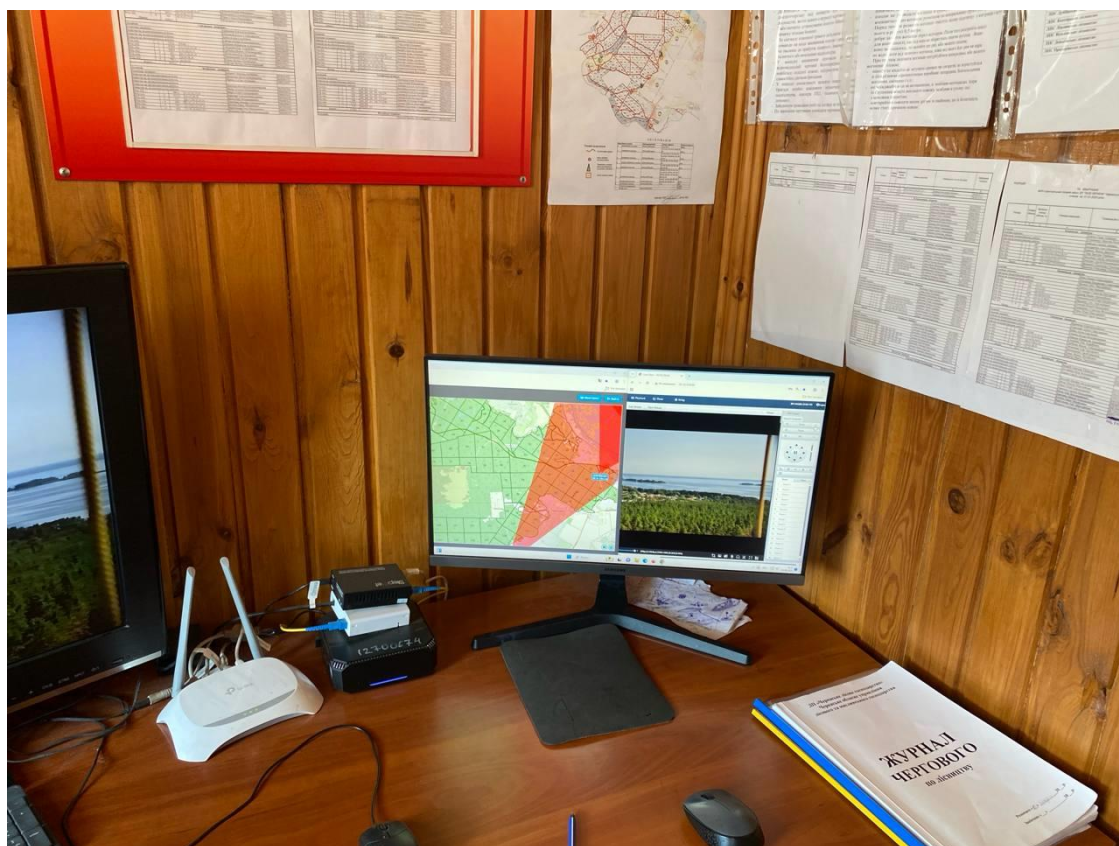


Рис. 1.1. Робоче місце чергового на спостережній вежі з виявлення лісових пожеж

Важливе місце в системі пожежогасіння займають лісові пожежні станції двох типів. ЛПС першого типу створюються, як правило, на базі лісництв і призначені для оперативного виявлення та ліквідації лісових пожеж на початковій стадії в межах своєї зони обслуговування. ЛПС другого типу розміщуються переважно на центральних садибах постійних лісокористувачів та мають більшу кількість сил і засобів, що дозволяє їм гасити значні пожежі, надавати допомогу іншим підрозділам і діяти не лише у власній зоні, а й за її межами. Такий поділ є доцільним, оскільки забезпечує поєднання швидкого первинного реагування з можливістю нарощування сил у разі ускладнення пожежної обстановки [13].

До основних технічних засобів, що використовуються для гасіння лісових пожеж, належать пожежні автомобілі або цистерни, пожежні всюдиходи, лісові пожежні агрегати, бортові автомобілі підвищеної прохідності, патрульні автомобілі (рис. 1.2), мотоцикли, катери або моторні човни за наявності водних шляхів, а також пожежні мотопомпи.



Рис. 1.2. Лісовий пожежний модуль на базі автомобіля Toyota Hilux

Ця техніка забезпечує доставку особового складу, води, пожежного інвентарю й рукавних ліній до місця пожежі та створює можливість безпосередньої подачі води або вогнегасних речовин до кромки вогню. Застосування техніки підвищеної прохідності є особливо важливим у лісових масивах зі складною транспортною доступністю [13].

Окрему групу становлять технічні засоби, призначені для локалізації пожежі шляхом механічного впливу на горючі матеріали або створення мінералізованих бар'єрів. До них належать трактори класу 0,9-3,0 для роботи з ґрунтообробним або землерийним знаряддям (рис. 1.3). Такі машини використовують для прокладання мінералізованих смуг, розривів, обвалування торф'яних осередків, а також для відсікання фронту пожежі від масиву горючих матеріалів. У випадках, коли використання води є недостатньо ефективним або ускладненим, механічне локалізування пожежі часто стає одним із найрезультативніших способів боротьби з вогнем [13; 14].



Рис 1.3. Створення мінералізованої смуги трактором МТЗ-82 [17]

Поряд із пожежною технікою важливу роль у гасінні лісових пожеж відіграє ручний пожежний інвентар. У Положенні про лісові пожежні станції до такого інвентарю віднесено лопати, сокири, граблі, бензопири, хлопавки, торф'яні пожежні стволи, ранцеві лісові вогнегасники та інші засоби (рис. 1.4).

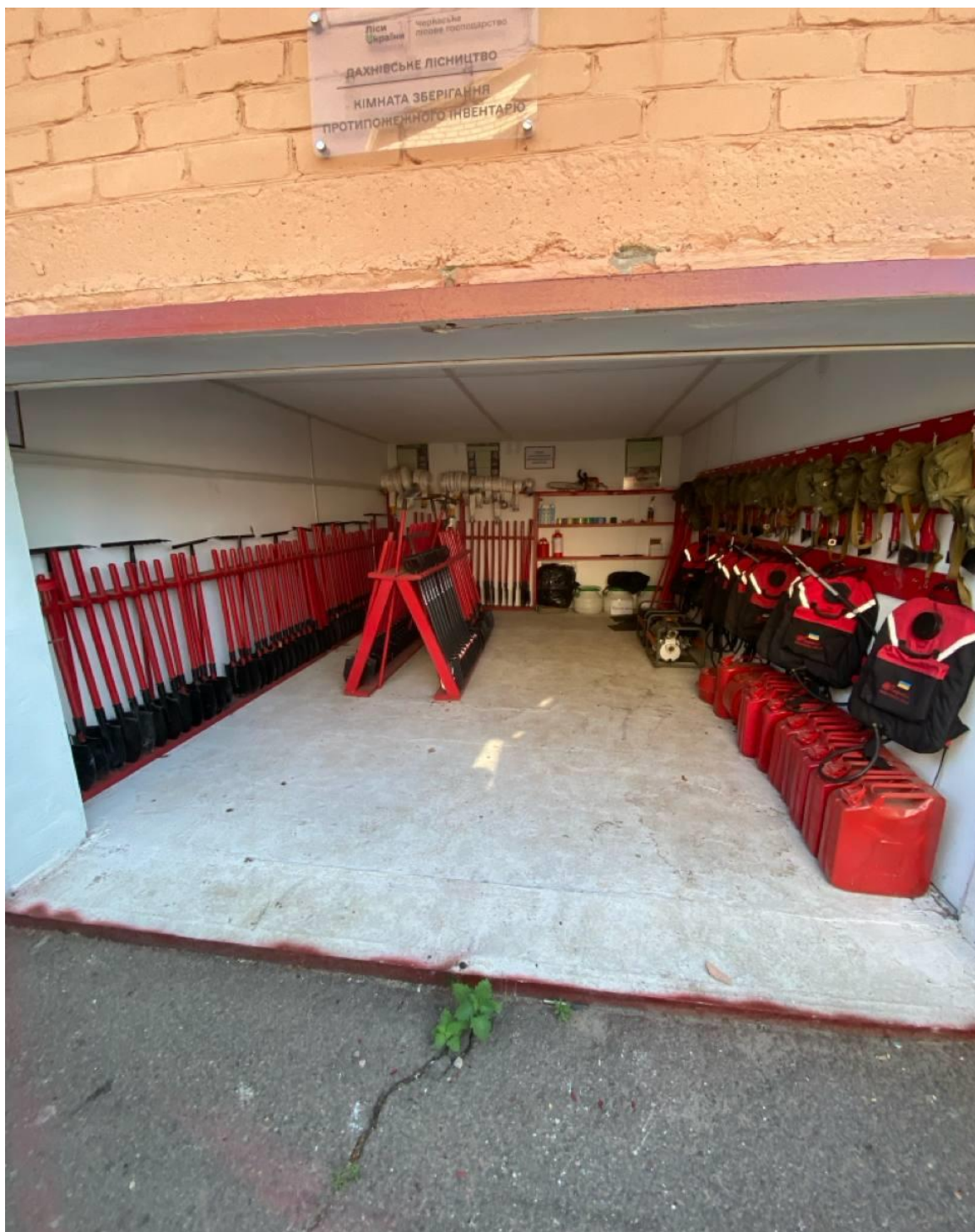


Рис. 1.4. Кімната зберігання протипожежного інвентарю

Лопати й граблі застосовують для закидання кромки вогню ґрунтом, розгрібання тліючої підстилки, розчищення смуг та ліквідації дрібних осередків горіння. Сокири й бензопилки використовують для видалення захаращення, розчищення проходів, зрізування окремих дерев і гілок, що можуть сприяти переходу вогню у верхній ярус або перешкоджати роботі пожежних бригад [13].

Одним із найпоширеніших ручних засобів під час гасіння низових пожеж є хлопавки, якими збивають полум'я по кромці вогню. Вони ефективні на ранній стадії загоряння або при невисокій інтенсивності горіння, особливо на ділянках із сухою травою, підстилкою та дрібним хмизом. Ранцеві лісові вогнегасники дають змогу подавати воду чи розчин вогнегасної речовини безпосередньо на кромку пожежі там, де під'їзд техніки є неможливим. Це особливо важливо в молодняках, густому підрості, на схилах або у важкодоступних ділянках, де робота ведеться переважно силами лісопожежних бригад [13].

Для гасіння пожеж на торфових ґрунтах застосовують торф'яні пожежні стволи та мотопомпи з рукавними лініями. Такі засоби дозволяють подавати воду вглиб тліючого шару, що є необхідним для припинення підземного горіння. Напірні пожежні рукави та стволи забезпечують гасіння в осередках, де потрібна безперервна подача води, а мотопомпи використовуються для її забору з природних водойм, пожежних резервуарів або тимчасових джерел. У лісових умовах це має особливе значення, оскільки далеко не кожна ділянка забезпечена стаціонарним водопостачанням [13].

Ефективне використання техніки й ручного інвентарю неможливе без належної організації зв'язку та управління. Тому в складі оснащення лісових пожежних станцій передбачаються переносні радіостанції або засоби мобільного зв'язку, а також диспетчерські пункти, через які передається інформація про місце пожежі, її характер, площу та потребу в додаткових силах. У разі великих лісових пожеж до гасіння залучаються не лише підрозділи лісової охорони, а й інші служби, зокрема підрозділи ДСНС, місцеві органи влади, підприємства та організації, які за потреби надають техніку, обладнання, вогнегасні речовини й людські ресурси [13; 14].

Отже, в Україні система виявлення та гасіння лісових пожеж ґрунтується на поєднанні організаційних заходів, спеціалізованої пожежної техніки, ручного інвентарю та сучасних засобів моніторингу. Виявлення пожеж забезпечується патрулюванням, спостереженням із веж і щогл, диспетчерськими пунктами, безпілотними літальними апаратами та системами дистанційного моніторингу. Для гасіння використовують пожежні автомобілі, цистерни, всюдиходи, мотопомпи, трактори з ґрунтообробними знаряддями, рукавні лінії, ранцеві вогнегасники, хлопавки, лопати, граблі, сокири та інший інвентар. Комплексне застосування цих засобів дозволяє підвищити ефективність боротьби з лісовими пожежами та зменшити масштаби їх наслідків [11; 13; 14; 15; 30].

