МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового і садово-паркового господарства
Кафедра лісового господарства

Денна форма навчання

Допущено до захисту
“_____” _____ 20___ р.
Завідувач кафедри, канд. біол. наук, доцент
_____ Світлана АДАМЕНКО

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
освітнього рівня «Бакалавр»

НИЗОВІ ПОЖЕЖІ У СОСНОВИХ НАСАДЖЕННЯХ ТРУШІВСЬКОГО ЛІСНИЦТВА ЧИГИРИНСЬКОГО НАДЛІСНИЦТВА

Виконав студент 3 курсу, 31 к -лг групи
освітньої програми «Лісове господарство»
спеціальності 205 «Лісове господарство»
Владислав ЗАВ’ЯЛОВ

Керівник: професор, Володимир ШЛАПАК

УМАНЬ – 2025

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет лісового і садово-паркового господарства
Кафедра лісового господарства
Освітньої програма 205 «Лісове господарство»
Спеціальність 205 «Лісове господарство»

Затверджую:
Завідувач кафедри, канд. біол. наук, доцент
_____ Світлана АДАМЕНКО

«___» _____20___ р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

студенту Зав'ялову Владиславу Володимировичу

1.Тема роботи: «Низові пожежі у соснових насадженнях Трушівського лісництва Чигиринського надлісництва»

затверджена наказом вищого навчального закладу від 13.05.2025 р. №01-06/104.
2. Термін подання студентом роботи «12» червня 2025р.
3. Вихідні дані до роботи: матеріали лісовпорядкування; проект організації лісогосподарських господарств; довідкова та спеціальна література; матеріали польових досліджень.
4. Перелік питань, які потрібно розробити:

1. Зміст пояснювальної записки: вступ; природно-історичні умови Трушівського лісництва Чигиринського над лісництва програма і методика роботи; визначили відсоток виникнення пожеж по місяцях та днях тижня;

дослідили після пожежний розвиток соснових насаджень;

дослідили залежність зміни індексу стану від висоти підняття вогню по стовбуру; лісівничий аналіз ведення лісового господарства, дослідна частина, висновки, література.

2. Перелік графічного матеріалу: основні показники лісогосподарської діяльності Трушівського лісництва Чигиринського надлісництва.

3. Характеристика пробних площ; описи ділянок на яких закладені пробні площі.

5. Дата видачі завдання – 16 вересня 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Строк виконання етапів	Примітка
1	Аналіз літератури і природно-історичних умов підприємства	19.11.2024 р.	
2	Описи ділянок на яких закладені пробні площі	22.02.2025 р.-	
3	Лісівничий аналіз проведених досліджень	18.03.2025 р.	
4	Написання спеціальної частини	17.04.2025 р.	
5	Оформлення кваліфікаційної роботи та графічних матеріалів	10.06.2025 р.	

Студент:
_____ Зав’ялов В.В.
(підпис)
Керівник роботи
_____Шлапак В.П.
(підпис)

РЕФЕРАТ

пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи студента Зав'ялова Владислава Володимировича виконана на здобуття освітнього рівня «Бакалавр» за спеціальністю 205 «Лісове господарство» на тему: «Низові пожежі у соснових насадженнях Трушівського лісництва Чигиринського надлісництва».

Обсяг роботи: пояснювальну записку викладено на 43 сторінках, основного тексту 39 стор. Робота містить анотацію, 4 розділів основного тексту, проілюстрованого 6 таблицями та 7 рисунками, висновки до роботи та список використаних літературних джерел із 21 найменування. Додатки 2 сторінки.

Актуальність роботи полягає у покращенні після пожежного стану соснових насаджень Трушівського лісництва Чигиринського надлісництва, підвищенню ефективності боротьби з пожежами та збереження лісового фонду регіону.

Об'єкт дослідження – соснові насадження, які ростуть на території Трушівського лісництва Чигиринського надлісництва та були пошкоджені низовою пожежею.

Результати досліджень:

- проаналізували бази даних по лісовим пожежам за минулі роки;
- визначили тенденції виникнення пожеж у соснових насадженнях Трушівського лісництва Чигиринського надлісництва;
- визначили відсоток виникнення пожеж по місяцях та днях тижня;
- дослідили після пожежний розвиток соснових насаджень;
- дослідили залежність зміни індексу стану від висоти підняття вогню по стовбуру;
- встановили залежність категорії стану соснових молодняків за відсотком дехлорації;
- провели аналіз санітарних рубок у соснових насадженнях та розрахували економічні втрати викликані дією пожежі;
- надали пропозиції щодо покращення їх стану.

Практична цінність полягає у висвітленні причин виникнення низових пожеж та наслідках їх усунення.

Ключові слова: Чигиринське надлісництво, низова пожежа, класифікація пожеж, реалізація наслідків, лісовідновлення.

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ……... 4
ВСТУП……... 6
РОЗДІЛ 1. ЛІСОВІ ПОЖЕЖІ ЯК ФАКТОР ДЕСТАБІЛІЗАЦІЇ ЛІСІВ (літературний огляд)……..….... 8
1.1. Місцезнаходження господарства ……. 8
1.2. Результати багаторічних досліджень низових пожеж в Україні (літературний огляд)…… 10
РОЗДІЛ 2. ПРОГРАМА, ОБ'ЄКТ МЕТОДИКА ТА УМОВИ ДОСЛІДЖЕНЬ…… 24
2.1 Програма досліджень…… 24
2.2. Об'єкт досліджень 24
2.3 Методика досліджень 24
2.4. Умови досліджень……... ……
РОЗДІЛ 3. ОСОБЛИВОСТІ ВИНЕКНЕННЯ НИЗОВИХ ПОЖЕЖ ТА ПОШКОДЖЕННЯ СОСНОВИХ НАСАДЖЕНЬ…….. 27
3.1. Таксаційна характеристика соснових лісів регіону досліджень…….. 27
РОЗДІЛ 4. ПІСЛЯПОЖЕЖНИЙ РОЗВИТОК СОСНОВИХ НАСАДЖЕНЬ У ЧИГИРИНСЬКОМУ НАДЛІСНИЦТВІ……..… 34
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ…… 38
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ…….. 39
ДОДАТКИ……. 42

ВСТУП

Особливо небезпечним антропогенним чинником, дія якого призводить до катастрофічних економічних, екологічних та соціальних збитків для лісів України, є пожежі. Ця проблема особливо актуальна для соснових насаджень [2, 4, 6, 7, 12].

У більшості регіонів України ліси неспроможні витримати зростаючий потік відпочиваючих, тому що їх площа значно менша від науково обґрунтованих норм. Це явище найхарактерніше для пожежонебезпечних областей, де ростуть соснові насадження [5].

Для вивчення тенденцій виникнення пожеж у хвойних лісах, найбільш підходящими є соснові насадження Чигиринського бору, де середній клас пожежної небезпеки лісів – 2.1 – 2.3 тобто ймовірність виникнення пожеж протягом пожежонебезпечного періоду постійно висока. Частка соснових лісів, які належать до 1 і 2 класів пожежної небезпеки, сягає 100 % [10].

Актуальність роботи полягає у покращенні після пожежного стану соснових насаджень Чигиринського надлісництва, підвищенню ефективності боротьби з пожежами та збереження лісового фонду регіону.

Мета досліджень. Проаналізувати причини виникнення низових пожеж та можливість їх усунення.

Об'єкт дослідження – соснові насадження, які ростуть на території Чигиринського надлісництва та були пошкоджені низовою пожежею.

Предмет дослідження – низові пожежі соснових насаджень.

Методи дослідження - дослідження проведені за лісівничими та таксаційними методиками.

Новизна.

Вперше:

- проаналізували бази даних по лісових пожежах за минулі роки;

- визначили тенденції виникнення пожеж у соснових насадженнях Чигиринського надлісництва

- визначили відсоток виникнення пожеж по місяцях та днях тижня;

- дослідили після пожежний розвиток соснових насаджень;

- дослідили залежність зміни індексу стану від висоти підняття вогню по стовбуру;

- провели аналіз санітарних рубок у соснових насадженнях та розрахували економічні втрати викликані дією пожежі;

- надали пропозиції щодо покращення їх стану.

Практична цінність полягає у висвітленні причин виникнення низових пожеж та наслідках їх усунення.

Апробація результатів роботи. Збірник студент. наук. праць. Уманського національного університету, факультет лісового і садово-паркового господарства. Редколегія: В. В. Поліщук (відповід. редактор).

Публікації. Зав’ялов В.В. «Післяпожежний розвиток соснових насаджень у Трушівському лісництві». Умань. 2025. С.27-29.

РОЗДІЛ 1
ЛІСОВІ ПОЖЕЖІ ЯК ФАКТОР ДЕСТАБІЛІЗАЦІЇ ЛІСІВ
(літературний огляд)

1.1. Місцезнаходження господарства

Державне підприємство Чигиринське надлісництво ДП «Ліси України відноситься до філії «Центрального лісового офісу розташоване в південно-східній частині Черкаської області на території Чигиринського і Черкаського, Кам'янського адміністративних районів (рис. 1.1) [19].

В центрі території надлісництва розташована Притясминська горбиста тераса з еоловими формами рельєфу, що має вигляд гряди і тягнеться смугою довжиною близько 50 км, шириною 1,5-2,5 км вздовж лівого берега р. Тясмин від м. Черкаси до м. Чигирин на площі 12,7 тис. га, з яких 10,9 тис. га – культури, створені на незадернілих пісках.



