

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВОЛИНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЛЕСІ УКРАЇНКИ**

Кафедра лісового та садово-паркового господарства

На правах рукопису

ЦІСАРУК ВЛАДИСЛАВ ЯРОСЛАВОВИЧ

**ПРОВЕДЕННЯ РУБОК ФОРМУВАННЯ ТА ОЗДОРОВЛЕННЯ ЛІСІВ У
СОСНОВИХ НАСАДЖЕННЯХ ЧЕРЕВАХІВСЬКОГО ЛІСНИЦТВА ФІЛІЇ
«МАНЕВИЦЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО» ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ» ТА
ЇХ ВПЛИВ НА ЯКІСНИЙ СКЛАД ДЕРЕВОСТАНУ**

Спеціальність: 205 «Лісове господарство»

Освітньо-професійна програма «Лісове господарство»

Робота на здобуття освітнього ступеня «Магістр»

Науковий керівник
ГЕТЬМАНЧУК АНАТОЛІЙ ІВАНОВИЧ,
кандидат сільськогосподарських наук,
доцент

РЕКОМЕНДОВАНО ДО ЗАХИСТУ

Протокол № 5 від 20.11.2025р.

засідання кафедри лісового та
садово-паркового господарства від 2025 р.

Завідувач кафедри

доц. В.В. Андрєєва



ЛУЦЬК-2025

Цісарук В. Я. Проведення рубок формування та оздоровлення лісів у соснових насадженнях Червахівського лісництва філії «Маневицьке лісове господарство» ДП «Ліси України» та їх вплив на якісний склад деревостану, Луцьк, 2025

Анотація

У роботі наведено результати аналізу проведення рубок формування та оздоровлення лісів у Червахівському лісництві філії «Маневицьке лісове господарство» ДП «Ліси України» за період 2019–2024 рр. Упродовж досліджуваного періоду встановлено загальну тенденцію до скорочення площ рубок, що було зумовлено як змінами в нормативно-правовому регулюванні лісогосподарської діяльності, так і впливом соціально-економічних чинників. Найбільші площі рубок припадали на 2019–2020 роки, після чого спостерігалось поступове зниження інтенсивності лісогосподарських заходів із незначним зростанням показників у 2024 році.

Аналіз обсягів вилученої деревини показав аналогічну динаміку зі зменшенням загального запасу заготовленої деревини у період 2021–2023 рр. та частковим відновленням у 2024 році. У структурі рубок переважали санітарні рубки, частка яких перевищувала три чверті загальної площі, при цьому основну їх частину становили вибіркові санітарні рубки. Рубки догляду займали меншу, але стабільну частку, серед яких найбільші площі припадали на прохідні рубки, тоді як прорідження та прочищення здійснювалися в значно менших обсягах.

Динаміка площ і інтенсивності рубок свідчить про адаптацію системи лісогосподарських заходів до сучасних умов ведення лісового господарства. Висока частка санітарних рубок підкреслює актуальність питань оздоровлення насаджень та необхідність підвищення відкритості й обґрунтованості прийняття управлінських рішень у сфері лісокористування з метою формування довіри громадськості до діяльності лісогосподарських підприємств.

Tsisaruk V. Y. Carrying out tending fellings in pine forests in the Cherevakhivske forestry of branch of State Enterprise Forests of Ukraine «Manevytske lisove hospodarstvo» and their influence on the qualitative composition of the forest stand, Lutsk, 2025

Abstract.

This study presents the results of an analysis of forest improvement and sanitary fellings carried out in the Cherevakhivske Forestry Unit of the Manevychi Forestry Branch of the State Enterprise “Forests of Ukraine” during the period 2019–2024. Over the study period, a general downward trend in the area of fellings was identified, driven by both changes in the legal and regulatory framework governing forestry activities and the influence of socio-economic factors. The largest felling areas were recorded in 2019–2020, followed by a gradual decline in the intensity of forestry operations, with a slight increase observed in 2024.

The analysis of harvested timber volumes revealed a similar pattern, with a reduction in total timber removal during 2021–2023 and a partial recovery in 2024. Sanitary fellings dominated the overall structure of fellings, accounting for more than three quarters of the total area, with selective sanitary fellings constituting the vast majority of this category. Thinning and other tending operations occupied a smaller but stable share, among which improvement fellings covered the largest areas, while thinning and cleaning were carried out on a much more limited scale.