Висновки до розділу 1.

У першому розділі було розглянуто основні теоретичні питання, які стосуються лісових пожеж. Було проаналізовано причини їх виникнення, види пожежної небезпеки та горимість лісів, а також основні засоби, які використовуються для виявлення і гасіння пожеж.

У ході роботи було встановлено, що лісові пожежі можуть виникати як з природних причин, так і через діяльність людини. До природних причин належать блискавки, посушлива погода, висока температура повітря та сильний вітер. Але на практиці найчастіше пожежі виникають саме через людський фактор. Це може бути необережне поводження з вогнем, залишені багаття, недопалки, підпал сухої трави, порушення правил пожежної безпеки під час робіт у лісі.

Також було з'ясовано, що пожежна небезпека в лісах залежить не тільки від погоди, а й від особливостей самих насаджень. Велике значення мають породний склад, вік дерев, кількість сухої рослинності, підстилки, підросту та захаращеності. Найбільш небезпечними в пожежному відношенні є хвойні насадження, особливо соснові, тому що вони швидше займаються і вогонь у них поширюється інтенсивніше.

У розділі було розглянуто природну пожежну небезпеку лісів і пожежну небезпеку за умовами погоди. Саме ці показники допомагають оцінити, наскільки великим є ризик виникнення пожежі в той чи інший період. Це важливо для того, щоб вчасно посилювати спостереження, проводити профілактичні заходи та обмежувати відвідування лісів у небезпечний час.

Крім того, було встановлено, що для ефективної боротьби з лісовими пожежами велике значення має своєчасне виявлення загоряння та наявність потрібних засобів для його ліквідації. В Україні для цього використовують пожежно-спостережні вежі, патрулювання, диспетчерські служби, безпілотники та системи дистанційного моніторингу. Для гасіння пожеж застосовують пожежні автомобілі, мотопомпи, трактори з обладнанням, а також ручні інструменти, зокрема лопати, граблі, хлопавки, сокири, бензопили та ранцеві вогнегасники.

РОЗДІЛ 2

ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Мета дослідження

Метою дослідження є комплексне вивчення проблеми лісових пожеж та оцінка стану охорони лісів від пожеж у Черкаському надлісництві філії «Центральний лісовий офіс» ДП «Ліси України».

Для досягнення поставленої мети в роботі передбачено:

- опрацювати наукові, навчальні, нормативні та виробничі джерела за темою дослідження;
- підібрати методику для вивчення природної пожежної небезпеки, горимості лісів і стану організації охорони лісів від пожеж;
- зібрати та узагальнити дані про природну пожежну небезпеку лісових насаджень Черкаського надлісництва;
- зібрати відомості про випадки лісових пожеж на території підприємства, їх причини, місце виникнення, площу та наслідки;
- проаналізувати рівень горимості лісів і особливості виникнення пожеж у межах досліджуваної території;
- вивчити наявну систему виявлення лісових пожеж, а також технічні засоби й ручний інвентар, що використовуються для їх гасіння;
- оцінити стан профілактичних протипожежних заходів, які проводяться в надлісництві;
- узагальнити отримані результати та визначити основні напрями покращення охорони лісів від пожеж.

У процесі виконання роботи основна увага приділяється не лише загальній характеристиці пожежної ситуації, а й практичному аналізу того, наскільки наявна система охорони лісів від пожеж відповідає потребам підприємства. Це дає змогу поєднати теоретичні положення з фактичними матеріалами та зробити більш обґрунтовані висновки.

Вихідними даними для виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи є літературні джерела за темою дослідження, матеріали офіційної звітності та відкритих джерел, книга обліку лісових пожеж, акти про лісові пожежі, таксаційний опис Черкаського надлісництва, матеріали лісовпорядкування, відомості про наявну пожежну техніку, інвентар і засоби зв'язку, а також матеріали щодо створення та догляду за протипожежними заходами.

2.2. Організація та методи дослідження

Дослідження проводилося поетапно. На першому етапі було опрацьовано літературні джерела та нормативні матеріали за темою роботи. Це дало змогу сформулювати загальне уявлення про причини виникнення лісових пожеж, пожежну небезпеку лісів, їх горимість, а також про основні підходи до організації охорони лісів від пожеж.

Під час підбору підходів до аналізу природної пожежної небезпеки, горимості лісів та організації охорони лісів від пожеж також були враховані навчально-методичні матеріали профільних дисциплін [24; 25].

На наступному етапі було зібрано вихідні матеріали, необхідні для виконання дослідження. Основу роботи становили книга обліку лісових пожеж (рис. 2.1), акти про лісові пожежі, таксаційний опис, матеріали лісовпорядкування, відомості про пожежну техніку, ручний інвентар і засоби зв'язку, а також матеріали щодо створення та догляду за протипожежними заходами в межах Черкаського надлісництва.

Під час виконання роботи було проаналізовано відомості про випадки лісових пожеж на території надлісництва. Основна увага зверталася на дату виникнення пожежі, її причину, площу, місце виникнення, спосіб виявлення та наслідки. Якщо така інформація була наявна в документах, додатково враховувалися дані про склад насаджень, категорію лісових земель, клас природної пожежної небезпеки та витрати на гасіння пожежі.

Для оцінки природної пожежної небезпеки та горимості лісів були використані таксаційні та лісовпорядні матеріали. На їх основі аналізувалися породний склад насаджень, вік деревостанів, типи лісорослинних умов, наявність підросту, підліску, сухої рослинності, лісової підстилки та захаращеності. Це дало змогу визначити ділянки, які є більш небезпечними у пожежному відношенні.

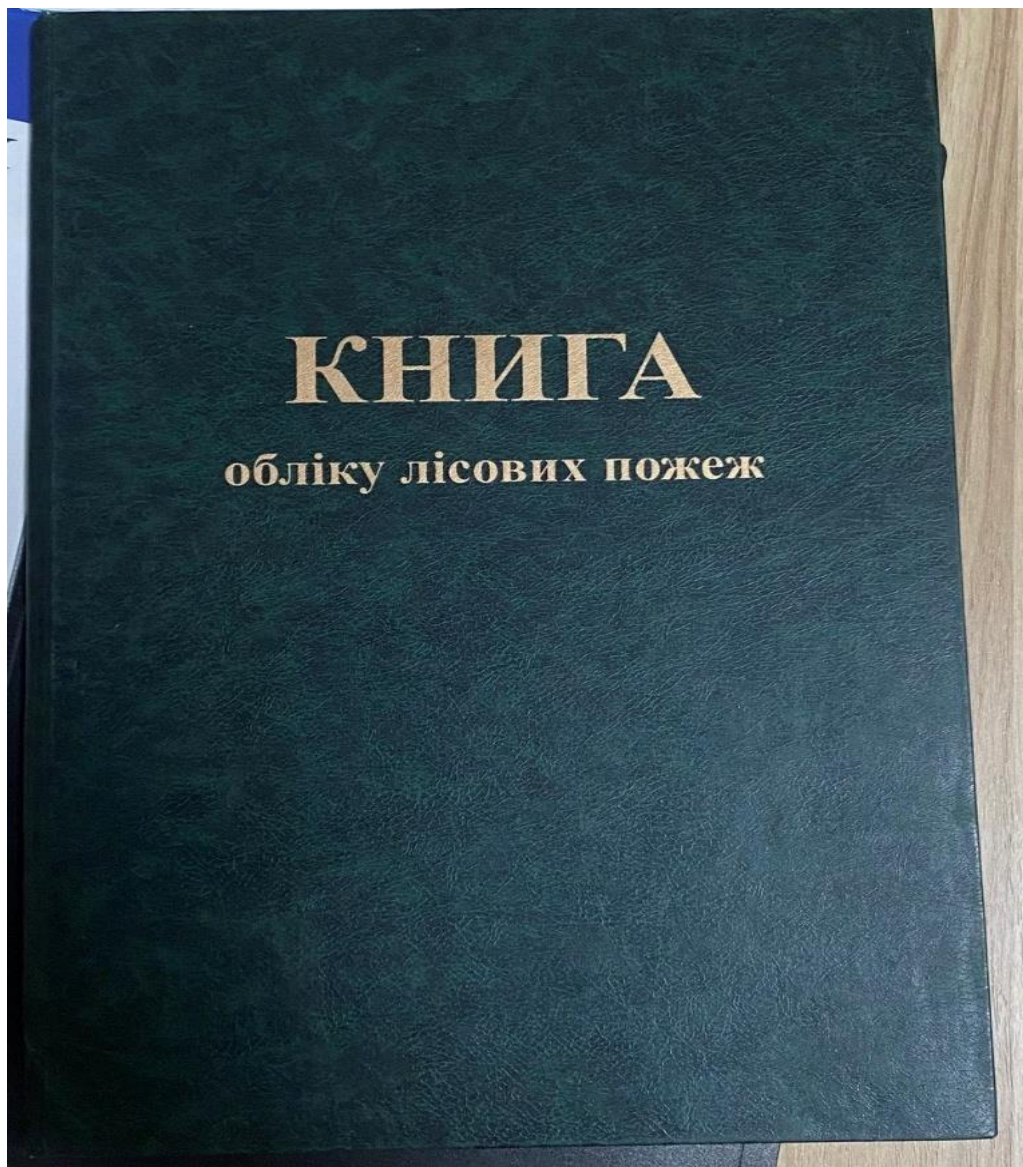


Рис. 2.1. Книга обліку лісових пожеж

Окремо було вивчено стан охорони лісів від пожеж у межах Черкаського надлісництва. Для цього аналізувалися наявні засоби виявлення пожеж, пожежна техніка, ручний інвентар, засоби зв'язку, а також профілактичні протипожежні

заходи, які проводяться на території підприємства. Увага приділялася не лише наявності цих засобів, а й їх практичному використанню в системі охорони лісів від пожеж.

У процесі дослідження було використано такі методи: аналіз літературних джерел, аналіз службової документації, описовий метод, статистичний метод, а також метод порівняння. Метод аналізу використовувався для вивчення матеріалів за темою роботи та оцінки пожежної ситуації на території надлісництва. Описовий метод застосовувався під час характеристики природних умов, пожежної небезпеки лісів, а також наявних засобів виявлення і гасіння пожеж. Статистичний метод використовувався для узагальнення даних про кількість пожеж, їх площу, причини виникнення та повторюваність. Метод порівняння дав змогу оцінити відповідність наявних протипожежних заходів потребам підприємства.

Після збирання і опрацювання всіх матеріалів отримані дані були узагальнені та використані для оцінки стану охорони лісів від пожеж у Черкаському надлісництві. Це дало змогу проаналізувати основні причини виникнення пожеж, особливості пожежної небезпеки лісів, рівень їх горимості, а також стан організації виявлення та гасіння лісових пожеж.

Висновки до розділу 2.

У другому розділі було визначено мету дослідження та описано, як саме воно проводилося. Основна увага приділялася тому, щоб зібрати потрібні матеріали, вибрати підходящі методи аналізу і на цій основі підготувати базу для подальшого вивчення пожежної ситуації в Черкаському надлісництві.

У ході роботи було встановлено, що для такого дослідження недостатньо лише теоретичних відомостей, тому потрібно використовувати і практичні матеріали самого підприємства. Саме тому в роботі були використані книга обліку лісових пожеж, акти про пожежі, таксаційний опис, матеріали лісовпорядкування, а також дані про пожежну техніку, інвентар, засоби зв'язку та протипожежні заходи.

Під час дослідження застосовувалися аналіз літературних джерел, аналіз документації, описовий, статистичний і порівняльний методи. Це дало можливість не лише зібрати інформацію, а й надалі оцінити причини виникнення пожеж, їх поширення, рівень пожежної небезпеки та стан охорони лісів від пожеж у межах надлісництва.

РОЗДІЛ 3

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНО-КЛІМАТИЧНИХ, ЛІСОРОСЛИННИХ ТА ГОСПОДАРСЬКИХ УМОВ У ЧЕРКАСЬКОМУ НАДЛІСНИЦТВІ ФІЛІЇ «ЦЕНТРАЛЬНИЙ ЛІСОВИЙ ОФІС» ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ»

3.1. Місцезнаходження та площа Черкаського надлісництва

Черкаське надлісництво філії «Центральний лісовий офіс» ДП «Ліси України» що зображене на рисунку 3.1 розташоване у східній частині Черкаської області, в межах Черкаського району. За матеріалами проекту організації та розвитку, контора підприємства знаходиться в с. Геронимівка Черкаського району. Така територіальна прив'язка є досить вигідною, оскільки надлісництво розміщене поблизу обласного центру, що полегшує організацію виробничої діяльності, транспортне сполучення та управління лісовим господарством [26].