Рис. 1.1. Адміністративне приміщення Чигиринського надлісництва

В центрі території Чигиринського надлісництва розташована Притясминська горбиста тераса з еоловими формами рельєфу, що має вигляд

гряди і тягнеться смугою довжиною близько 50 км, шириною 1,5-2,5 км вздовж лівого берега р. Тясмин від м. Черкаси до м. Чигирин на площі 12,7 тис. га, з яких 10,9 тис. га – культури, створені на незадернілих пісках.

До складу Чигиринського надлісництва ввійшли всі структурні підрозділи бувшого Кам'янського Смілянського і Чигиринського держлісгоспів. Загальна площа лісового фонду – 59 961 га, в тому числі вкритих лісовою рослинністю – 57 678 га. Основні породи – сосна, дуб, акація, вільха, ясен. Лісистість лісового господарства становить 23% [19].

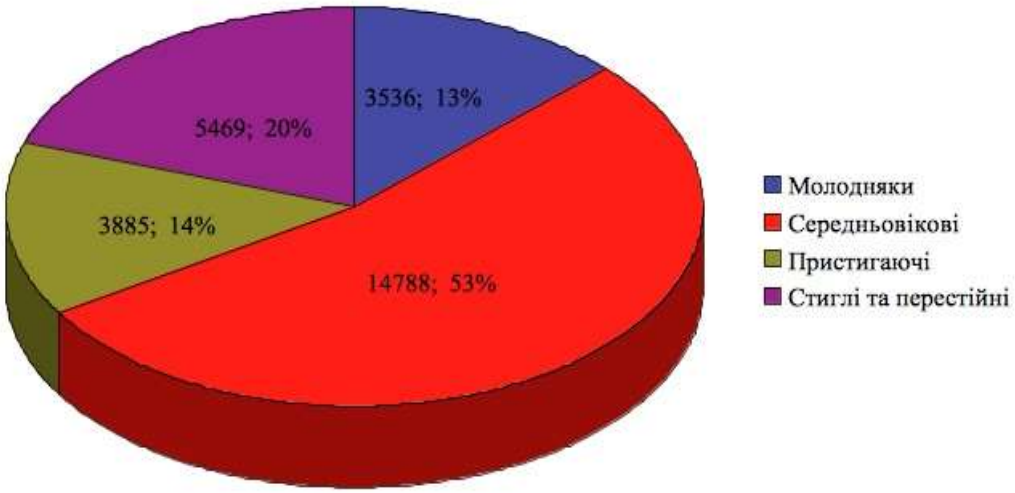


Рис. 1.2. Розподіл площі лісових насаджень за групами віку

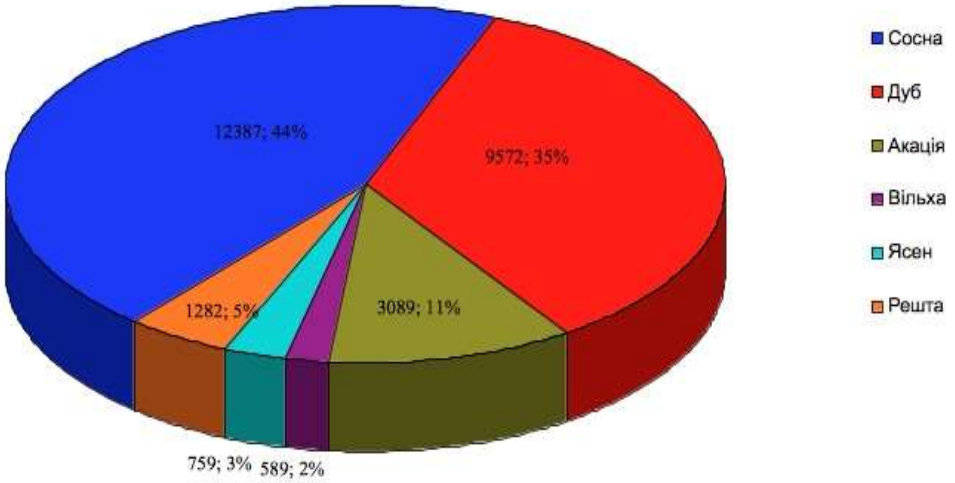


Рис. 1.3. Розподіл площі лісових насаджень за переважаючими породами в бувшому Чигиринському держлісгоспі

1.2. Результати багаторічних досліджень низових пожеж в Україні (літературний огляд)

Особливо небезпечним антропогенним фактором, дія якого призводить до катастрофічних економічних, екологічних та соціальних збитків для лісів України є пожежі. У рішенні проблем зменшення збитків від лісових пожеж, важливим є попередження їх виникнення завдяки прогнозу, який базується на аналізі просторових і тимчасових тенденцій пожеж в минулому. Негативні зміни стану пошкоджених пожежами соснових насаджень призводить до істотних втрат товарності - знижується вихід ділової деревини. При цьому, особливо важливим є своєчасне проведення рубок. Однак питання критеріїв прогнозування розвитку деревостанів після пожеж досі потребує дозволу [2].

У посушливі роки пожежі охоплюють значні площі, завдаючи при цьому як прямий матеріальний збиток, так і непрямий збиток, що виявляється в зниженні водорегулюючої, ґрунтозахисної, полезахисної, санітарно-гігієнічної, естетичної та кліматичної функцій лісу [8].

Для прогнозування лісових пожеж, своєчасного їхнього попередження та швидкої ліквідації потрібно знати вірогідність їхнього виникнення протягом пожежонебезпечного періоду. Початок пожежонебезпечного сезону визначається початком сходження снігового покриву в лісі. Статистичні дані [8], за 15 років свідчать про те, що найбільш ранніми термінами виникнення пожеж в Україні є друга та третя декади березня. Кінець пожежонебезпечного періоду визначається настанням стійкої дощової осінньої погоди або утворенням снігового покриву. Проте в окремі роки, за малої кількості снігу та дощів, пожежі інколи виникали і за межами зазначеного періоду [9].

Кожна деревна порода має свій особливий режим, який характеризується специфічною пожежною поведінкою, пожежним інтервалом та після пожежною динамікою відновлення [11]. Наслідкам впливу низових пожеж на деревостани приділено багато уваги, однак питання щодо після пірогенного розвитку деревостанів у перші роки після пожеж залишається

слабо вивченим. Тому дослідження впливу пожеж на стан та приріст дерев і після пожежне відновлення насаджень є актуальними.

Річний радіальний приріст дерев є тим інтегральним показником стану та продуктивності лісів, який дає змогу в часовому та просторовому аспектах простежити розвиток деревостанів та проаналізувати зміни в природному середовищі. Відомо низку досліджень щодо впливу низових пожеж на динаміку радіального приросту сосни [13]. Ці пожежі пошкоджують нижні яруси лісу, зокрема підстилку, що впливає на зміни режиму ґрунтової вологи. Це поряд з механічними пошкодженнями дерев відображається на формуванні річних цілець [2, 4, 5, 8]. Реакція деревостанів на вплив пожеж визначається не тільки характером та інтенсивністю пожеж, але й особливостями ґрунтів, віком і еколого-біологічними характеристиками лісотвірних порід [16].

У вирішенні проблеми лісових пожеж важливим насамперед попередження їх виникнення завдяки прогнозу, що базується на аналізі просторових і часових тенденцій пожеж у минулому [3, 4, 6**]**. Однак не менш істотними є збитки, які зазнає лісове господарство внаслідок несвоєчасного проведення рубок у пошкоджених пожежею деревостанах. Негативні зміни стану пошкоджених пожежами соснових насаджень призводять до значного зниження виходу ділової деревини [8]. Якщо у 60-80-річних соснових насадженнях зеленої зони м. Харкова частка ділової деревини змінюється від 67 до 78 %, то через декілька місяців після пожежі внаслідок погіршення стану дерев вона знижується до 40-55 %, через 1-2 роки – до 30-41 %, а через 3-4 роки – до 13-17 %. Для зменшення втрат від зниження товарності деревини дуже важливим є вчасне проведення рубок, що базується на прогнозі можливого після пожежного розвитку пошкоджених вогнем деревостанів. Але чітких критеріїв діагностування дерев після такого пошкодження ще досі не впроваджено [1].

Окрім сезонної, виділяють також добову періодичність появи лісових пожеж. Найчастіше пожежі виникають в другій половині дня, коли повітря добре прогрілось і його вологість мінімальна. Близько 70 % лісових пожеж

виникають між 12 і 17 годинами. Через зміну вологості лісового горючого матеріалу (ЛГМ) протягом доби швидкість поширення та інтенсивність пожеж буває різною: у другій половині дня пожежі поширюються у кілька разів швидше, ніж вночі або вранці, коли знижується температура повітря, підвищується його вологість, випадає роса. Вночі лісові пожежі практично не виникають [15].

Великі масштаби та динамічність пожеж, віддаленість від протипожежних установ, неналежне їх забезпечення, а іноді й недостатня оперативність, часто призводять до значних економічних збитків, які зазнають не тільки ліси, але й суміжні екосистеми – луки, фітоценози рік та озер тощо. Безпосередні збитки національної економіки від лісових пожеж Україні тільки у 2020 р. становили відповідно 4,6 та 5,8 млн. грн. [1]. Через те, що критеріїв оцінки істотних збитків від лісових пожеж на цей час ще не розроблено, розраховані за наявними методиками збитки становлять, за деякими оцінками, тільки 5-10 % від суми повних екологічних збитків [3]. Особливо гостра загроза лісових пожеж у хвойних лісах у густонаселених лісостепових та степових районах України. Аналіз бази даних лісових пожеж у лісах Черкащини свідчить, що у дев'яності роки кількість пожеж, зросла і певна гористість лісів, за кількістю випадків вона є загрозливою [19].

Виникнення лісових пожеж свідчить про те, що переважна їх кількість, від 80,3 до 99,5%, сталося з вини населення, і основною причиною загоряння в лісах є залишені не загашені багаття, палаючі сірники і недопалки сигарет. Встановлено також, що кількість лісових пожеж на одиницю площі в міру віддалення від населених пунктів скорочується, проте труднощі організації боротьби з ними відповідно збільшуються [8].

Об'єктами первинного горіння при лісових пожежах, як правило, є рослинний покрив і лісова підстилка. При екстремальних умовах, в посушливі роки, об'єктами горіння можуть стати підстилка лісу і весь органічний шар ґрунту. Природа лісової пожежі, його різновид і інтенсивність, більшою мірою залежать від запасу, характеру і стану горючих матеріалів, ніж від будь-якого

іншого чинника, що впливає на поширення пожежі [6].

Із урахуванням ярусного розташування, походження та генезису горючих матеріалів для наукових і прикладних цілей запропоновано цілий ряд їх класифікацій. У цих класифікаціях в різних інтерпретаціях виділені в лісових фітоценозах три основних типи ЛГМ (лісові горючі матеріали) , генетично пов'язані з видом і характером лісових пожеж: 1 - наземні, 2 - надземні , 3 - підземні. У свою чергу, за фізичними властивостями, типовому місцю розташування в біогеоценозах і їх можливої ролі при горінні (піро-логічної характеристики) ці три типи ЛГМ розділені на сім груп:

I - мохи, лишайники і дрібні рослинні залишки;

II - підстилка, перегнійний та торф'яної горизонти;

III - трави та чагарники;

IV - великі деревні залишки (сушняк, сухостій, сухі сучки , пеньки, порубкові залишки);

V - підріст, чагарники;

VI - хвоя і листя дерев, що ростуть (включаючи дрібні гілочки до 7 мм);

VII - стовбури дерев, що ростуть і живі сучки товщі 7 мм.

По ролі у виникненні, поширенні і розвитку пожеж Н.П. Курбатській поділяє ЛГМ на три класи: 1) основні провідники горіння; 2) матеріали, що підтримують горіння; 3) матеріали, що затримують поширення горіння [15].

У соснових молодняках при низових пожежах згорає від 15 до 30%, низових стійких - від 44 до 94% запасу ЛГМ і при верхових стійких - практично весь горючий матеріал наземної групи.

Необхідно відзначити, що до теперішнього часу мало вивчена роль активної частини горючих матеріалів у виникненні лісових пожеж, незважаючи на те, що вона є основним фактором їх інтенсивності і визначає витрати сил і коштів на їх ліквідацію. До того ж, наявні відомості щодо впливу запасу ЛГМ на інтенсивність горіння при лісових пожежах вельми суперечливі. Згідно даних, швидкість просування крайки пожежі зростає при збільшенні запасів ЛГМ, згідно з іншими, вона не змінюється або навіть

зменшується [21].

Дослідженнями встановлено, що ЛГМ згоряють лише частково в процесі пожежі і повнота їх згоряння, незалежно від запасу, при горінні шару з опалого хвої сосни становить близько 80 %, лишайників - близько 90 % і опалого листя берези - приблизно 50 %. При збільшенні швидкості вітру і товщини шару ЛГМ повнота їх згоряння, як правило, убуває, а зменшенні - зростає. Значний вплив на повноту (кількість) згоряння горючих матеріалів роблять їх пірологічні властивості, вигляд і інтенсивність пожежі, які у свою чергу залежать від кількості ЛГМ та їх стану [15].

Висока пожежонебезпечність лісів зеленої зони Черкас зумовлена наявністю соснових насаджень та інтенсивним рекреаційним навантаженням, насамперед пікнікового типу, який супроводжується розпалюванням вогнищ. Більше 90% від загальної кількості пожеж припадає на соснові насадження. Антропогенний характер виникнення пожеж підтверджує аналіз бази даних пожеж (понад 20 років) державного лісогосподарського об’єднання «Черкаське лісове господарство», ліси якого становлять основну частину цієї зеленої зони [19].

Більше 80 % випадків лісових пожеж трапляються в період від 10 до 20 годин. Велика їх кількість у вихідні та святкові дні [19].

Основна її мета – вивчити основні тенденції розвитку соснових насаджень, що піддалися дії різних типів пошкодження під час низових пожеж. Під час пожежі, як відомо, можливі три механізми переносу тепла. На конвективний тепловий потік припадає 80-82 %, теплове випромінювання – 14-17 %, теплопровідність – 3-4 %. Вони спричиняють такі зміни:

- пошкодження бруньок і опіки хвої від конвективного теплового потоку;
- опік стовбура від теплового випромінювання;
- пошкодження коріння дерев від теплопровідності.

При дії конвективного теплового потоку з температурою від 60 до120°С бруньки і хвоя пошкоджуються навіть протягом декількох десятків секунд.

Ступінь пошкодження тепловим випромінюванням залежить від діаметра та висоти підняття вогню по стовбуру. У дерев з товстою корою в разі швидкого просування пожежі не завжди можливе сильне пошкодження, але на зворотному боці стовбура по напряму вітру, через виникнення турбулентних завихрень, конвективний тепловий потік зростає, полум'я піднімається догори, підсушуючи та нагріваючи стовбур [2].

Аналіз зміни стану соснових насаджень внаслідок низових пожеж дав змогу виявити особливості їх розвитку за різних типів пошкодження дерев вогнем. Особливо небезпечним для розвитку соснових молодняків є пошкодження конвекційним тепловим потоком. Сценарій можливого після пожежного розвитку соснових насаджень є неоднозначний. У разі пошкодження стовбура важливим є ступінь прогорання кори, пошкодження кореневих систем. Між індексом стану насаджень із висотою нагару існує тісний кореляцій зв'язок. Посухи разом з перерахованим вище пошкодженням стовбура можуть істотно знизити стійкість дерева та спровокувати розвиток епіфітотії кореневої губки [6].

Проаналізовано пожежну небезпеку узлісь різних типів. Досліджено мікрокліматичні показники під час переходу через узлісся. Основним фактором пожежної небезпеки узлісь є більша швидкість висушування лісового горючого матеріалу. Найбільш пожежонебезпечними є несправжні узлісся, які виникають внаслідок рубань. Дерева на таких узліссях менш стійкі до вітру та висушування сонцем, зазнають ушкоджень шкідниками та всихають. Характеристикою довжини узлісь певного регіону є питома протяжність, зростання якої потрібно уникати. Із метою зменшення небезпеки пожеж треба формувати елементарні та багатокомпонентні узлісся [10].

Узлісся або екотон – це перехідна зона між двома екосистемами – лісом і луками, полем або галявиною. Узлісся формує специфічну нішу існування рослин, тварин та інших живих організмів. Структура узлісся, породний склад дерев, кущів, чагарників і трав'яних рослин відрізняється від ділянок, розташованих вглибині лісу або на відкритій місцевості. Близькість відкритого

простору зумовлює специфічний ґрунтовий склад, гідрологічний та мікрокліматичний режими узлісь. Тому небезпека виникнення та поширення пожеж на узліссі буде відрізнятися від інших частин лісу. Про небезпеку виникнення пожеж на узліссях та їх поширення вглиб лісу в літературі згадувалося неодноразово. Зокрема В.Г. Нестеров [18] описує випадки займання на галявині від іскор паровозів. У «Правилах пожежної безпеки в лісах України» зазначено, що відстань, менша за 50 м до потенційних джерел запалювання, які можуть бути на автомобільних та залізничних шляхах, виробництвах, пов'язаних з вогнем сполучення, збільшує клас природної пожежної небезпеки в лісах на одиницю. Цей же документ вводить поняття пожежостійкого узлісся як «смуги листяних або мішаних деревостанів шириною 150-200 м, смуги хвойних насаджень шириною 200-300 м навколо пожежонебезпечних ділянок хвойного лісу, а також смуги, розташованої навколо лісних селищ, дачних ділянок, лісних кордонів». Але таке формулювання охоплює ширшу смугу лісу, ніж узлісся з погляду екології.

Мелехов І.С. рекомендує проводити у лісах облаштування узлісь з листяних порід, які характеризуються меншою пожежною небезпекою. Більш конкретні рекомендації стосуються облаштування листяного узлісся вздовж розривів, шляхів, трубопроводів, ліній електропередачі та ін. Рекомендована ширина такого узлісся – 50-100 м, причому структура хвойних порід не повинна перевищувати 30%. У випадку неможливості створення такого узлісся рекомендують облаштування так званого «протипожежного хвойного узлісся», ліквідувавши підріст та підлісок, прибравши захаращеність, обрізавши до висоти 2 м нижні гілки на ширину 250-300 м. Обидва типи узлісся рекомендують відділити від відкритого простору мінералізованими смугами. Вздовж лісових доріг та просік у хвойних лісах також доцільно створювати листяні узлісся шириною 5-10 м. На межі з населеними пунктами їхня ширина повинна становити до 150 м.

Оцінювання природної пожежної небезпеки є необхідною передумовою планування та реалізації профілактичних заходів у лісах з метою запобігання

виникненню пожеж. Найпоширенішим в Україні, та інших країнах є встановлення класу природної небезпеки за методикою, запропонованою І.С. Мелеховим. В її основі є різна пожежна небезпека темнохвойних, світло хвойних та листяних лісів, а також згарищ, зрубів та інших територій лісового фонду. Найбільшу небезпеку становлять світло хвойні ліси, до яких належать соснові насадження. Менш небезпечними є темнохвойні ліси, зокрема ялинові. І, найменш небезпечними є листяні ліси. Пожежна небезпека є різною навіть в лісах одного типу, оскільки залежить від багатьох внутрішніх та зовнішніх чинників. До внутрішніх чинників І.С. Мелехов відносив, зокрема, типологічну класифікацію В.М. Сукачова, поділяючи відповідно до неї соснові ліси на чотири групи горимості та ялинові – на три групи. На основі опису пожежної небезпеки лісів, І.С. Мелехов запропонував свою шкалу, згідно з якою ліси розподіляються на 5 класів природної пожежної небезпеки. Основою теорії І.С. Мелехова є статистичні дані про лісові пожежі на певних територіях [16].