Рис. 3.1. Будівля Черкаського надлісництва [28]

Територія надлісництва не являє собою одного суцільного лісового масиву, а складається з окремих ділянок, що об'єднані в межах кількох структурних підрозділів. Саме така особливість просторового розміщення має значення і з господарської точки зору, і для організації охорони лісів від пожеж, оскільки потребує належного транспортного сполучення між підрозділами, чіткого розподілу сил та засобів, а також постійного контролю за різними частинами території [26].

Загальна площа Черкаського надлісництва становить 37 257,8 га. До його складу входить вісім лісництв, а саме: Мошнівське, Свидівське, Дахнівське, Русько-полянське, Дубіївське, Білозірське, Тясминське і Закревське. За площею вони відрізняються між собою, що показано в таблиці 3.1, це пояснюється особливостями розміщення лісових масивів на території району [26].

Таблиця 3.1

Площа лісництв Черкаського надлісництва

№	Назва лісництва	Площа, га
1.	Мошнівське	5084,8
2.	Свидівське	4051,1
3.	Дахнівське	4583,6
4.	Русько-Полянське	4950,0
5.	Дубіївське	5512,0
6.	Білозірське	4836,0
7.	Тясминське	4278,3
8.	Закревське	3963,0
	Усього	37257,8

Такий розподіл площ свідчить про те, що навантаження на окремі підрозділи є різним. Відповідно, це впливає і на організацію лісогосподарських робіт, і на проведення протипожежних заходів. На більших за площею ділянках складніше забезпечити постійне спостереження, швидке виявлення осередків

займання та оперативне прибуття пожежної техніки. Тому інформація про площу й розміщення структурних підрозділів є важливою для подальшого аналізу стану охорони лісів від пожеж.

З аналізу картографічних матеріалів видно, що ліси надлісництва розміщені переважно в межах Черкаського району та тяжіють до територій, прилеглих до м. Черкаси й населених пунктів навколо нього. Це означає, що частина лісових масивів знаходиться під значним антропогенним впливом. Близькість до населених пунктів, автомобільних шляхів, місць масового відпочинку населення та водних об'єктів з одного боку підвищує рекреаційне значення цих лісів, а з іншого – збільшує ризик виникнення пожеж через необережне поводження людей з вогнем [26].

Важливою особливістю є і те, що територія надлісництва розподілена між окремими масивами, які мають різне місцезнаходження відносно населених пунктів, транспортних шляхів та водних об'єктів. Це створює певні труднощі для єдиної організації охорони лісів, особливо в пожежонебезпечний період. У таких умовах особливого значення набуває правильне розміщення пожежної техніки, спостережних пунктів та маршрутів патрулювання [26].

Отже, Черкаське надлісництво розташоване в межах Черкаського району Черкаської області та має загальну площу 37257,8 га. Його територія представлена вісьмома структурними підрозділами, що відрізняються між собою за площею і просторовим розміщенням. Така структура території є важливою для подальшої характеристики природних умов надлісництва, аналізу лісового фонду та оцінки організації охорони лісів від пожеж.

3.2. Природно-кліматичні умови території

Територія Черкаського надлісництва філії «Центральний лісовий офіс» ДП «Ліси України» розташована в межах лісостепової зони. За природними умовами вона належить до району з помірно-континентальним кліматом, для якого характерні відносно м'яка зима, тепле літо, нестійкий розподіл опадів

упродовж року та помітні коливання температури повітря. Такі кліматичні умови в цілому є сприятливими для формування і росту лісових насаджень, однак окремі погодні явища можуть негативно впливати як на стан деревостанів, так і на рівень пожежної небезпеки в лісі [28].

За матеріалами проєкту організації та розвитку, середньорічна температура повітря на території надлісництва становить $+7,5^{\circ}\text{C}$. Абсолютний максимум температури досягає $+37^{\circ}\text{C}$, а абсолютний мінімум становить -35°C . Такі показники свідчать про достатньо контрастний температурний режим, який проявляється як у літній, так і в зимовий період. Для лісового господарства це має практичне значення, оскільки різкі сезонні коливання температури впливають на вологість ґрунту, стан лісової підстилки, ріст молодих насаджень і загалом на пожежну обстановку впродовж року [28].

Річна кількість опадів на території надлісництва становить 512 мм. Цього обсягу загалом достатньо для росту основних лісоутворювальних порід, однак розподіл опадів упродовж року не є рівномірним. У теплий період, коли зростає температура повітря і посилюється випаровування, дефіцит вологи може відчуватися особливо гостро. Саме в такі періоди зростає небезпека пересихання лісової підстилки, сухої трав'яної рослинності, підросту і поверхневих шарів ґрунту, що створює сприятливі умови для виникнення і швидкого поширення пожеж [26].

Тривалість вегетаційного періоду в межах досліджуваної території становить 206 днів, що є досить добрим показником для лісорослинних умов Черкащини. Разом із тим у проєкті зазначається, що для цієї території характерні пізні весняні заморозки, які можуть спостерігатися до третьої декади квітня, а перші осінні заморозки настають уже в першій декаді жовтня. Такі явища мають значення для росту молодих насаджень, оскільки можуть пошкоджувати пагони, листя і хвою, послаблювати дерева та знижувати їх стійкість до несприятливих факторів [26].

Сніговий покрив на території надлісництва загалом нестійкий. За даними проєкту, його середня висота становить 13 см, поява снігового покриву зазвичай

припадає на другу декаду грудня, а сходження в лісі - на другу декаду березня. Середня дата замерзання річок відповідає 15 грудня. Такі характеристики дають підстави говорити про відносно м'які зимові умови, але з недостатньо стійким сніговим покривом. Для лісових екосистем це означає менший захист ґрунту та кореневих систем від промерзання в окремі періоди зими. Глибина промерзання ґрунту при цьому становить у середньому 42 см [26].

Окрему увагу слід звернути на вітровий режим території. У зимовий і весняний періоди переважають північно-західні вітри, у літній період - західні, а восени - південно-східні. Середня швидкість панівних вітрів становить: узимку – 4,4 м/с, навесні – 3,7 м/с, улітку – 3,6 м/с, восени – 4,2 м/с. Для лісового господарства ці показники мають велике значення, оскільки саме вітер є одним з основних факторів, який впливає на швидкість поширення лісових пожеж. За сухої погоди навіть невеликий осередок загоряння під впливом вітру може швидко розповсюджуватися на значну площу [28].

Відносна вологість повітря на території надлісництва змінюється за сезонами: узимку вона становить близько 86 %, навесні 75 %, улітку – 68 %, восени – 78 %. Найнижчі показники спостерігаються саме в літній період, коли підвищення температури повітря та нестача опадів призводять до пересихання горючих матеріалів. Це ще раз підтверджує, що найбільш небезпечним у пожежному відношенні є теплий період року, особливо за тривалої сухої та вітряної погоди [26].

У проекті організації та розвитку окремо підкреслено, що серед кліматичних чинників, які негативно впливають на ріст і розвиток лісових насаджень, виділяються високі річні амплітуди температур, ранні осінні та особливо пізні весняні заморозки, малосніжні зими з нерівномірним розподілом снігового покриву, зливи, південно-східні суховії, а також сильні вітри, що можуть спричиняти вітровали та буреломи. Також зазначається негативний вплив осінніх і зимових ожеледиць та снігопадів, які пошкоджують молоді соснові насадження. У сукупності ці фактори впливають не лише на продуктивність лісів, а й на їх загальний санітарний стан, стійкість і пожежну безпеку [26].

Отже, природно-кліматичні умови території Черкаського надлісництва в цілому є сприятливими для ведення лісового господарства, однак мають і низку особливостей, які необхідно враховувати. До них належать нестійке зволоження, сезонні перепади температури, суховії, сильні вітри, заморозки та відносно низька літня вологість повітря. Саме ці чинники значною мірою визначають умови росту лісів, впливають на їх стійкість і відіграють важливу роль у формуванні пожежної небезпеки на території надлісництва (табл. 3.2)

Таблиця 3.2

Кліматичні показники території Черкаського надлісництва

Найменування показників	Одиниці вимірювання	Значення	Дата
1. Температура повітря:			
середньорічна	градус	+7,5	
абсолютна максимальна	градус	+37	
абсолютна мінімальна	градус	-35	
2. Кількість опадів на рік	мм	512	
3. Тривалість вегетаційного періоду	днів	206	
4. Пізні весняні заморозки			третя декада квітня
5. Перші осінні заморозки			перша декада жовтня
6. Середня дата замерзання рік			15 грудня
7. Середня дата початку паводку			25 вересня
8. Сніговий покрив:			
товщина	см	13	
час появи			друга декада грудня
час сходження у лісі			друга декада березня
9. Глибина промерзання ґрунту	см	42	
10. Напрямок панівних вітрів за сезонами:			
зима	румб	ПнЗх	
весна	румб	ПнЗх	
літо	румб	Зх	
осінь	румб	ПдСх	
11. Середня швидкість панівних вітрів за сезонами:			
зима	м/сек	4,4	
весна	м/сек	3,7	
літо	м/сек	3,6	

Продовження таблиці 3.2

Найменування показників	Одиниці вимірювання	Значення	Дата
Осінь	м/сек	4,2	
12. Відносна вологість повітря:			
зима	%	86	
весна	%	75	
літо	%	68	
осінь	%	78	

3.3. Геоморфологічні умови та водні об'єкти

Геоморфологічні умови Черкаського надлісництва мають важливе значення для ведення лісового господарства, формування типів лісорослинних умов, водного режиму території та організації протипожежних заходів. За матеріалами проєкту організації та розвитку, територія надлісництва за характером рельєфу в основному являє собою плоску рівнину. Водночас вона не є абсолютно однорідною, оскільки окремі її частини відрізняються за особливостями будови поверхні, ступенем розчленованості та походженням форм рельєфу [28].

У проєкті зазначено, що із півдня та заходу територія межує з долиною річки Тясмин, яка має розвинуту ерозійну форму рельєфу та добре виражений мікрорельєф. У північній частині територія прилягає до долини річки Дніпро та Кременчуцького водосховища і входить до Дніпро-Тясминського фізико-географічного району. Особливим елементом рельєфу є Мошногірський кряж у межах Мошнівського підрозділу, який, за матеріалами проєкту, сформувався внаслідок тектонічних процесів. Саме тут рельєф має більш горбистий характер, а абсолютні висоти досягають 180 м над рівнем моря. Таким чином, хоча загалом територія надлісництва є рівнинною, окремі її ділянки мають більш складну геоморфологічну будову [26].

У геологічному відношенні територія надлісництва належить до Українського кристалічного масиву. У проєкті вказано, що тут поширені докембрійські кристалічні породи, які частково перекриті корою вивітрювання та четвертинними відкладами. Материнські породи характеризуються різним

механічним складом, однак переважають піщані масиви алювіального походження на борових терасах річок. Рідше трапляються лісові суглинки. Такі особливості безпосередньо впливають на ґрунтоутворення, зволоження території та поширення окремих типів лісової рослинності. Крім того, склад порід і рельєф впливають на ступінь пересихання поверхневих шарів ґрунту, що має значення для оцінки пожежної небезпеки [26].

Ерозійні процеси в межах території надлісництва, за даними проєкту, виражені слабо. Разом з тим спостерігається значний розмив берегів річки Дніпро, що є характерною рисою прибережних ділянок. Це має не лише природне, а й господарське значення, оскільки впливає на стан прибережних лісів, потребує врахування під час лісогосподарського планування і може ускладнювати використання окремих ділянок. Для ведення лісового господарства важливо, що в цілому рельєф території не створює значних перешкод для пересування транспорту та виконання основних виробничих робіт, хоча в окремих місцях, пов'язаних із долинами річок та більш розчленованим мікрорельєфом, умови можуть бути складнішими [28].

Територія Черкаського надлісництва розташована в басейні річки Дніпро. Гідрографічна мережа загалом є достатньо розвиненою, що позитивно впливає на зволоження території та створює певні можливості для використання водних об'єктів у господарських цілях. До основних водних об'єктів, які мають значення для території надлісництва, належать річка Дніпро, Кременчуцьке водосховище, річки Тясмин, Вільшанка, Ірдь, Ірдинка. Саме ці водні об'єкти формують гідрологічні умови території, впливають на режим зволоження, розміщення прибережних насаджень та характер лісорослинних умов [26].

За матеріалами проєкту, річка Дніпро є головною водною артерією території. Її загальна протяжність становить 2285 км, а сама річка впадає в Чорне море. В межах досліджуваної території велике значення має також Кременчуцьке водосховище, яке впливає на водний режим прилеглих земель, мікроклімат і характер використання прибережних лісів. Серед менших водотоків виділяються річка Ірдинка, що впадає в Дніпро, річка Вільшанка, яка також належить до

басейну Дніпра, річка Тясмин, що є важливим елементом гідрографічної мережі регіону, а також річка Ірдь, яка впадає у Тясмин. Усі ці водні об'єкти мають значення не лише як природні елементи ландшафту, а і як фактори, що впливають на лісорослинні умови та господарське освоєння території [28].

У проєкті також наведено відомості про ширину лісових смуг уздовж берегів річок, озер і водойм. Для річки Дніпро і Кременчуцького водосховища нормативна і фактична ширина таких смуг становить 3000 м, для річки Тясмин - 400 м, для Вільшанки – 300 м, для Ірдинки та Ірді – 150 м. Це свідчить про те, що прибережні лісові ділянки на території надлісництва мають важливе захисне значення і відіграють роль у збереженні берегів, регулюванні поверхневого стоку та підтриманні екологічної рівноваги. Крім того, наявність прибережних лісових смуг є важливою з точки зору охорони водних об'єктів від забруднення та ерозійних процесів [26].

Гідрологічні умови території характеризуються достатньо високим ступенем дренажу. У проєкті вказано, що рівень ґрунтових вод на території надлісництва коливається в досить широких межах, що свідчить про неоднорідність умов зволоження в різних частинах території. За ступенем вологості більша частина ґрунтів відноситься до категорії свіжих – 85,6 %. На частку лісових ділянок з надмірним зволоженням припадає 3,4 % площі, вкритої лісовою рослинністю. Болота займають площу 1721,4 га. Такі показники свідчать про те, що, незважаючи на достатньо розвинену водну мережу, переважна частина території все ж характеризується умовами, сприятливими для росту основних лісоутворювальних порід. Водночас окремі перезволожені ділянки потребують урахування під час ведення лісового господарства та оцінки пожежної небезпеки, оскільки умови надмірного зволоження в одних випадках знижують ризик виникнення пожеж, а в інших можуть ускладнювати доступ техніки до окремих кварталів [26].

Для теми дослідження важливо, що геоморфологічні та гідрологічні особливості території безпосередньо впливають на організацію охорони лісів від пожеж. Рівнинний характер більшої частини території загалом сприяє кращій

доступності лісових ділянок для транспорту та пожежної техніки. Разом з тим близькість великих водних об'єктів, річкових долин, заболочених і надмірно зволжених ділянок створює неоднакові умови для поширення пожеж і проведення гасіння в різних частинах надлісництва. Водойми можуть використовуватися як природні джерела водозабору, а водночас берегові схили, ерозійні форми та важкодоступні місця можуть ускладнювати оперативне реагування в окремих кварталах. Характеристика рік та водоймищ Черкаського надлісництва зображена в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Характеристика рік та водоймищ

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
р. Дніпро	Чорне море	2285	3000	3000
Кременчуцьке водосховище	- * -	- * -	3000	3000
р. Ірдинька	р. Дніпро	20	150	150
р. Вільшанка	р. Дніпро	100	300	300
р. Тясмин	р. Дніпро	161	400	400
р. Ірдінь	р. Тясмин	34	150	150

3.4. Ґрунтові та лісорослинні умови

Ґрунтові та лісорослинні умови Черкаського надлісництва мають важливе значення для формування породного складу насаджень, їх продуктивності, стійкості та загального стану. Саме вони значною мірою визначають, які деревні породи найкраще ростуть на певній території, якою є інтенсивність росту деревостанів, рівень природного поновлення та вразливість лісів до несприятливих чинників, у тому числі до пожеж [28].

За матеріалами проєкту організації та розвитку, ґрунтовий покрив надлісництва є неоднорідним, що пояснюється особливостями рельєфу, геологічної будови та зволоження території. Формування ґрунтів тут відбувалося на різних материнських породах, однак переважають піщані алювіальні відклади борових терас річок. Значно рідше трапляються лісові суглинки. Така основа безпосередньо впливає на механічний склад ґрунтів, їх водний режим, а також на поширення окремих типів лісової рослинності [26].

Найбільш поширеними ґрунтами на території надлісництва є дернові та дерново-підзолисті супіщані свіжі ґрунти. Це свідчить про переважання відносно легких за механічним складом ґрунтів, які характерні для значної частини лісових масивів регіону. Такі ґрунти загалом придатні для росту основних лісоутворювальних порід, однак у сухі періоди вони можуть швидко втрачати вологу, що має значення для пожежної безпеки. У межах Мошнівського підрозділу, як зазначено в проєкті, переважають сірі лісові суглинисті свіжі ґрунти на карбонатних лесових суглинках. Це певною мірою відрізняє його від інших частин надлісництва і створює дещо інші умови для росту насаджень.

За ступенем вологості більша частина ґрунтів належить до категорії свіжих. У проєкті зазначено, що їх частка становить 85,6 %. Такий показник дає підстави вважати, що на більшій частині території умови зволоження є достатньо сприятливими для росту лісу. Разом з тим окремі ділянки мають надмірне зволоження. Їх частка становить 3,4 % площі, вкритої лісовою рослинністю. Крім того, болота займають 1721,4 га. Це свідчить про те, що в межах надлісництва є не лише свіжі, а й перезволожені умови, які впливають на склад рослинності, умови природного поновлення і можливість проведення господарських робіт [26].

Лісорослинні умови території формуються під впливом поєднання рельєфу, материнських порід, зволоження та клімату. Оскільки надлісництво розташоване в межах рівнинної території з переважанням свіжих супіщаних ґрунтів, тут створюються сприятливі умови для формування насаджень, характерних для лісостепової частини Черкащини. Водночас на окремих

ділянках, де поширені більш родючі суглинисті ґрунти, лісорослинні умови є кращими для росту більш вибагливих порід. На перезволожених або заболочених площах умови є менш сприятливими для частини деревних порід, але вони мають важливе екологічне значення і впливають на загальну структуру лісового фонду [26].

Для ведення лісового господарства важливо, що різні ґрунтові умови по-різному впливають на продуктивність і стійкість насаджень. Легкі супіщані ґрунти швидше прогріваються, але водночас швидше пересихають, тому насадження на таких ділянках можуть бути більш уразливими в посушливі роки. На суглинистих ґрунтах зазвичай краще утримується волога, що позитивно впливає на ріст дерев, але в умовах надмірного зволоження можуть виникати інші проблеми, пов'язані з погіршенням аерації ґрунту та ускладненням доступу до окремих ділянок [28].

З точки зору теми дослідження ґрунтові та лісорослинні умови мають безпосереднє значення для оцінки пожежної небезпеки. На ділянках із легкими супіщаними ґрунтами, де в посушливий період швидше висихають підстилка і поверхневі шари ґрунту, ризик виникнення та поширення пожеж є вищим. Натомість на перезволожених і заболочених територіях імовірність виникнення пожеж зазвичай нижча, хоча такі ділянки можуть бути складнішими для доступу пожежної техніки. Отже, під час організації охорони лісів від пожеж необхідно враховувати не лише загальні кліматичні умови, а й ґрунтово-лісорослинні особливості окремих масивів [26].

Таким чином, ґрунтові та лісорослинні умови Черкаського надлісництва є досить різноманітними, проте загалом характеризуються переважанням свіжих супіщаних ґрунтів і рівнинних умов місцезростання. Певна частина території має суглинисті ґрунти, а також перезволожені та заболочені ділянки. Саме таке поєднання умов впливає на формування лісового фонду, рівень продуктивності насаджень, їх стійкість і особливості пожежної небезпеки в межах надлісництва.

Висновки до розділу 3.

У третьому розділі було охарактеризовано природні, лісорослинні та господарські умови Черкаського надлісництва. Встановлено, що територія надлісництва має достатньо велику площу, складається з кількох лісництв і розташована в межах лісостепової зони, що важливо для розуміння особливостей ведення лісового господарства та охорони лісів від пожеж.

У ході аналізу з'ясовано, що природні умови території загалом є сприятливими для росту лісових насаджень, однак окремі кліматичні чинники, зокрема високі літні температури, нестача опадів, суховії та сильні вітри, можуть підвищувати пожежну небезпеку. Також важливе значення мають рельєф, водні об'єкти, ґрунтові та лісорослинні умови, оскільки саме вони впливають на зволоження території, склад насаджень і рівень їх стійкості.

РОЗДІЛ 4

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМИ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ ТА СИСТЕМИ ОХОРОНИ ЛІСІВ ВІД ПОЖЕЖ У ЧЕРКАСЬКОМУ НАДЛІСНИЦТВІ ФІЛІЇ «ЦЕНТРАЛЬНИЙ ЛІСОВИЙ ОФІС» ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ»

4.1. Аналіз випадків лісових пожеж на території Черкаського надлісництва

Для оцінки пожежної ситуації на території Черкаського надлісництва було проаналізовано дані журналу обліку лісових пожеж. Такий аналіз дає змогу простежити динаміку виникнення пожеж у різні роки, визначити площу ділянок, пройдених вогнем, а також виявити лісництва, в межах яких загоряння виникали найчастіше.

Опрацювання цих матеріалів дозволяє більш об'єктивно оцінити реальний стан охорони лісів від пожеж у надлісництві. На основі журналу обліку можна встановити не лише загальну кількість випадків пожеж, а й побачити, як змінювалася пожежна ситуація впродовж досліджуваного періоду. Це важливо для того, щоб виявити найбільш проблемні роки, окремі лісництва з підвищеним рівнем пожежної небезпеки та загальні тенденції у виникненні лісових пожеж.

Наведені нижче таблиці дають можливість проаналізувати кількість випадків лісових пожеж, площу пошкоджених вогнем ділянок і розподіл пожеж за окремими лісництвами Черкаського надлісництва.

За даними таблиці 4.1, упродовж 2021-2025 років кількість випадків лісових пожеж у Черкаському надлісництві змінювалася нерівномірно. Найменше пожеж було зафіксовано у 2021 році - лише 2 випадки на загальній площі 0,12 га. Уже в 2022 році пожежна ситуація помітно ускладнилася: кількість пожеж зросла до 10 випадків, а площа пройдених вогнем ділянок становила 2,79 га. У 2023 році кількість пожеж збільшилася до 15 випадків, однак загальна площа пожеж була меншою – 1,34 га. У 2024 році кількість пожеж досягла максимуму – 17 також зросла і площа до 2,45 га. У 2025 році динаміка пішла на

спад – 16 випадків, також суттєво знизилась і загальна площа пожеж, вона становила 1,85 га.

Таблиця 4.1

**Кількість випадків лісових пожеж та площа пройдених вогнем ділянок у
Черкаському надлісництві за 2021-2025 роки**

Лісництво	2021		2022		2023		2024		2025	
	К-сть	S, га	К-сть	S, га	К-сть	S, га	К-сть	S, га	К-сть	S, га
Свидівське	1	0,02	1	0,7	2	0,1	2	0,7	2	0,15
Білозірське									1	0,2
Мошнівське			2	0,08	2	0,9	1	0,1	2	0,35
Тясминське			2	0,6			1	0,06		
Дахнівське	1	0,1	5	1,41	11	0,34	11	1,53	8	0,85
Дубіївське									2	0,15
Русько-полянське							2	0,06	1	0,15
Закревське										
Разом	2	0,12	10	2,79	15	1,34	17	2,45	16	1,85

Отже, можна побачити, що збільшення кількості пожеж не завжди супроводжувалося відповідним збільшенням площі, пройденої вогнем. Це може свідчити про те, що частину пожеж вдавалося виявити та локалізувати на ранній стадії, не допускаючи їх значного поширення.