Таку шкалу майже у незміненому вигляді використовують і в Україні. Окрім цього, згідно з такою шкалою за наявності у лісовому фонді ділянок з різною природною пожежною небезпекою, використовуючи формулу визначаємо середній клас природної пожежної небезпеки. Обчислену величину застосовують для оцінювання великих територій. Через низьку інформативність основним її використанням є обґрунтування необхідності створення протипожежних служб або вживання протипожежних заходів. Для мішаного лісу пожежна небезпека методикою І.С. Мелехова не визначається, хоча вона наявна і в таких насадженнях. Тому визначення рівня пожежної небезпеки мішаних лісів є актуальним завданням і потребує відповідної методики, яка уточнюватиме офіційно прийняту методику І.С. Мелехова та не суперечитиме їй [16].

В Україні прогнозування пожежної небезпеки в лісі здійснюють на підставі їхньої оцінки за погодними умовами відповідно до шкали (комплексного метеорологічного показника) або різних її модифікацій,

представлених у роботах В.П. Ворона [2-4], з урахуванням природної пожежної небезпеки за шкалою І.С. Мелехова, В.Г. Нестеров [16] у своїх дослідженнях встановив тісний зв'язок між станом погодних умов і лісовими пожежами. Він стверджує, що підвищення температури повітря сприяє випаровуванню вологи, зміні вологості ЛГМ. Наприклад, за відносної вологості повітря понад 60 %, імовірність виникнення лісової пожежі дуже низька; за 40-60 % – можлива слабка рухлива пожежа; за 30-40 % – імовірність виникнення лісових пожеж дуже висока; менше 25 % – низові лісові пожежі легко переходять у верхові. Також В.Г. Нестеров підтвердив висновки американських учених Мітчела і Зонома про те, що дощ, з разовою кількістю опадів 5 мм і більше, значно знижує ступінь пожежної небезпеки; з кількістю менше 5 мм – не гарантує пожежної безпеки; сильна злива загасить лісову пожежу без перспективи подальшого її відновлення. Разом з комплексним показником горимості (який враховує сукупність метеорологічних чинників, що впливають на вологість, В.Г. Нестеров [18], запропонував шкалу для визначення пожежної небезпеки в лісі залежно від погодних умов. З 1972 р. в Україні прийнято 5 класів шкали пожежної небезпеки за погодними умовами залежно від значення комплексного метеорологічного показника В.Г. Несторова [18]: клас I – до 300 – відсутність пожежної небезпеки; II – 301-1000 – мала пожежна небезпека; III – 1001-4000 – середня пожежна небезпека; IV – 4001-10000 – висока пожежна небезпека; V – понад 10000– надзвичайна пожежна небезпека.

Однак, шкала В.Г. Нестерова [18] має серйозний недолік – вона не враховує особливості процесу горіння в лісах різних типів, а саме: наведений вище різновид лісових горючих матеріалів. Наприклад, у середині літа одного і того ж дня, а відповідно і за однакової величини комплексного показника у сосновому бору, може виникнути висока пожежна небезпека, а у трав'яному типі лісу, із соковитою лісовою зеленню, її практично немає.

Низова пожежа є менш небезпечною для лісового масиву, ніж верхова, та легше ліквідовується. Верхова пожежа є більш нищівною, має значно

більшу швидкість поширення, становить загрозу для об'єктів, розташованих у лісах або таких, що межують з лісовими масивами та потребує значних зусиль і засобів для боротьби з нею.

Небезпека виникнення верхової пожежі залежить від того, яку частку в деревостані займають хвойні породи [13]. На займання та горіння дерев хвойних порід впливає наявність ефірних олій та багатовершинність, яка сприяє вловлюванню іскор від вогню кронами та сповільненню просування вогню, час дії якого зростає, внаслідок чого пожежа перетворюється у суцільну. Рельєф місцевості, на думку І.С. Мелехова, впливає на виникнення верхової пожежі таким чином, що низова пожежа на сухих підвищеннях переходить у верхову на крони хвойних насаджень, розташованих у низовинах. І.С. Мелехов також зазначає, що в ялинниках, які характеризуються невисокою небезпекою виникнення пожежі, перехід до верхової є дуже легким через низько опущені гілки, а верхова пожежа – руйнівною. Для соснових лісів більш характерними є низові пожежі, які за наявності зімкнених угруповань підросту можуть переходити у верхові. Така ж небезпека є і в листяних лісах за наявності у нижніх ярусах дерев хвойних порід. А.В. Волокітіна [1] наголошує на тому, що перехід від низової пожежі до верхової, згідно з канадською системою, залежить від трьох чинників: висоти до крон, вологості хвої в кронах та інтенсивності полум'яного краю фронту низової пожежі. Причинами верхових пожеж у борах Л.В. Буряк та ін. [2] вважають посуху та низько опущені гілки. Низова пожежа найчастіше переходить у верхову у різновікових лісах з високорослим підростом, а також у гірських лісах на схилах. У молодняках пожежа завжди переходить у верхову. Переходу сприяє сильний вітер [2, 3].

Дослідження показали, що під впливом пожежі морфологічні ознаки ґрунтів практично не змінюються, за винятком знищення горизонту A_0 - лісової підстилки. У деяких розрізах шарі 10-25 см відзначені пірогенні ознаки у формі включень деревних вугілля, що говорить про те, що деревостани на даній території і раніше піддавався пожежі. Дослідження гранулометричного

складу дерново-підзолистих ґрунтів стрічкових борів показали , що лісова пожежа призводить до вимивання дрібних глинистих і мулистих часток з поверхневих шарів у більш глибокі ґрунтові горизонти . Тому верхні ґрунтові горизонти переважно є піщаними, вміст глини (частки < 0,01 мм) не перевищує 7 %. У гранулометричному складі переважає фракція крупного піску (в межах 70-90 % від маси ґрунту) [6].

Знищення лісової підстилки в результаті пожежі призводить до розвитку стрійчатої ерозії вже в першу весну після пожежі, а це сприяє зміні гранулометричного складу ґрунтів, і до розвитку вітрової ерозії ґрунтів надалі. Найбільший вплив лісова пожежа робить на кислотність дерново-підзолистих ґрунтів. Якщо pH лісової підстилки до пожежі був сильно кислий і становив 3,8, то її зольні залишки через 10 місяців після пожежі мали величину pH - 5,3. Помітне підвищення кислотності відзначено до глибини 50 см [7].

Лісова пожежа не вплинула ні на ємність поглинання, ні на вміст гумусу у верхніх горизонтах. Валовий вміст елементів живлення (фосфору і калію) в дерново-підзолистих ґрунтах під впливом лісових пожеж суттєво не змінився. Вологість верхнього шару ґрунту на згарищах трохи вища, ніж на незайманих пожежею територіях, що пояснюється відсутністю витрати води рослинністю. Але у випадках заселення згарищ трав'янистою рослинністю з високим значенням проективного покриття, вологість ґрунту істотно знижується [12].

Дуже сильно змінюється температурний режим поверхневого шару ґрунту згарищ. Максимальна температура поверхні ґрунту, що перевищує +60° С - смертельна для рослин навіть при короткочасній дії. За твердженням деяких дослідників [13] летальною для деревних видів в ювенільному віці є температура вище $+55^0$С. Таким чином, можна зробити висновок, що ґрунтові умови росту рослин після пожежі зазнають дуже сильні зміни. Цей факт повинен надавати визначальну дію на видовий склад рослинного покриву горілих ділянок лісу.

На сьогоднішній день відомі певні особливості дії пірогенного фактору на рослинні угруповання: сформувалися фітоценози, які здатні існувати лише

за умови впливу вогню [20]; з’явилися певні види рослин, які є стійкими до впливу вогню [4]; під впливом пожеж з’явилася циклічність у змінах фітоценозів [4]; використання випалювань допомагає певним чином збільшити продуктивність лісових господарств, збільшити кормову базу для тварин [4]; після пожежі розпочинається відновлення знищених або пошкоджених вогнем систем, що властиві вихідному стану, їх флористичному складу і кількісному співвідношенню видів, виникають сприятливі умови для насіннєвого розмноження рослин [5]; незначні періодичні низові пожежі значно послаблюють небезпеку виникнення страшних верхових пожеж, зводячи до мінімуму кількість паливної лісової підстилки [3]; різниця у реакції на вплив вогню окремих видів рослин визначається мірою пошкодження бруньок відновлення, що залежить від висоти положення їх над поверхнею ґрунту [21]; переважання у природних трав’яних фітоценозах злаків пов’язане з їх стійкістю до дії вогню [15]; степові пожежі (пали) виступають як досить потужний трансформуючи рослинність фактор, що призводить до зміни багатства окремих видів і структури фітоценозів [15]; результатом впливу палу є лише деяка загальна гомогенізація рослинного покриву для степових фітоценозів. Таким чином, проаналізовані дослідження як узагальнюючого, так і більш конкретного напрямку демонструють закономірності трансформації флористичного складу і структури рослинних угруповань після систематичних палів, вказуючи певну специфіку залежно від їх зональних та регіональних особливостей [21].