На рисунках 4.1 та 4.2 наочно видно загальну динаміку кількості пожеж та площі, пройденої вогнем. Із них добре видно, що після мінімальних показників у 2021 році спостерігалось поступове зростання кількості загорянь, яке досягло найбільшого значення у 2024 році. При цьому площа пожеж була найбільшою у 2022 році, а у наступні роки коливалася в менших межах. Це свідчить про нестабільну пожежну ситуацію в межах надлісництва та необхідність постійного контролю за найбільш пожежонебезпечними лісництвами, насамперед Дахнівським.

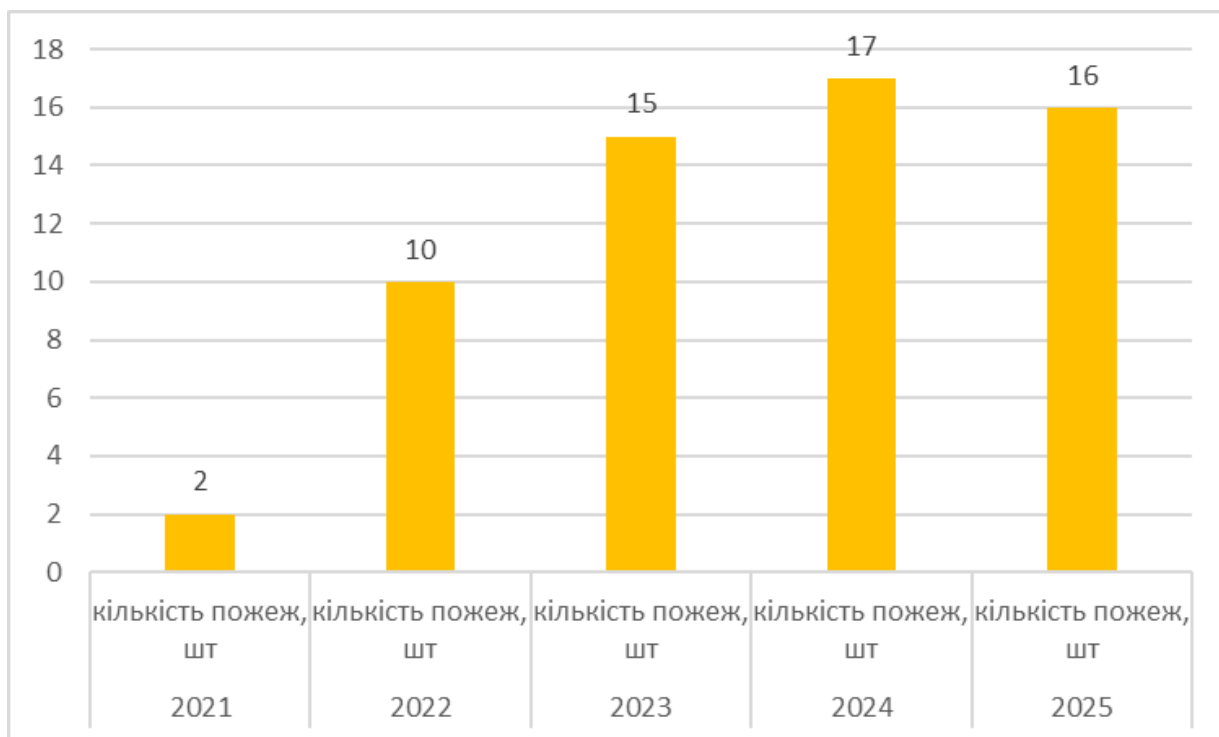


Рис. 4.1. Динаміка кількості лісових пожеж протягом 2021-2025 років

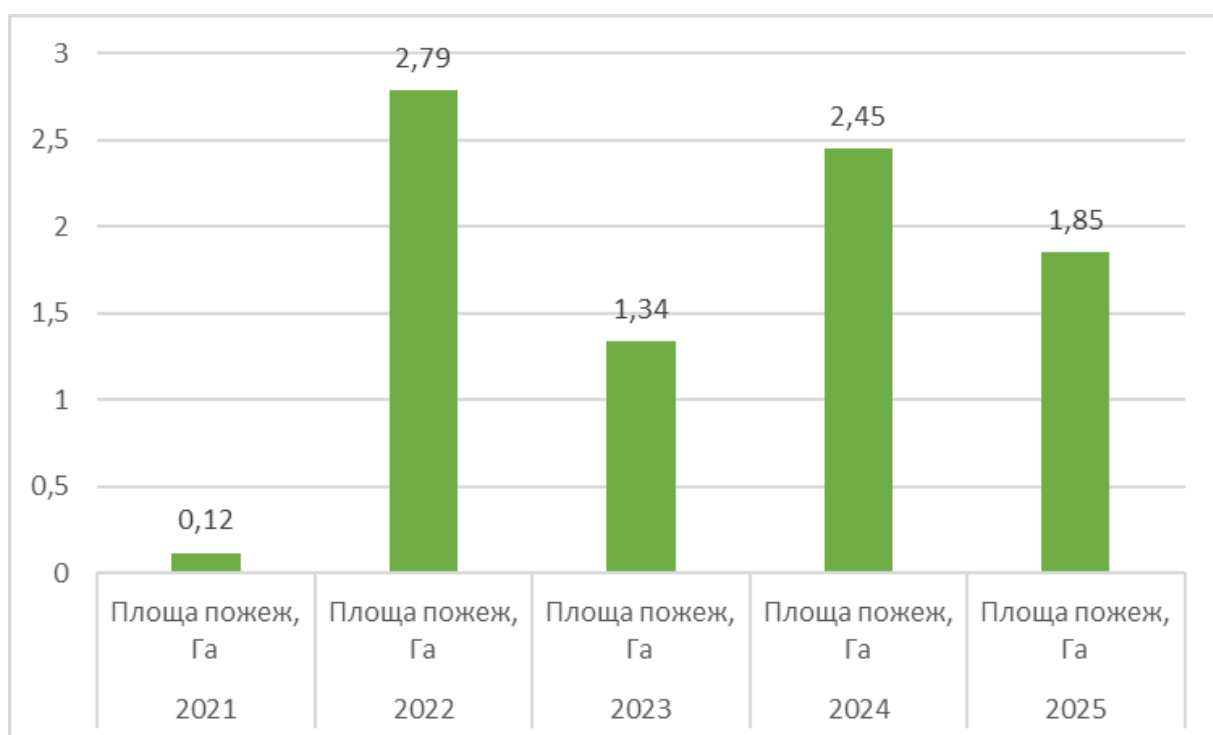


Рис. 4.2. Площі пожеж протягом 2021-2025 років

Якщо розглядати ситуацію за окремими лісництвами, то найбільша кількість пожеж протягом усього досліджуваного періоду спостерігалася у Дахнівському лісництві. Саме тут у 2022 році виникло 5 пожеж на площі 1,41 га,

у 2023 році – 11 пожеж на площі 0,34 га, у 2024 році – 11 пожеж на площі 1,53 га, а у 2025 році – 8 пожеж на площі 0,85 га. Тобто Дахнівське лісництво є найбільш проблемним у пожежному відношенні, оскільки саме на його території фіксувалася найбільша кількість загорянь майже щороку. Це може бути пов'язане з тим що лісництво знаходиться найближче до обласного центру та його відвідує велика кількість людей.

Помітна пожежна активність також спостерігалася у Свидівському та Мошнівському лісництвах. У Свидівському лісництві пожежі виникали в усі роки дослідження, хоча їх кількість залишалася відносно невеликою – від 1 до 2 випадків на рік. У Мошнівському лісництві пожежі були зафіксовані починаючи з 2022 року, їх кількість стабільно становила – 2 випадки на рік. У Тясминському лісництві пожежі спостерігалися лише в окремі роки, зокрема у 2022 та 2024 роках. У Білозірському, Дубіївському та Руськополянському лісництвах випадки пожеж були поодинокими, а в Закревському лісництві протягом усього досліджуваного періоду пожеж не зафіксовано.

Загалом наведені дані дозволяють зробити висновок, що пожежна ситуація в Черкаському надлісництві є нерівномірною як у часовому, так і в територіальному відношенні. Найбільше навантаження припадає на окремі лісництва, де пожежі виникають частіше й охоплюють більші площі, тому саме вони потребують посиленого нагляду та більшої уваги під час планування протипожежних заходів.

Для більш детального аналізу було обрано рік із найбільшою кількістю випадків лісових пожеж, а саме 2024 рік після чого проведено розподіл горимості лісів за місяцями, цю інформацію наведено в таблиці 4.2. Це дало змогу простежити, у який період року пожежі виникали найчастіше, а також виявити сезонні особливості пожежної ситуації на території Черкаського надлісництва.

**Місячний розподіл кількості лісових пожеж у Черкаському
надлісництві в році з найбільшою горимістю**

Місяць	Лісництво								разом
	Дахнівське	Білозірське	Мошнівське	Дубіївське	Руськополянське	Тясминське	Свидівське	Закревське	
	К-сть	К-сть	К-сть	К-сть	К-сть	К-сть	К-сть	К-сть	К-сть
Березень									0
Квітень							1		1
Травень	3		1			1			5
Червень	1								1
Липень	1								1
Серпень							1		1
Вересень	6			1	1				8

За даними таблиці видно, що виникнення лісових пожеж упродовж року було нерівномірним. У березні випадків пожеж не зафіксовано. У квітні вже спостерігається поява перших загорянь – 1 випадок. У травні кількість пожеж зросла до 5 випадків, що є одним із найвищих показників за рік. У червні, липні та серпні було зафіксовано по одній пожежі. Ще один пік горимості спостерігався у вересні, коли було зареєстровано 8 пожеж.

Отже, найбільша горимість лісів у досліджуваному році спостерігалася у травні та вересні що добре видно з рисунку 4.3, оскільки саме на ці місяці припадає найбільша кількість випадків пожеж. Такий розподіл свідчить про чітко

виражений сезонний характер виникнення лісових пожеж. Найбільш небезпечним виявився період від травня до вересня, тобто тепла частина року, коли поєднуються підвищені температури повітря, висушування лісової підстилки, зниження вологості та активніше відвідування лісів населенням.

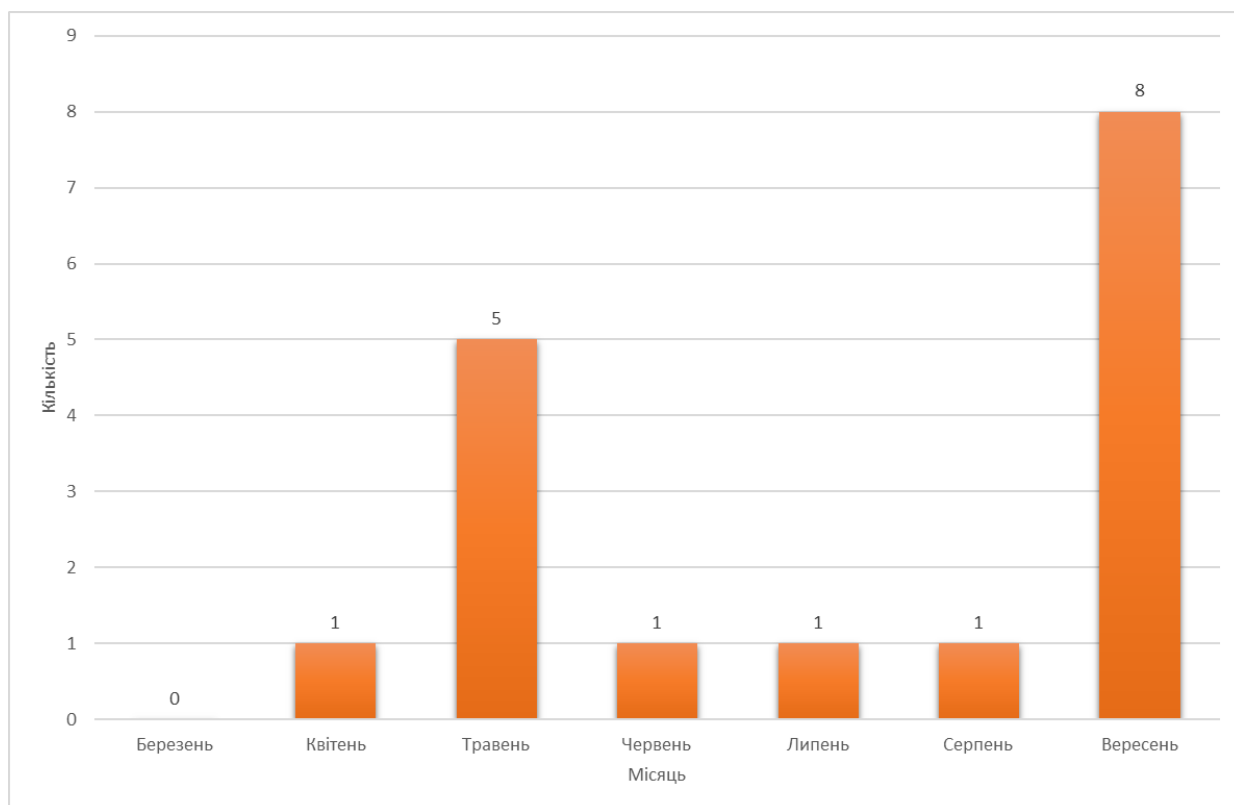


Рис. 4.3. Розподіл горимості лісів за місяцями

Діаграма наочно підтверджує цю закономірність. Із неї добре видно, що весняно-осінній період є найбільш пожежонебезпечним, тоді як на початку сезону показники ще залишаються низькими. Поступове зростання кількості пожеж навесні, подальше збереження пожежної активності влітку та пік випадків на початку осені вказують на те, що саме в цей час потрібно приділяти найбільшу увагу спостереженню за лісами та проведенню профілактичних заходів.

Таким чином, аналіз розподілу пожеж за місяцями показав, що горимість лісів Черкаського надлісництва має виражену сезонність. Найбільша кількість пожеж виникає у весняно-осінній період, а найбільш небезпечними місяцями в досліджуваному році були травень і вересень. Це необхідно враховувати при

плануванні протипожежних заходів, організації чергувань та посиленні контролю в найбільш пожежонебезпечні місяці.

4.2. Засоби гасіння та спостереження

Для забезпечення охорони лісів від пожеж у Черкаському надлісництві використовується система спостереження, технічних засобів і ручного інвентарю, яка дає змогу виявляти загоряння та оперативно реагувати на них у пожежонебезпечний період. Основу цієї системи становлять лісові пожежні станції першого і другого типів, що функціонують у межах окремих лісництв.

Залежно від рівня оснащення, наявності пожежної техніки, засобів пожежогасіння та зв'язку лісові пожежні станції поділяються на два типи. ЛПС-1 створюються на базі лісництв і призначені насамперед для швидкого виявлення та ліквідації пожеж на початковій стадії, а також для участі в гасінні більших загорянь разом із лісовими пожежними станціями другого типу. ЛПС-2 мають більше сил і засобів та використовуються для оперативного гасіння пожеж у межах своєї зони обслуговування, ліквідації великих лісових пожеж і, за потреби, для надання допомоги іншим підрозділам. До складу таких команд входять працівники, які досягли 18-річного віку і за станом здоров'я можуть брати участь у гасінні лісових пожеж [27].

У складі Черкаського надлісництва більшість лісництв оснащені лісовими пожежними станціями першого типу. Так, Свидівське лісництво має ЛПС-1, укомплектовану 10 працівниками, 1 пожежним автомобілем, 1 пожежним модулем, 2 тракторами, 10 ранцевими вогнегасниками, 50 лопатами, 10 сокирами, 10 граблями та 5 відрами. Білозірське лісництво також має ЛПС-1, у його складі 10 осіб, 1 пожежний автомобіль, 2 трактори, 10 ранцевих вогнегасників, 50 лопат, 10 сокир, 10 граблів і 5 відер. Тясминське лісництво обладнане ЛПС-1, у складі якої 11 осіб, 1 пожежний автомобіль, 2 трактори, 10 ранцевих вогнегасників, 50 лопат, 10 сокир, 10 граблів і 5 відер. Руськополянське лісництво також має ЛПС-1: 11 осіб особового складу, 1 пожежний автомобіль, 2

пожежні модулі, 2 трактори, 10 ранцевих вогнегасників, 50 лопат, 10 сокир, 10 граблів та 5 відер. До цієї ж групи належать Мошнівське лісництво, де є 12 працівників, 1 пожежний автомобіль, 1 пожежний модуль, 2 трактори, 10 ранцевих вогнегасників, 50 лопат, 10 сокир, 10 граблів та 5 відер, а також Закревське лісництво, де ЛПС-1 укомплектована 10 особами, 1 пожежним автомобілем, 1 пожежним модулем, 2 тракторами, 10 ранцевими вогнегасниками, 50 лопатами, 10 сокирами, 10 граблями та 5 відрами (рис 4.4).

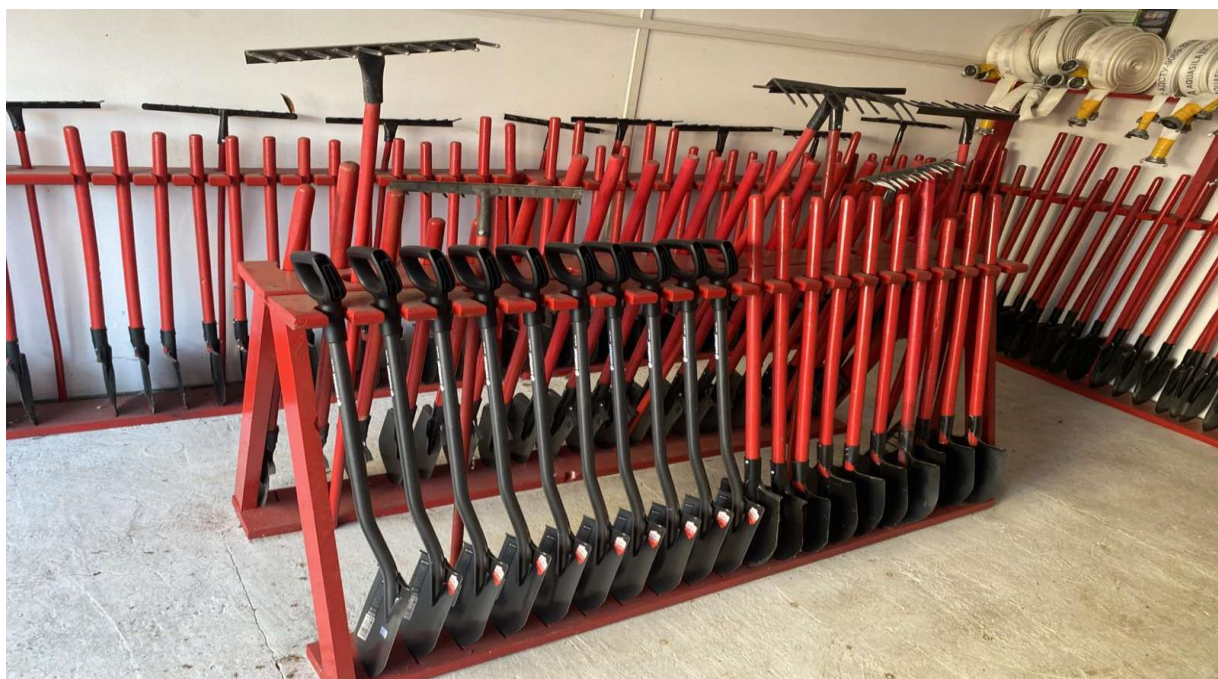


Рис. 4.4. Протипожежний інвентар ЛПС-2 Дахнівського лісництва

Більш потужними у протипожежному відношенні є Дубіївське та Дахнівське лісництва, у яких функціонують ЛПС-2. У Дубіївському лісництві до складу станції входять 13 осіб, 1 пожежний автомобіль, 1 одиниця техніки, придатної для гасіння пожеж, 2 трактори, 20 ранцевих вогнегасників, 100 лопат, 20 сокир, 20 граблів та 10 відер. У Дахнівському лісництві ЛПС-2 має найбільше оснащення: 14 працівників, 2 пожежні автомобілі, 2 пожежні модулі, 2 трактори, 20 ранцевих вогнегасників, 100 лопат, 20 сокир, 20 граблів і 10 відер. (рис 4.5, 4.6). Така різниця в забезпеченні пояснюється тим, що саме станції другого типу

мають виконувати основний обсяг робіт під час більш складних або масштабних пожеж [28].