Поширення лісових пожеж залежить від складу, стану, структури, захащеності насаджень, а також швидкості вітру. Боротьбу з пожежами істотно ускладнює недостатньо вивчений механізм розвитку пожеж. Пожежна стійкість лісових насаджень залежить від біотичних і абіотичних чинників, профілактичних заходів, лісогосподарських робіт, які проводяться. Спостереження за після пожежним розвитком дерев, які різною мірою пошкоджені вогнем, не виявили залежності впливу висоти опіку стовбура на стан дерев. Тому можна припустити, що на стан дерев і насадження в цілому

при низовій пожежі впливає не стільки пошкодження стовбура (у вигляді опіку), скільки ураження поверхневої кореневої системи разом із кореневою шийкою. Але треба зауважити, що зовсім не вивчено вплив на стан дерев сосни звичайної таких характеристик, як, наприклад, глибина та загальний ступінь ураження стовбура при пожежі. Тому виділення індикаторів для прогнозування подальших наслідків пожеж різної інтенсивності пов'язано з подальшими науковими дослідженнями [13].

Резюмуючи огляд літературних джерел, необхідно констатувати, що посилення антропогенного впливу на ліси призвело до зростання кількості та масштабів лісових пожеж, збільшення негативних екологічних та економічних наслідків шкоди від них. Виникненню пожеж сприяють: велика інтенсивність відвідувань лісових угідь населенням; близькість населених пунктів, рекреаційних установ, доріг, а також кліматичні умови. Поширення лісових пожеж залежить від складу, стану, структури, захаращеності насаджень, а також швидкості вітру. Найбільша кількість пожеж спостерігається в лісах біля мегаполісів. Заходи щодо охорони лісів від пожеж повинні врахувати специфіку умов місцезростання, рельєфу, метеорологічних умов та рекреаційних навантажень.

РОЗДІЛ 2
ПРОГРАМА, ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Програма досліджень

Програмою досліджень передбачається виконання таких задач:

1. Виявити основні тенденції виникнення пожеж в лісах Чигиринського надлісництва за останні роки .
2. Дослідити пошкодження стовбурів вогнем та після пожежний розвиток соснових насаджень в умовах Трушівського лісництва.
3. Провести аналіз санітарних рубок у соснових насадженнях та розрахунок економічних втрат викликаних дією пожеж.
4. Дати рекомендації по профілактиці пожеж у соснових насадженнях Трушівського лісництва.

2.2. Об'єкт досліджень.

Соснові насадження, які ростуть на території Чигиринського надлісництва та були пошкоджені низовою пожежею.

2.3. Методика досліджень

При формуванні бази даних по лісовим пожежам які сталися в лісництві зібрана та проаналізована інформація про кожну лісову пожежу [10, 14, 17, 18]:

1. Адреса: держлісгосп, лісництво, квартал, виділ.
2. Вид пожежі в залежності від типу ландшафту (лісова, лугова, болотна або підземна, ґрунтова).
3. Тип пожежі в залежності від локалізації вогню:

1) Верхова.

2) Низова.

3) Комбінована.

4. Площа осередку пожежі та таксаційного виділу.

5. Лісівничо-таксаційна характеристика деревостану.

6. Ступінь рекреаційного навантаження.

7. Відстань до узлісся, доріг, населених пунктів та рекреаційних об'єктів,

8. Час загорання (дата, точний час доби).

9. Причина виникнення пожежі.

10. Джерело інформації та засіб виявлення пожежі.

11.Терміни з моменту виявлення до прийняття заходів по гасінню пожежі.

12. Час, затрачений на гасіння пожежі.

13. Втрати деревини (у т. ч. ділової) та заподіяна шкода.

14. Інша інформація.

Небезпека виникнення в лісах пожеж оцінюється згідно шкали класів природної пожежної небезпеки [6, 7, 11, 14, 15, 17]. Отримані дані узагальнюються, аналізується, наносяться на схему. Оцінка горимості виконується згідно наведеної нижче шкали, (табл. 2.1):

Таблиця 2.1

Шкала оцінки середньої фактичної горимості

за кількістю випадків

Середня абсолютна горимість		Відносна горимість
По числу випадків загорання на 1 млн. га за рік	Площа на 1 тис. га	
менше 5	Менше 0,1	низька
5-20	0,10-0,50	нижче середньої
21-50	0,51-1,00	середня
51-100	1,01-1,50	вище середньої
101-200	1,51-3,00	висока
понад 200	Понад 3	надзвичайна

Для написання роботи нами було закладено 7 нових пробних площ (ПП) (у середньовікових соснових насадженнях кварталу 22, та 2 ПП у соснових насадженнях кварталу 25 Трушівського лісництва з метою

вивчення впливу негативних наслідків низових лісових пожеж. Насадження в яких закладено ці пробні площі відрізняються лише за ознаками, які характеризують негативні наслідки впливу лісових пожеж на соснові насадження. Закладка постійних пробних площ проводилася по загальноприйнятим в лісівництві і лісовій таксації методикам (Анучина Н.П., Воробйова Д.В.) Діаметри дерев вимірювалися на висоті 1,3 м із точністю до одного сантиметра, середній діаметр деревостану обчислюється через середню площу поперечного перетину стовбурів. Середня висота деревостану визначається за графіком висот. Клас бонітету і повнота деревостану визначаються за допомогою таблиць ходу росту і товарністю насаджень. Комплексна оцінка стану деревостану на пробній площі (ПП) здійснювалася за візуальними ознаками, які враховують особливості впливу на деревні породи промислових емісій (тривалість життя хвої, величина втрати листя, характер усихання крон), а також інших негативних факторів (стовбурових шкідників, захворювань, пожеж, рекреації). Стан дерев оцінювали згідно рекомендацій, що розроблені лабораторією екології лісу УкрНДІЛГА «Діагностика та зонування пошкодження лісів України аеротехногенним забрудненням» (дод. А, табл. А.1). Враховуються захворювання, механічні ушкодження і загальний стан дерев. Терміни й проведення оцінки стану дерев коректуються в залежності від зонального положення об’єкту, але вони повинні проводитися тільки перед початком природного пожовтіння та опаду листя. Ступінь ослаблення насадження характеризується індексом стану, який розраховується як середньозважений показник врахованих за формулою:

$$Ic = \frac{K_1 \cdot n_1 + K_2 \cdot n_2 + ... + K_6 \cdot n_6}{N},$$

де

Ic - індекс стану деревостану;

$K_1 ... K_6$ - категорія стану дерев;

$n_1 ... n_6$ - кількість дерев даної категорії стану;

N - загальна кількість врахованих дерев ($N = n_1 + n_2 + ... + n_6$).

РОЗДІЛ 3
ОСОБЛИВОСТІ ВИНЕКНЕННЯ НИЗОВИХ ПОЖЕЖ ТА ПОШКОДЖЕННЯ СОСНОВИХ НАСАДЖЕНЬ

3.1. Таксаційна характеристика соснових лісів регіону досліджень

Інтенсивний розвиток промисловості та транспорту і пов'язаний з ними процес урбанізації посилили вплив несприятливих чинників на довкілля, зокрема на ліси. Ця проблема особливо актуальна для України, де ліси зелених зон навколо населених пунктів і промислових підприємств складають понад 1,5 млн. га, що становить понад 20% від площі Державного лісового фонду (ЛФ). При цьому гостро стоять питання екологічного нормування антропогенних навантажень, оцінки негативних змін, підвищення стійкості та збереження біорізноманіття лісів, посилення їх екологічної та соціальної ролі в світлі завдань сталого управління лісами [21].

Чигирин є аграрним містом Правобережного Лісостепу України з населенням понад 20 тис. мешканців. Для нього характерні також проблеми антропогенізації, тому модель оптимального функціонування лісів його зеленої зони може бути типовою для всього цього регіону країни. Аналіз тенденцій змін ЛФ модельних лісових господарств за останні десятиліття, встановлення їх причин сприятимуть визначенню можливих шляхів вирішення проблем поліпшення стану лісів зеленої зони цього міста та збереження їх захисних функцій [19].

Соснові ліси складають значну частку зеленої зони Черкас і Чигирина: в окремих лісогосподарських підприємствах – до 45% від загальної покритої лісом площі. Усі вони є багатофункціональними природними об'єктами, головним завданням яких є санітарно-гігієнічний вплив на навколишнє середовище (повітря, воду та ґрунт), захист ґрунтів від водної та вітрової ерозії, створення сприятливих умов для відпочинку працівників, оздоровлення та спорту. Створені як буферні та рекреаційні середовища навколо міст, вони зазнають впливу комплексу несприятливих екологічних чинників, які можуть

діяти адитивно, синергічно або антагоністично:

1) абіотичних (клімат та ґрунтово-гідрологічні умови);

2) біотичних (хвороби та шкідники лісу);

3) антропогенних – вплив соціальної (рекреація, пожежі) та технічної (забруднення довкілля, трансформація екологічних умов) підсистем урбоекосистеми.

Внаслідок їх дії, спостерігається деградація соснових насаджень і зниження їх захисних функцій. Тому при веденні господарства в таких лісах необхідно враховувати стан насаджень і ступінь їх антропогенної порушеності. Своєчасне виявлення деградуючих лісових насаджень та впровадження в них системи адекватних заходів забезпечують підвищення їх стійкості.