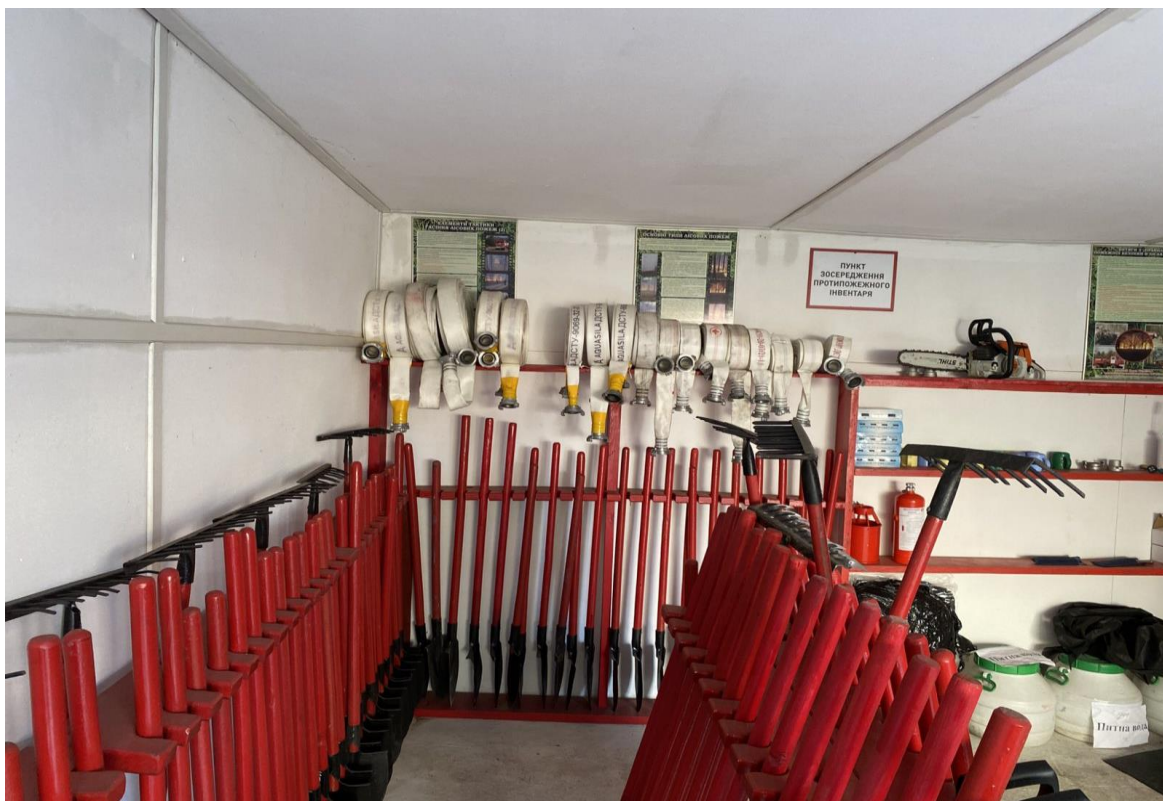


Рис. 4.5. Протипожежний інвентар ЛПС-2 Дахнівського лісництва

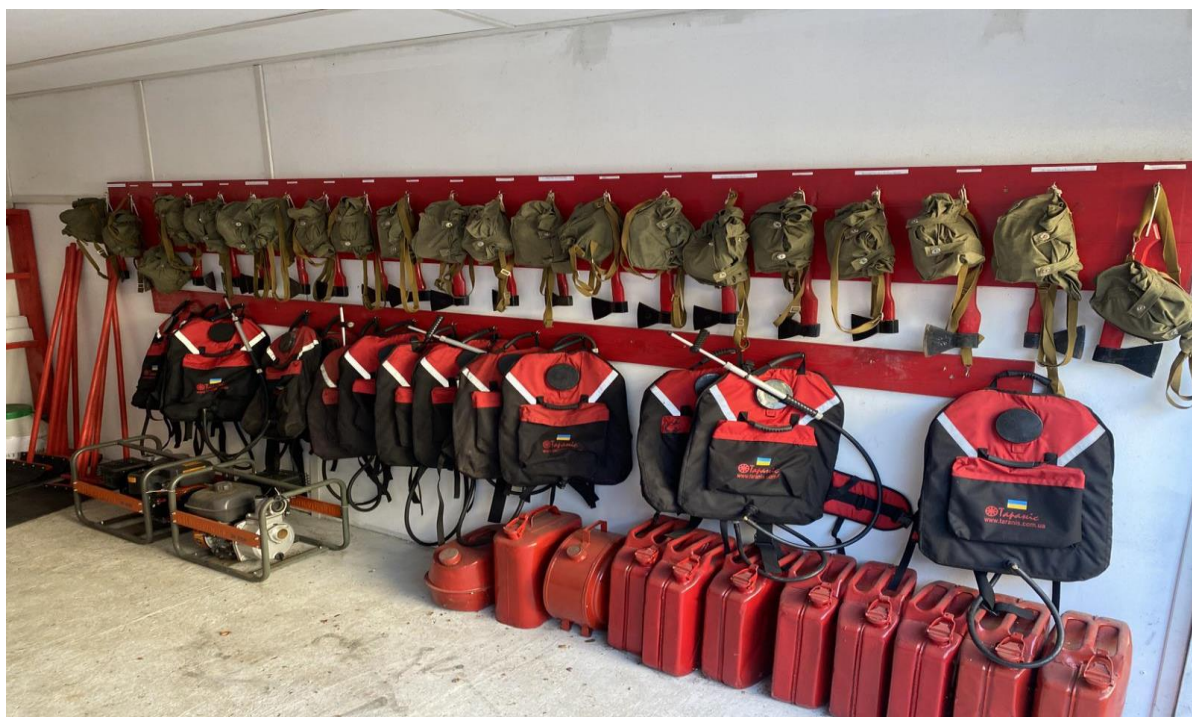


Рис. 4.6. Протипожежний інвентар ЛПС-2 Дахнівського лісництва

Окрім техніки та ручного інвентарю, важливе значення має наявність джерел водопостачання. У наданих матеріалах зазначено, що в лісництвах є заправочні гідранти, які, як правило, розміщені на базі водонапірних башт і перебувають у справному стані. Їх розташування наведено в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3

Розташування заправочних гідрантів філії

Вид	Місце розташування	
	Лісництво	квартал
1	2	3
гідрант	Тясминське	Кв.301 в 25 лісництво
гідрант	Білозірське	Кв 214 в 13 лісництво
гідрант	Білозірське	Кв 214 в 13 лісництво
гідрант	Дахнівське	Кв 21 в 6 лісництво
гідрант	Руськополянське	Кв 139 в 10 лісництво
гідрант	Закревське	Кв 41 в 5 лісництво
гідрант	Дубіївське	Кв 189 в 33 лісництво
гідрант	Мошнівське	Кв 16 в 7 лісництво
гідрант	Свидівське	Кв7 в 9 лісництво
гідрант	Свидівське	Черкаський водозабір

Наявність таких пунктів дає можливість оперативно поповнювати запас води під час гасіння пожеж.

Важливим елементом системи протипожежного забезпечення є також використання природних водойм. Згідно з наданими даними, лісництва мають 20 пристосованих пунктів забору води з природних водойм, із яких 10 обладнані під'їзними пірсами.

Така мережа джерел водозабору є важливою для оперативного гасіння пожеж, особливо в умовах, коли підвезення води з інших місць ускладнене. Їх перелік наведено в таблиці 4.4.

Природні водойми філії

Вид	Місце розташування	
	Лісництво	квартал
Природна водойма обладнана пірсом	Тясминське	Кв. 292 в. 27
Природна водойма обладнана пірсом	Тясминське	р. Тясмин поблизу с. Степанки
Природна водойма обладнана пірсом	Тясминське	Кв. 301 в. 15
Природна водойма	Білозірське	Кв. 311 в. 5
Природна водойма обладнана пірсом	Білозірське	Кв. 275 в. 1
Природна водойма	Дахнівське	Кв. 104 в. 42
Природна водойма	Дахнівське	Насосна станція мкр Дахнівка
Природна водойма	Дахнівське	В'їзд до с. Свидівок
Природна водойма обладнана пірсом	Руськополянське	Кв. 139 в. 14
Природна водойма	Руськополянське	Кв. 118 в. 2
Природна водойма	Руськополянське	Кв. 93 в. 4
Природна водойма обладнана пірсом	Закревське	Меліоративний канал поблизу пос.Ірдинь
Природна водойма	Закревське	Кв. 23 в. 6
Природна водойма обладнана пірсом	Закревське	р. Вільшанка поблизу с. Байбузи
Природна водойма обладнана пірсом	Дубіївське	Кв. 189 в. 10
Природна водойма	Дубіївське	Кв. 151 в. 1
Природна водойма	Мошнівське	Кв. 13 в. 17
Природна водойма обладнана пірсом	Мошнівське	Кв. 5 в. 14
Природна водойма	Свидівське	Кв. 11 в. 16
Природна водойма облаштована пірсом	Свидівське	р. Дніпро, с. Свидівок, сан. Світанок

Для раннього виявлення пожеж у Черкаському надлісництві використовується трирівнева система відеоспостереження за лісовими масивами (рис. 4.7). За наданими матеріалами, у роботі перебуває 5 камер відеонагляду, параметри яких наведені в таблиці 4.5.

Параметри відеокамер спостереження філії

Територіальне розміщення ТСС	Марка/виробник ТСС	Висота щогли, м	Радіус покриття, км	Площа покриття ТСС, км ²	Рік ведення в експлуатацію
Дубіївське л-во с.Дубіївка	Univiem IPC7642ER	40	13	50	2015
Руськополянське л-во с. Р.Поляна	Vivotek SD9364ENL/AZ	36	13	50	2013
Дахнівське л-во с.Геронимівка	Univiem IPC7642ER	40	12	45	2015
Мошнівське л-во с.Мошни	Univiem IPC7642ER	40	8	20	2016
Білозірське л-во пос. Ірдинь	Univiem IPC7642ER	40	14	60	2022



Рис. 4.7. робоче місце чергового на ЛПС-2 Дахнівського лісництва

Саме ця система дає змогу швидше виявляти осередки загоряння і тим самим економити час та ресурси під час реагування на пожежі. Поєднання систем

відеоспостереження, технічних засобів гасіння та організаційних заходів є важливою умовою ефективної охорони лісів від пожеж [30].

Принцип роботи таких систем полягає в тому, що кожна камера встановлюється у заздалегідь відомій точці спостереження, а її положення прив'язується до електронної карти місцевості. Коли оператор або програмне забезпечення фіксує дим, система визначає напрямок на нього від конкретної камери, тобто азимут спостереження. Потім аналогічний напрямок задається з іншої камери, яка також бачить цей самий осередок. У точці перетину двох таких напрямків на карті і визначається місце ймовірного загоряння. Такий підхід фактично є просторовою прив'язкою об'єкта за перетином двох або більше векторів спостереження.

Отже, координати загоряння в системах такого типу визначаються не самою камерою окремо, а всім програмно-технічним комплексом. Камера передає зображення, а система, знаючи точне місце її встановлення та реальний азимут напрямку огляду, будує на карті лінію спостереження. Коли таких ліній дві або більше, їх перетин дає координати осередку пожежі. Якщо дим бачить лише одна камера, система може встановити лише напрямок і приблизний сектор, а точніше місце, як правило, уточнюється після підтвердження з іншої камери або під час виїзду пожежної групи.

Для роботи таких систем зазвичай застосовуються поворотні PTZ-камери великого радіуса дії. Камери цього класу мають значний оптичний зум, змінний кут огляду та можуть працювати на високих щоглах або вежах. Наприклад, камери Uniview позиціонувального типу підтримують великий оптичний зум, вузький кут огляду при наближенні та значну дальність виявлення об'єктів. Аналогічно PTZ-камери Vivotek мають 30-кратний оптичний зум і змінний горизонтальний кут огляду приблизно від 59° до 2°, що дозволяє вести спостереження за великими відкритими територіями та детально роздивлятися окремі ділянки. Саме такі технічні можливості й роблять їх придатними для використання у системах виявлення лісових пожеж.

Висновки до розділу 4.

У четвертому розділі було проаналізовано випадки лісових пожеж на території Черкаського надлісництва та розглянуто наявні засоби їх виявлення і гасіння. На основі даних журналу обліку лісових пожеж встановлено, що пожежна ситуація в надлісництві протягом 2021-2025 років була нерівномірною. Найменша кількість пожеж спостерігалася у 2021 році, а найбільша – у 2024 році. При цьому найбільша площа, пройдена вогнем, була зафіксована у 2022 році. Це показує, що збільшення кількості пожеж не завжди означає збільшення площі пошкоджених ділянок, оскільки частину загорянь вдавалося локалізувати на ранній стадії.

Також було встановлено, що найбільш проблемним у пожежному відношенні є Дахнівське лісництво, де протягом досліджуваного періоду виникала найбільша кількість пожеж. Помітна пожежна активність спостерігалася і в окремих інших лісництвах, зокрема у Свидівському та Мошнівському. Водночас у Закревському лісництві випадків пожеж у досліджуваній період не зафіксовано.

Аналіз розподілу пожеж за місяцями показав, що горимість лісів Черкаського надлісництва має чітко виражений сезонний характер. Найбільша кількість пожеж у році з найвищою горимістю спостерігалася у травні та вересні. Це свідчить про те, що найбільш небезпечним для виникнення пожеж є теплий період року, коли під впливом високих температур, зниження вологості та активного відвідування лісів населенням зростає ризик загорянь.

У ході дослідження також було встановлено, що в Черкаському надлісництві діє система охорони лісів від пожеж, яка включає лісові пожежні станції першого і другого типів, пожежні автомобілі, модулі, трактори, ручний інвентар, заправочні гідранти, природні водойми для забору води та систему відеоспостереження. Найбільш потужно укомплектованими є Дахнівське та Дубіївське лісництва, де функціонують ЛПС-2. Це свідчить про наявність бази для оперативного реагування на пожежі.

Окремо було розглянуто роботу системи відеоспостереження, яка дає змогу не лише контролювати стан лісових масивів, а й визначати координати загоряння. Це відбувається за рахунок того, що камери, встановлені у визначених точках, фіксують напрямок на осередок диму, а система за допомогою перетину напрямків з кількох камер визначає ймовірне місце пожежі. Такий підхід дозволяє швидше передавати інформацію пожежним підрозділам і скорочує час реагування.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

У бакалаврській кваліфікаційній роботі досліджено проблему лісових пожеж та стан охорони лісів від пожеж у Черкаському надлісництві філії «Центральний лісовий офіс» ДП «Ліси України». У процесі виконання роботи було опрацьовано літературні й нормативні джерела, проаналізовано природні умови території, вивчено дані журналу обліку лісових пожеж та охарактеризовано наявні засоби виявлення і гасіння пожеж.

1. Установлено, що лісові пожежі є суттєвим негативним чинником для лісових екосистем, оскільки спричиняють пошкодження насаджень, погіршення стану ґрунтів, втрату біорізноманіття та економічні збитки. Основними причинами їх виникнення залишаються антропогенні фактори, однак природні умови, зокрема висока температура повітря, нестача опадів, суховії та сильний вітер, значно підвищують пожежну небезпеку.

2. У ході дослідження з'ясовано, що природно-кліматичні, геоморфологічні, ґрунтові та лісорослинні умови Черкаського надлісництва загалом є сприятливими для ведення лісового господарства, проте в окремі періоди вони створюють умови для виникнення та поширення лісових пожеж. Особливе значення мають легкі за механічним складом ґрунти, нестійке зволоження території та близькість частини лісових масивів до населених пунктів і місць масового відпочинку населення.

3. Аналіз даних журналу обліку лісових пожеж за 2021–2025 роки показав, що пожежна ситуація в Черкаському надлісництві є нерівномірною. Найменша кількість пожеж була зафіксована у 2021 році, а найбільша – у 2024 році. При цьому найбільша площа, пройдена вогнем, спостерігалася у 2022 році. Встановлено, що найбільш проблемним у пожежному відношенні є Дахнівське лісництво, де протягом досліджуваного періоду виникала найбільша кількість загорянь.