Серед чинників, дія яких призводить до значних негативних змін стану лісів зеленої зони особливо небезпечними є лісові пожежі. Середній клас пожежної небезпеки лісів Трушівського лісництва – 2,1–2,3, тобто ймовірність виникнення низових пожеж протягом пожежонебезпечного періоду постійно висока. Особлива роль пожеж у соснових лісах пов’язана не лише з інтенсивним рекреаційним навантаженням (перш за все, з пікніковим типом рекреації, що супроводжується розпалюванням вогнищ), але й тим, що такі ліси належать до найвищих класів природної пожежної небезпеки. Частка лісів 1 і 2 класу пожежної небезпеки лісництва становить понад 60% (табл. 3.1).

Найбільша кількість випадків пожеж характерна саме для лісництва з інтенсивним рекреаційним навантаженням. Особливо висока небезпека виникнення лісових пожеж у соснових лісах у посушливі періоди.

Чіткішу картину негативних антропогенних змін соснових лісів і причини цих змін дозволяє дати аналіз стану Держлісфонду на рівні лісництв. Для цього взято Трушівське лісництво. Це обумовлено тим, що функціонування мегаполісу найповніше відбивається на стані лісів саме цих господарств.

Таблиця 3.1

Розподіл площі Державного лісового фонду Чигиринського надлісництва за класами пожежної безпеки, %

Лісництва	Класи пожежної небезпеки					Серед-ній клас
	1	2	3	4	5	
Чигиринське	20,1	36,4	43,3	0,2	0,0	2,24
Трушівське	24,4	34,6	38,8	2,2	0,0	2,19
Чорнявське	34,6	29,2	28,4	7,8	0,0	2,09
Матвіївське	10,0	55,6	34,1	0,2	0,1	2,25
Богданівське	16,0	63,9	16,5	3,6	0,0	2,08
Яничанське	7,8	59,2	33,0	0,0	0,0	2,25
Всього	25,0	39,0	32,2	3,8	< 0,1	2,15

До лісопаркової частини зеленої зони належать понад 80 відсотків лісів (рис. 3.1). У найближче розташованому до зеленої зони міста Черкаси і Чигирин. Трушівське лісництві майже п’ята частина – це міські ліси.

Із іншого боку, правовий режим лісокористування, що поширюється на ліси зелених зон, багато в чому схожий або ідентичний з режимами ведення господарства в лісах інших категорій захищеності, тому доцільною може бути відмова від надмірної кількості категорій захищеності та об’єднання їх до одної групи з єдиним режимом обмеженого та екологічно нормованого лісокористування (умовно її можна назвати рекреаційними лісами або лісами відпочинку).

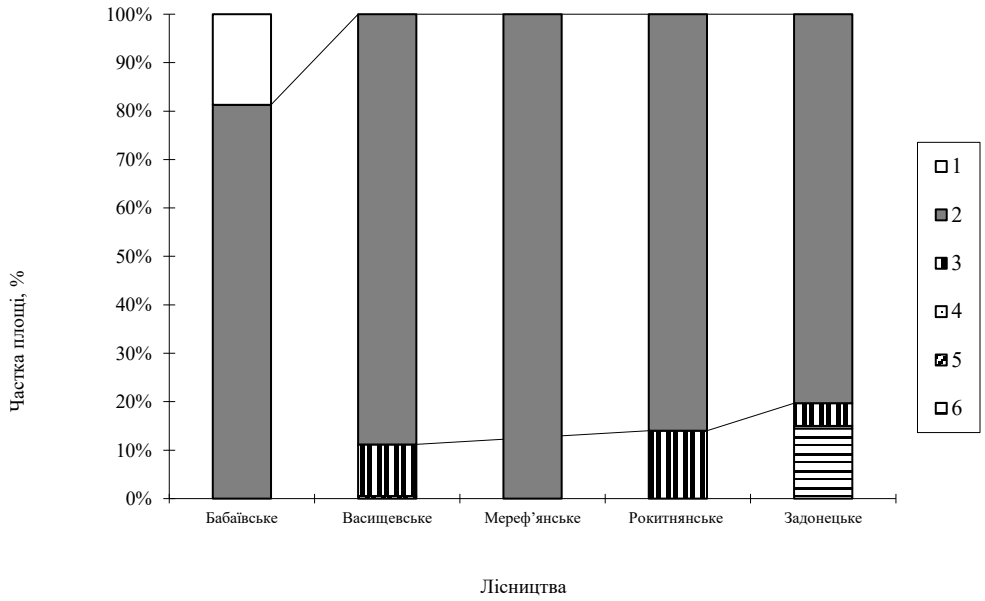


Рис. 3.1. Розподіл загальної площі лісових земель (%) по категоріях захищеності (1 – міські ліси, 2 – лісопаркова частина; 3 – лісогосподарська частина; 4 – державні лісові захисні смуги; 5 – захисні смуги лісів уздовж доріг; 6 – заборонені смуги лісів по берегах рік)

Всупереч порівняльному аналізі стану та продуктивності лісів особливо важливим є співвідношення типів лісу в модельних лісництвах. Понад 80% соснових насаджень у Чигиринському надлісництві ростуть у сухому і свіжому сосновому субору (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Розподіл площі соснових деревостанів лісництв за основними типами лісу, %

ТУМ	Лісництва				
	Яничан-ське	Чигирин-ське	Чорняв-ське	Богданів-ське	Трушів-ське
A_1С	-	-	0,5	-	13,2
A_2С	31,5	5,9	5,0	0,4	29,5
B_1дС	-	-	2,0	-	5,9
B_2дС	67,5	90,9	86,4	80,6	50,7
B_3дС	-	-	0,6	1,5	-
C_2лдС	1,0	-	5,0	17,2	0,7
C_3лдС	-	2,8	0,1	0,3	-
Д$_2$клД	-	0,4	0,4	-	-

Дещо менше соснових насаджень у цьому типі лісу Яничанське (67,5%) і Трушівське (50,7%) лісництвах. Близько 30% сосняків Яничанського (31,5) і

Трушівського (29,5) лісництв належать до свіжих чистих борів (A_2C), крім того, в Трушівськомуу лісництві 13,2% соснових насаджень росте у найбільш бідному та сухому типі лісу – A_1C. Особливістю досліджуваних соснових деревостанів є їх штучне походження.

Особливістю соснових лісів є нерівномірна та розбалансована їх вікова структура (рис. 3.2). Частка соснових насаджень деяких класів віку перевищує 20%, інших же менше 2%. У Трушівському лісництві немає сосняків віком понад 80 років, у Яничанському та Чигиринському – 100 років, і лише в Чернявському 130-річні насадження.

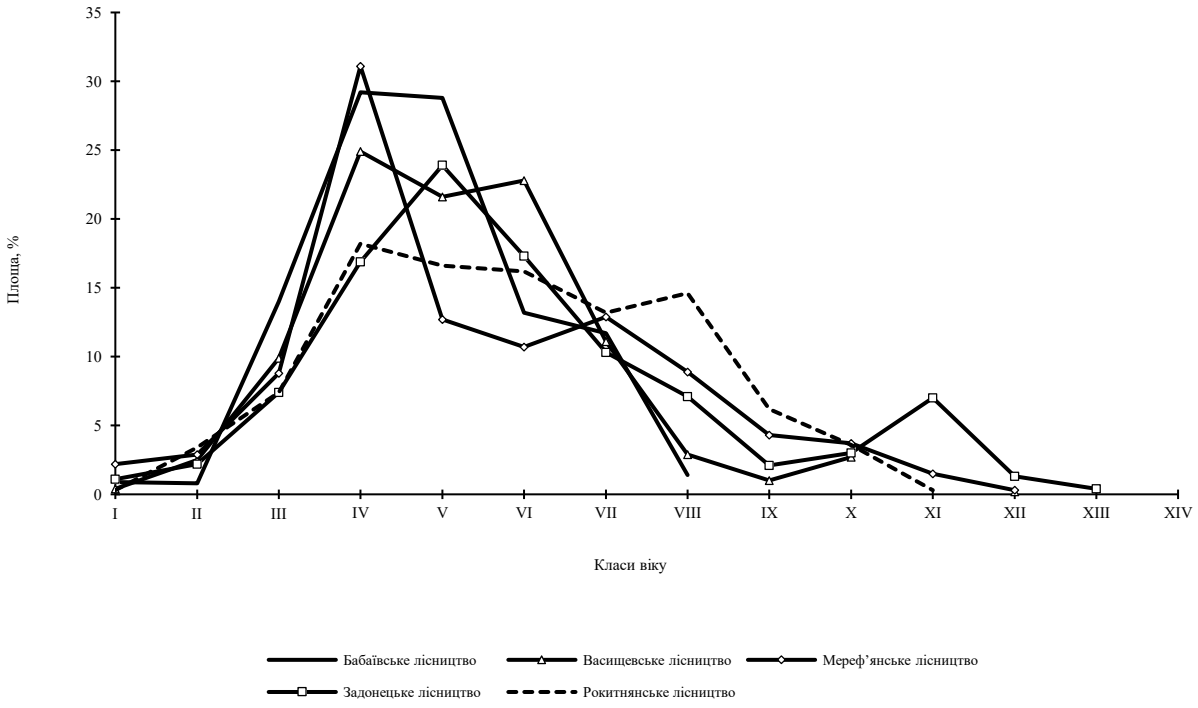


Рис. 3.2. Розподіл площі соснових деревостанів за класами віку, %

Не дивлячись на переважно оптимальні умови місцезростання, внаслідок впливу негативних факторів антропогенного походження знижується середній бонітет соснових насаджень (табл. 3.3). У Трушівському лісництві середній бонітет соснових насаджень складає 1,64, а в інших – 1,50–1,56.