4. Дослідження розподілу пожеж за місяцями показало, що горимість лісів має виражений сезонний характер. Найбільша кількість пожеж у році з

найвищою горимістю припадала на травень і вересень, що свідчить про підвищену небезпеку у весняно-осінній період.

5. У роботі також встановлено, що в Черкаському надлісництві функціонує система охорони лісів від пожеж, яка включає лісові пожежні станції першого і другого типів, пожежну техніку, ручний інвентар, джерела водозабору та систему відеоспостереження. Важливим елементом є використання камер відеонагляду, які дозволяють оперативно виявляти осередки загоряння та визначати їх координати.

На основі проведеного дослідження можна зробити висновок, що система охорони лісів від пожеж у Черкаському надлісництві загалом функціонує, однак потребує подальшого вдосконалення. Це пов'язано з нерівномірною пожежною ситуацією в межах окремих лісництв, сезонним зростанням кількості загорянь, а також необхідністю постійного підтримання технічних і організаційних заходів на належному рівні. Особливу увагу доцільно приділити тим підрозділам, де пожежі виникають найчастіше, насамперед Дахнівському лісництву.

З урахуванням результатів роботи пропонується реалізувати такі заходи:

1. Посилити профілактичну роботу в найбільш пожежонебезпечних лісництвах. Насамперед доцільно зосередити додаткову увагу на Дахнівському, а також на Свидівському та Мошнівському лісництвах, де в досліджуваній період спостерігалася підвищена пожежна активність. У цих підрозділах варто посилити патрулювання в пожежонебезпечний сезон, збільшити кількість рейдів і приділяти більше уваги місцям масового відпочинку населення.

2. Посилити охорону лісів у найбільш небезпечні місяці року. Оскільки найбільша кількість пожеж у досліджуваному періоді припадала на травень і вересень, саме в цей час доцільно організовувати додаткові чергування, частіші виїзди патрульних груп і більш ретельний контроль за рекреаційними ділянками. Це дасть можливість швидше виявляти осередки загоряння та не допускати їх поширення на більші площі.

3. Підтримувати в належному стані та за можливості розширювати систему відеоспостереження. У надлісництві вже функціонує система відеонагляду, яка

значно полегшує виявлення пожеж. Разом із тим доцільно регулярно перевіряти справність камер, програмного забезпечення та каналів зв'язку. У перспективі варто розглянути можливість встановлення додаткових камер у тих частинах надлісництва, де ризик виникнення пожеж є вищим або де існують “сліпі зони” спостереження.

4. Забезпечити постійне утримання джерел водозабору та під'їздів до них у справному стані. Наявність гідрантів і природних водойм є важливою перевагою під час гасіння пожеж, однак ефективність їх використання залежить від доступності. Тому доцільно регулярно перевіряти стан під'їзних шляхів, пірсів, заправочних гідрантів і майданчиків для забору води, особливо перед початком пожежонебезпечного періоду.

5. Посилити контроль за станом пожежної техніки та ручного інвентарю. Для ефективного реагування на пожежі важливо, щоб пожежні автомобілі, модулі, трактори, ранцеві вогнегасники та ручний інвентар були повністю справними та готовими до використання. У зв'язку з цим доцільно проводити регулярні перевірки технічного стану обладнання, своєчасно поповнювати запаси інвентарю та замінювати зношені засоби.

6. Удосконалити облік та аналіз випадків лісових пожеж. Для більш зручного аналізу пожежної ситуації доцільно поряд із паперовим журналом обліку вести електронну базу даних, у якій будуть фіксуватися дата, місце, причина, площа пожежі, спосіб виявлення та засоби, які застосовувалися для гасіння. Це дозволить швидше узагальнювати інформацію, виявляти проблемні ділянки та приймати більш обґрунтовані рішення щодо профілактичних заходів.

7. Активізувати роз'яснювальну роботу серед населення. Оскільки значна частина пожеж виникає через людський фактор, важливим напрямом є постійне інформування населення про правила пожежної безпеки в лісі. Для цього доцільно оновлювати інформаційні аншлаги, розміщувати попереджувальні матеріали у місцях відпочинку, біля доріг та в населених пунктах, які прилягають до лісових масивів. Особливо актуально це для територій, розташованих поблизу

м. Черкаси та інших населених пунктів, де рекреаційне навантаження на ліси є вищим.

8. Продовжувати навчання працівників, залучених до охорони лісів від пожеж. Практичні навчання та відпрацювання дій у разі виникнення пожежі мають важливе значення для швидкого й злагодженого реагування. Тому доцільно регулярно проводити тренування з використання пожежної техніки, ручного інвентарю, засобів зв'язку та систем відеоспостереження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Балабух В. О., Зібцев С. В. Вплив зміни клімату на кількість та площу лісових пожеж у північно-чорноморському регіоні України. *Український гідрометеорологічний журнал*. 2016. № 18. С. 60–72.
2. Види лісових пожеж / Південно-Східне міжрегіональне управління лісового та мисливського господарства. URL: <https://se.forest.gov.ua/press-sluzhba/novini-upravlinnya/vidi-lisovih-pozhezh.html> (дата звернення: 27.05.2026).
3. Відео: як працює комплексна система реагування на лісові пожежі «Азимут» / Державне агентство лісових ресурсів України. 30.06.2021. URL: <https://forest.gov.ua/news/video-yak-pracyuye-kompleksna-sistema-reaguvannya-na-lisovi-pozhezhi-azimut> (дата звернення: 27.05.2026).
4. Ворон В. П., Борисенко В. Г., Ткач О. М., Мунтян В. К., Барабаш І. О. Параметри горіння підстилки соснових лісів Українського Полісся. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2016. Вип. 129. С. 130–138.
5. Гуржій Р. В. Горимість, горючі матеріали та прогнозування пожежної небезпеки у лісах Київського Полісся : дис. ... д-ра філософії за спеціальністю 205 «Лісове господарство». Київ, 2023.
6. Журнал обліку лісових пожеж Черкаського надлісництва філії «Центральний лісовий офіс» ДП «Ліси України» за 2021–2025 рр. [Неопубліковані матеріали].
7. Запроваджуємо сучасні механізми моніторингу і виявлення лісових пожеж / Державне агентство лісових ресурсів України. 16.08.2021. URL: <https://forest.gov.ua/news/zaprovadzhuyemo-suchasni-mehanizmi-monitoringu-i-viyavlennya-lisovih-pozhezh> (дата звернення: 27.05.2026).
8. 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.

9. Зібцев С. В., Сошенський О. М., Гуменюк В. В. Пожежі нового типу : 9 уроків, які потрібно вивчити після пожеж 2020 року. *Лісовий і мисливський журнал*. 2020. Вип. 6. С. 18–22.
10. 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. Т. 10, № 3. С. 27–40.
11. Зібцев С. В., Сошенський О. М., Миронюк В. В., Гуменюк В. В. Моніторинг ландшафтних пожеж Транскордонної Рамсарської території «Ольмани-Переброди» за даними дистанційного зондування Землі. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2019. Вип. 134. С. 88–95.
12. Зібцев С. В., Яворовський П. П., Сендонін С. Є., Токарєва О. В., Левченко В. В., Гуменюк В. В., Сошенський О. М. Лісова пірологія : підручник. 2-ге вид., допов. і перероб. Київ : ФОП Шмидко Т. С., 2020. 423 с.
13. Інвестиції збільшені втричі: ДП «Ліси України» готується до пожежонебезпечного періоду / ДП «Ліси України». 02.03.2026. URL: <https://e-forest.gov.ua/investytsii-zbilsheni-vtrychi-dp-lisy-ukrainy-hotuietsia-do-pozhezhonebezpechnoho-periodu/> (дата звернення: 27.05.2026).
14. Інтегрована система охорони лісів від пожеж : монографія / С. В. Зібцев, П. І. Лакида, В. В. Миронюк та ін. за ред. С. В. Зібцева. Київ : ФОП Шмидко Т. С., 2018. 350 с.
15. Коваль І. М., Тимощук І. В. Рекомендації щодо заходів з підвищення вогнестійкості лісів. Харків : УкрНДЛГА, 2019. 26 с. URL: <https://forest.gov.ua/storage/app/sites/8/perelik-dokumentiv-shcho-shvaleni-naukovo-tehnichnoyu-radoyu/t7recommendationsforestsfireresistance.pdf> (дата звернення: 27.05.2026).
16. Лісовий кодекс України : Кодекс України від 21.01.1994 № 3852-XII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/3852-12> (дата звернення: 27.05.2026).
17. Матеріали Черкаського надлісництва щодо забезпечення засобами гасіння, водозабору та відеоспостереження у пожежонебезпечний період 2024 року [Електронна копія документа]. 2024.

18. Охорона лісів від пожеж / Державне агентство лісових ресурсів України. URL: <https://forest.gov.ua/napryamki-diyalnosti/lisove-gospodarstvo/ohorona-i-zahist-lisiv/ohorona-lisiv-vid-pozhezh> (дата звернення: 27.05.2026).

19. Охорона лісів від пожеж : робоча програма навчальної дисципліни. Київ : НУБіП України, 2025. URL: https://nubip.edu.ua/sites/default/files/rich_text_files/%D0%9E%D1%85%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%B0%20%D0%BB%D1%96%D1%81%D1%96%D0%B2%20%D0%B2%D1%96%D0%B4%20%D0%BF%D0%BE%D0%B6%D0%B5%D0%B6_%D0%A0%D0%9F_2025.pdf (дата звернення: 27.05.2026).

20. Підготовка лісових пожежних ДП «Ліси України»: понад дві тисячі працівників пройдуть навчання / ДП «Ліси України». 25.03.2026. URL: <https://forest.gov.ua/pidhotovka-lisovykh-pozhezhnykh-dp-lisy-ukrainy-ponad-dvi-tysiachi-pratsivnykiv-projdut-navchannia/> (дата звернення: 27.05.2026).

21. Пожежна безпека у лісах : робоча програма навчальної дисципліни. Київ : НУБіП України, 2023. URL: https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u405/pozhezhna_nebezpeka_u_lisah_rp_2023.pdf (дата звернення: 27.05.2026).

22. Про затвердження Методичних рекомендацій щодо зниження небезпеки впливу лісових пожеж на арсенали, бази і склади боєприпасів, що розташовані в лісових масивах : наказ МНС України від 25.08.2011 № 890. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/v0890735-11> (дата звернення: 27.05.2026).

23. Про затвердження Положення про лісові пожежні станції : наказ Державного комітету лісового господарства України від 28.12.2005 № 526. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0047-06> (дата звернення: 27.05.2026).

24. Про затвердження Порядку організації охорони і захисту лісів : постанова Кабінету Міністрів України від 20.05.2022 № 612. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/612-2022-%D0%BF> (дата звернення: 27.05.2026).

25. Про затвердження Правил пожежної безпеки в лісах України : наказ Державного комітету лісового господарства України від 27.12.2004 № 278. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0328-05> (дата звернення: 27.05.2026).

26. Проєкт організації та розвитку державного підприємства «Черкаське лісове господарство». Ірпінь, 2022. 180 с.

27. Публічний звіт Голови Державного агентства лісових ресурсів України за 2025 рік. Київ, 2026. URL: <https://forest.gov.ua/agentstvo/komunikaciyi-z-gromadskistyuu/publichni-zviti-derzhlisagentstva/publichnyi-zvit-holovy-derzhavnoho-ahentstva-lisovykh-resursiv-ukrainy-za-2025-rik> (дата звернення: 27.05.2026).

28. Черкаське лісове господарство // Вікіпедія : вільна енциклопедія. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D0%B5%D1%80%D0%BA%D0%B0%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B5_%D0%BB%D1%96%D1%81%D0%BE%D0%B2%D0%B5_%D0%B3%D0%BE%D1%81%D0%BF%D0%BE%D0%B4%D0%B0%D1%80%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE (дата звернення: 27.05.2026).

29. Як мінералізовані смуги захищають ліс від вогню? / ДП «Ліси України». 06.07.2023. URL: <https://e-forest.gov.ua/iak-mineralizovani-smuhy-zakhyshchaiut-lis-vid-vohniu/> (дата звернення: 27.05.2026).

30. FAO. Integrated fire management voluntary guidelines – Principles and strategic actions. 2nd ed. Forestry Working Paper No. 41. Rome : Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2024. URL: <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/cd1090en> (дата звернення: 27.05.2026).