Таблиця 3.3

Розподіл покритих лісом земель за класами бонітету, %

Лісництво	Насадження за класом бонітету											Середній бонітет
	Високобонітетні				Середньобонітетні			Низькобонітетні				
	Іб	Іа	І	Σ	ІІ	ІІІ	Σ	ІV	V	Va	Σ	
Трушівське	0,0	3,3	39,6	42,9	47,7	9,3	57,0	0,1	0,0	0,0	0,1	І,64
Чигиринське	0,3	14,4	49,4	64,1	31,8	3,9	35,7	0,2	0,0	0,0	0,2	І,25
Чернявське	0,0	4,2	45,8	50,0	40,7	8,9	49,6	0,4	0,0	0,0	0,4	І,56
Богданівське	0,1	3,9	53,6	57,6	33,7	8,4	42,1	0,3	0,0	0,0	0,3	І,50
Яничанське	0,0	2,8	71	73,8	25,3	0,9	26,3	0,0	0,0	0,0	0,0	І,20

Необхідно також зауважити, що, як і з показником середньої повноти, при оцінці стану та продуктивності лісів середній клас бонітету не повною мірою характеризує ситуацію. Більш інформативним є використання співвідношення площ насаджень із різними класами бонітету як індикатора продуктивності лісів і збереження продуктивного потенціалу лісових земель.

У приміських соснових лісах, крім втрат приросту, відбувається падіння й інших показників продуктивності. Середній запас на 1 га соснових насаджень у Трушівському (201 м^3/га) на 25% нижче, ніж у Чорнявському (269 м^3/га) лісництві. Ця різниця становить понад 60 м^3/га.

Якщо порівнювати середні запаси соснових деревостанів різних класів віку, то у молодняків, як видно з рис. 3.3, вони практично однакові. Відчутна різниця відмічається починаючи з VII і старше класів віку.

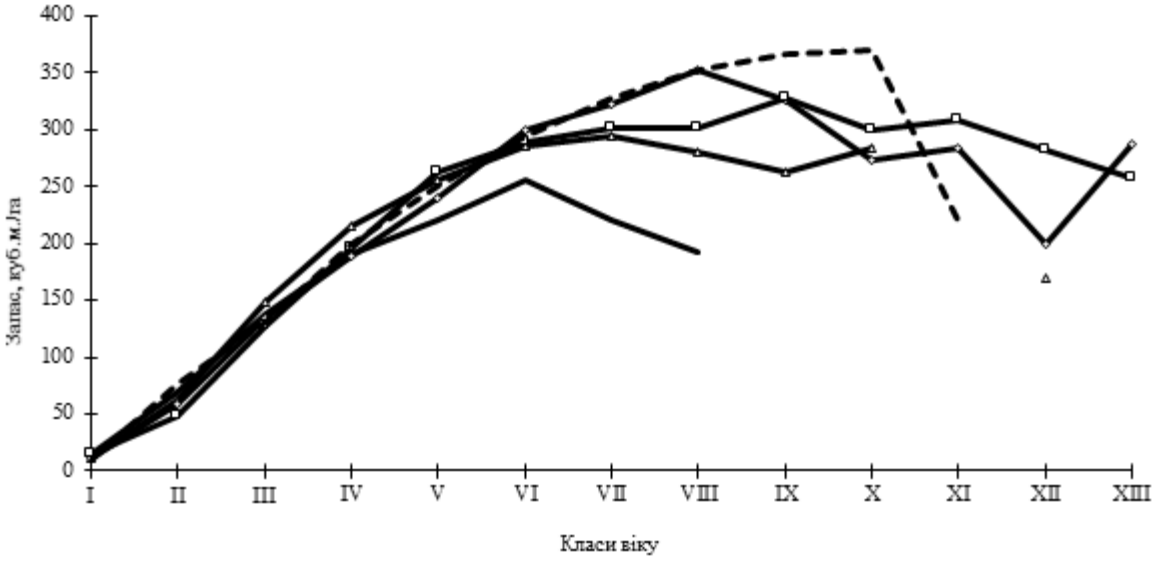


Рис. 3.3. Середній запас соснових деревостанів за класами віку, м^3/га

Про значну антропогенну порушеність соснових деревостанів свідчить зменшення їх запасів із збільшенням віку.

Для того, щоб взяти під контроль стан лісів потрібно організувати в них ефективне та екологічно виправдане рекреаційне користування, необхідно також налагодити в них локальний екологічний моніторинг та наукове дослідження найбільш перспективних рекреаційних ділянок на предмет вдосконалення їх організації та благоустрою, встановлення екологічних нормативів рекреаційних навантажень, диференційованих щодо типів лісових екосистем.

РОЗДІЛ 4

ПІСЛЯПОЖЕЖНИЙ РОЗВИТОК СОСНОВИХ НАСАДЖЕНЬ У ТРУШІВСЬКОМУ ЛІСНИЦТВІ

Для вивчення післяпожежного розвитку соснових деревостанів використовувалися пробні площі закладені в кварталі 22 та 25 лісництва, що були пошкоджені різними лісовими пожежами ще у 2019 року (табл. 4.1). При цьому середня висота підняття вогню по стовбурах коливалася від 0,97 до 3,62 м.

Таблиця 4.1.

Таксаційні показники 65-75-річних соснових деревостанів, пошкоджених пожежею

№ ПП	Л-во, кв., виділ	Н підн. пож.,м	СРД	D, см	Н, м	М, $м^3$/га	Бонітет	Пов-нота	Густота шт./га
1	Б- 25/1	3,62	2	26,1	24,7	356,0	Ia	0,72	643
2	Б-22/6	2,42	3	33,6	24,4	476,1	Ia	0,96	520
3	Б-22/6	1,92	3	31,5	26,1	398,8	I	0,77	470
4	Б-22/6	1,90	3	35,5	27,3	375,0	Ia	0,69	340
5	Б- 25/1	1,22	2	26,0	23,1	277,1	I	0,57	500
6	Б-22/6	0,97	2-3	30,0	24,4	411,2	1	0,82	544
7	Б- 25/1	–	2	26,3	23,7	418,4	I	0,87	743

Частина деревостану пробної площі (ПП 7) що не була пошкоджена пожежею використовувалася як контроль. Особливістю деревостанів усіх ПП є схожість за основними таксаційними показниками, тобто діаметр коливається у межах від 26 до 35 см, висота 24,4-27,3 м, Ia та I бонітету. Тобто такі ПП чітко можна порівнювати при впливі низових пожеж різної інтенсивності.

Згідно «Правил пожежної безпеки в лісах України» низова пожежа вважається слабкою з висотою полум'я до 0,5 м, середньою – 0,5-1,5 і сильною – більше 1,5 м.

Відповідно до висоти пошкодження вогнем стовбурів деревостани на 4 закладених ПП пожежі відносяться до сильно і два до середньої інтенсивності. Саме при сильній інтенсивності пожежі відмічена найбільш сильне погіршення стану соснових деревостанів (табл.4.2). У всіх їх індекс стану досягає трьох – тобто стан їх оцінюється як сильно ослаблений. В той же час хоча на момент закладки ПП висота підняття вогню по стовбурах дерев була великою, на них поки що не відмічалося сильного всихання.

Таблиця 4.2.

Динаміка стану та розподіл дерев за категоріями стану ПП у соснових насадженнях Чигиринського надлісництва, пошкоджених пожежами

№ ПП, секція	Рік	Н підняття вогню по стовбуру, м	Іс	Розподіл дерев за категоріями стану, %					
				I	II	III	IV	V	VI
6	2019*	0,97	2,44	0	54	46	0	0	0
	2020**		3,09	0	20	63	7	8	2
	2020***		3,11	0	20	63	7	8	2
5	2019*	1,22	2,54	0	58	39	0	0	3
	2020**		2,63	0	54	37	4	2	3
	2020***		2,66	0	54	37	3	1	5
4	2019*	1,9	2,71	0	40	54	3	0	3
	2020**		3,21	0	12	74	6	0	9
	2020***		3,18	0	12	76	3	0	9
3	2019*	1,92	2,6	0	48	46	4	2	0

	2020**		2,96	0	19	74	2	0	4
	2020***		2,96	0	19	74	2	0	4
2	2019*	2,42	2,44	0	56	44	0	0	0
	2020**		2,90	0	23	69	4	2	2
	2020***		3,00	0	12	83	2	2	2
1	2019*	3,62	3,06	0	19	70	3	2	6
	2020**		3,31	0	6	74	11	1	8
	2020***		3,42	0	6	74	2	8	10
7	2019*	Контроль	2,31	1	66	33	0	0	0
	2020**		2,31	1	66	33	0	0	0
	2020***		2,31	1	66	33	0	0	0

Примітки: перелік проведено * - в червні, ** - липні, *** - жовтні.

На момент закладки на ПП 5 і 6 із середньою інтенсивності пошкодження ослаблені і сильно ослаблені дерева на них складали 97-100%. При чому ослаблені дерева домінували в деревостані їх було 54-58%. Стан деревостанів почав погіршуватися уже в перший рік після пожежі.

На інших чотирьох ПП №1,2,3,4 які були пошкоджені сильною низовою пожежею сильно ослаблені дерева складали вже більше 70%, вже під час перших замірів відмічалася поява сухостою 2-15%. Різкі зміни в негативну сторону на цих ПП відбулися вже в липні 2024 р., відсоток ослаблених дерев знизився до 6-23 %. Поряд з цим кількість сухостою на більшості ПП досягла 15 %, а на ПП 1 - 18%. Спостерігається також зростання відсотку усихаючих дерев до 4-11%. В результаті цих негативних змін значення індексу стану на цих ПП зросло в липні до 3,31, тобто близьке до рівня всихаючих деревостанів.

В цілому можна відмітити, що зі збільшенням висоти пошкодження стовбура вогнем помітно збільшується кількість дерев з гіршим індексом стану. (рис. 4.1.).

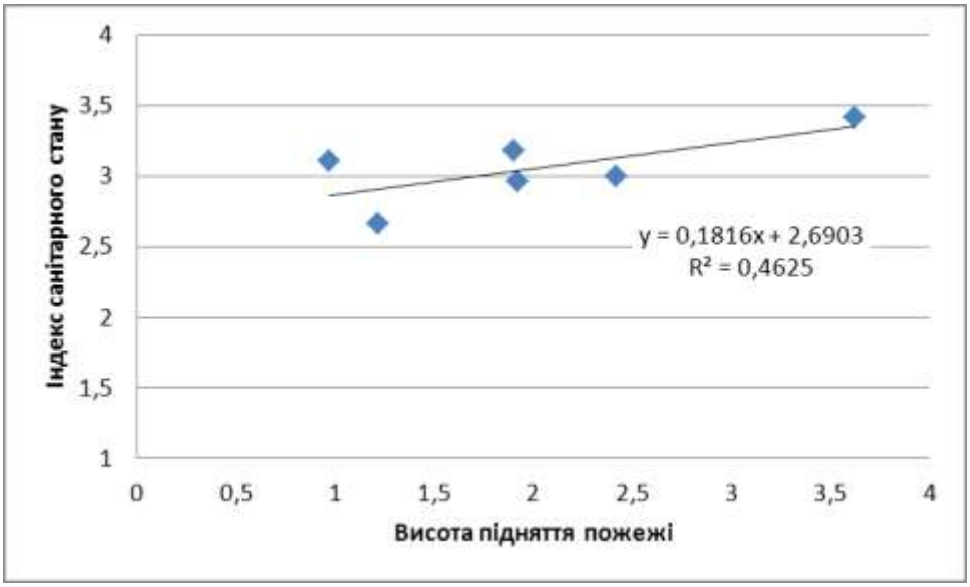


Рис.4.1. Залежність індексу санітарного стану від висоти підняття пожежі

ВИСНОВКИ

1. Середній клас пожежної небезпеки лісів Чигиринського надлісництва – 2,2 тобто ймовірність виникнення пожеж протягом пожежонебезпечного періоду постійно висока так, як частка соснових лісів, які належать до 1 і 2 класів пожежної небезпеки, сягає понад 60%.

2. Головною причиною більшості лісових пожеж у Чигиринському надлісництві є сильне антропогенне навантаження.

3. Найбільш негативним для соснових лісів є пошкодження дерев конвективним теплоперенесенням під час низових пожеж, яке призводить до різкого погіршення стану соснових насаджень.

4. Найбільша кількість пожеж відбувається у травні – серпні, з 10 до 20 години, коли потік людей, що відвідують ліс зростає, особливо у вихідні дні та період грибного сезону.

5. В Чигиринському надлісництві абсолютну більшість складають пожежі розміром від 0,01 до 0,1 га, що становить 85% від усіх випадків.

6. Зі збільшенням висоти пошкодження стовбура вогнем помітно збільшується кількість дерев з гіршим індексом стану.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. В соснових лісах Чигиринського надлісництва пошкоджених низовими пожежами рекомендуємо проводити своєчасні санітарні рубки.

2. За садіння лісових культур сосни на вигорівших ділянках лісу рекомендуємо вводити листяні породи. Це дасть змого підвищити стійкість насаджень до вогню.

3. Створювати більшу кількість мінералізованих лісових смуг для захисту та ефективного гасіння лісових пожеж у Чигиринському надлісництві в місцях, що найбільш часто піддаються виникненню лісових пожеж.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Волокітіна А.В. Захист населених пунктів від надзвичайних ситуацій, пов'язаних із природними пожежами та практичні рекомендації. Київ. 2002. 63 с.
2. Ворон В.П. Вплив низових пожеж на динаміку радіального приросту сосни в лісостеповій зоні України. Науковий вісник НЛТУ України. Вип. 21.7. 2011. Львів.С.45 – 50.
3. Ворон В.П. Особливості розвитку дерев при різних типах пошкодження сосняків після низових пожеж. Наукові праці Лісівничої академії наук України. Збірник наукових праць .РВВ НЛТУ України. Львів.2012. №10. С.148 – 154.
4. Ворон В.П. Тенденції виникнення пожеж у лісах двох державних підприємств зеленої зони м. Харкова. Науковий вісник НЛТУ України: зб. наук.-техн. праць. Львів: РВВ НЛТУ України. 2009. Вип. 19.3. С. 22 – 28.
5. Гримальський В.І. Вплив низових пожеж на деякі агрохімічні властивості ґрунту соснових насаджень. Київ. «Либідь». 1989. 119 с.
6. Гундар С.В. Про енергетичний баланс безполум'яного горіння органічної частини ґрунту при лісових пожежах. У книзі: «Питання лісової пірології». Видавництво інституту лісу. 1986. С.46-49.
7. Гусєв В.Г. Нові способи локалізації низових та торф'яних лісових пожеж. Сучасний стан та перспективи охорони та захисту лісів у системі сталого розвитку: матеріали міжнар. наук.-практ. конф. Гомель. 09-11 жовтня 2013 р. Інститут лісу НАН Білорусі. 2013. С. 12 - 17.
8. Жданов В.А. Основи визначення пожежної небезпеки у лісі залежно від погоди. «Лісове господарство» 1999. С. 39-44.
9. Коваль І.М. Радіальний приріст як індикатор стійкості лісових екосистем на прикладі соснових лісів зеленої зони м. Харкова. Науковий вісник НУБіП України: зб. наук. праць. Сер.: Лісівництво та декоративне садівництво. Київ. Вид-во НУБіП України, 2010. Вип. 147. С. 223 – 232.

10. Кузик А. Д. Про уточнену методику оцінювання природної пожежної небезпеки лісів. Науковий вісник НЛТУ України: Зб. наук. праць. Львів.2010. Вип. 20.12. С. 69 – 73.

11. Кузик А. Д. Умови та способи переходу низової пожежі у верхову. Науковий вісник НЛТУ України: Зб. наук. праць. Львів.2010. Вип. 20.13. С. 103 – 108.

12. Курбатський Н.П. Пожежна небезпека у лісі та її вимірювання за місцевими шкалами. У книзі «Лісові пожежі та боротьба з ними». Київ. 1998. С.35-39.

13. Курбатський Н.П. Причини зміни інтенсивності лісових пожеж протягом доби. Київ. Видавництво «Либідь» 2008. С.31-35.

14. Макаревич С.В. Післяпожежні зміни ґрунтів та особливості флори гарів рівнинних соснових лісів. «Вісник» №4-2. Київ., 2011. С. 107 - 110.

15. Макєєв А.Г. Пожежонебезпечні пояси та час найсильнішого розвитку лісових пожеж. «Лісовий журнал». №8.1991. С.53-57.

16. Мелехов І.С. Вплив пожеж на ліс. Держлісбумвидав. 1988. 231 с.

17. Методичні рекомендації для складання кваліфікаційної (роботи) для студентів спеціальностей 205 «Лісове господарство» Харк. нац. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва. Харків. 2012. 43 с.

18. Нестеров В.Г. Горимість лісу та методи її визначення. Харків. Вид-во «Держлісбумвидав». 1949. 74 с.

19. Проект організації та розвитку лісового господарства в ДП «Чигиринське лісове господарство» Ірпінь. ВО «Укрдержліспроект». 2015. 254 с.

20. Судник О.В. Особливості природного відновлення під наметом соснових насаджень після низової пожежі. Попередження, ліквідація та наслідки пожеж на радіоактивно забруднених землях: зб. наук. тр. Ін-та лісу НАНБ. Гомель: ІЛ НАНБ. 2002. Вип. 54. С. 171 - 174.

21. Шлапак В.П., Логвиненко І.І. Чигиринський бір. 1999. Львів. Престиж. Інформ. 88 с.

ДОДАТКИ

Додаток А

Таблиця А.1

Шкала визначення стану дерев сосни звичайної *

Бал і категорія Стану	Ажурність	Охвоєння		% хвої, що пошкоджена некрозом або хлорозом	Колір хвої	Тривалість життя хвої, роки	Розміри хвої та пагонів	Форма крони	
		%	Розподіл хвоїнок по пагонах					Молодняки	Пристигаючі та старші
I Здорове	крона густа	90-100	без ознак порушення	0	зелена, срібляста	не менш 3	нормальні	Гостровершинна	гостро чи туповершинна
II Ослаблене	крона ажурна	66-90**	без ознак порушення	до 33**	зелена, світлозелена	2-3	нормальні або дещо вкорочені	Гостровершинна	туповершинна
III Сильно ослаблене	крона дуже ажурна	33-66**	скупчене	33-66**	блідозелена	1-2	сильно вкорочені	Туповершинна	парасолькоподібна
								при гострому пошкодженні суховершинна	

Продовження до таблиці 4.2

IV Всихаюче	крона дуже ажурна	33	скупчене	66	жовтувата або жовтозелена	1	дуже сильно вкорочені	Туповершинна	Парасолькоподібна
								при гострому пошкодженні суховершинна	
V Свіжий сухостій		0	жива хвоя відсутня	100	сіра, жовта або червоно-бура	-	-	суха	
VI Старий сухостій		0	жива хвоя відсутня	100	-	-	-	суха	
Примітки: * - Оцінка пошкодження дерев шкідниками, хворобами та встановлення категорії стану проводиться згідно “Санітарних правил в лісах України”.** - при сполученні пунктів 2 і 3 у вказаних розмірах стан оцінюється на один бал вище.									