The observed dynamics of felling areas and intensity indicate an adaptation of the forest management system to contemporary forestry conditions. The high proportion of sanitary fellings highlights the ongoing challenges related to stand health and emphasizes the need for greater transparency and stronger justification in forest management decision-making in order to enhance public trust in the activities of forestry enterprises.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРИРОДНО-ЛІСІВНИЧІ ЗАСАДИ ВЕДЕННЯ РУБОК ФОРМУВАННЯ ТА ОЗДОРОВЛЕННЯ У СОСНОВИХ НАСАДЖЕННЯХ.....	8
1.1. Роль рубок формування та оздоровлення лісів у системі лісівництва	8
1.2. Класифікація та характеристика рубок формування та оздоровлення лісів.....	10
1.3. Особливості соснових насаджень як об'єкта рубок формування та оздоровлення	13
1.4. Наукові підходи до оцінки впливу рубок формування та оздоровлення на якісний склад деревостанів.....	15
РОЗДІЛ 2. ПРИРОДНІ УМОВИ РЕГІОНУ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	18
МЕТОДИКА ТА ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕННЯ	18
2.1. Найменування та розташування підприємства та аналіз його організаційної структури	18
2.2. Природно-кліматичні умови Черевахівського лісництва	19
2.3. Геологічна будова, рельєф та ґрунтові умови	25
2.4. Гідрологічні умови території	27
2.5. Характеристика лісового фонду Черевахівського лісництва	28
2.6. Коротка характеристика фауни Черевахівського лісництва	31
РОЗДІЛ 3 ЗАХОДИ З ПОЛІПШЕННЯ ЯКІСНОГО СКЛАДУ ЛІСІВ У ЧЕРЕВАХІВСЬКОМУ ЛІСНИЦТВІ	33
3.1. Загальна характеристика рубок формування та оздоровлення лісів	33
3.2. Санітарні рубки: динаміка площ і інтенсивність вилучення деревини	36
3.3. Рубки догляду за лісом: структура та динаміка за видами	42
3.4. Інші рубки, пов'язані з веденням лісового господарства	51
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ	54
ВИСНОВКИ	57
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	59

ВСТУП

Актуальність дослідження. Ліси Волинського Полісся відіграють важливу екологічну, економічну та соціальну роль, забезпечуючи стабільність природних екосистем, формування сприятливого мікроклімату, збереження біорізноманіття та ресурсну базу для лісопромислового комплексу [2, 6]. Провідне місце у структурі лісового фонду регіону займають соснові насадження, які характеризуються високою продуктивністю та значною господарською цінністю, але водночас є чутливими до змін умов зростання та антропогенного впливу [32].

У сучасних умовах ведення лісового господарства зростає роль активного лісівництва, спрямованого на регулювання процесів росту і розвитку деревостанів, підвищення їх стійкості та якісного складу [2, 48, 50]. Одним із основних інструментів такого регулювання є рубки формування та оздоровлення лісів, які охоплюють систему лісівничих заходів, спрямованих на вилучення ослаблених, пошкоджених і малоцінних дерев, а також на створення оптимальних умов для росту перспективних екземплярів головної породи [5, 6].

Наукові дослідження свідчать, що правильно сплановані рубки формування та оздоровлення позитивно впливають на діаметрну структуру деревостанів, сприяють перерозподілу приросту та покращенню якісного складу лісів [48, 49]. Водночас надмірна інтенсивність рубок або їх проведення без урахування типів лісорослинних умов може призводити до зниження стійкості насаджень і підвищення ризику вітровалів та деградації ґрунтового покриву [50].

Актуальність даного дослідження зумовлена необхідністю наукового аналізу результатів проведення рубок формування та оздоровлення лісів у соснових насадженнях Черевахівського лісництва філії «Маневицьке лісове господарство» ДП «Ліси України», а також оцінки їх впливу на якісний склад деревостану в умовах Волинського Полісся.

Метою дослідження є аналіз досвіду проведення рубок формування та оздоровлення лісів Червахівського лісництва філії «Маневицьке лісове господарство» ДП «Ліси України» та їх вплив на якісний склад деревостану.

Для досягнення поставленої мети у роботі передбачено розв’язання таких **завдань дослідження**:

1. Проаналізувати основні тенденції щодо проведення рубок формування і оздоровлення в лісах України.
2. Дослідити регіональні особливості проведення заходів, що передбачають поліпшення якісного складу лісів.
3. Проаналізувати місце рубок формування і оздоровлення в структурі лісозаготівлі.
4. Здійснити аналіз досвіду та основних тенденцій щодо проведення рубок формування і оздоровлення в умовах Червахівського лісництва філії «Маневицьке лісове господарство» ДП «Ліси України».

Об’єкт дослідження: поліпшення якісного складу насаджень Червахівського лісництва філії «Маневицьке лісове господарство» ДП «Ліси України».

Предмет досліджень: досвід проведення рубок формування і оздоровлення лісів.

Методи досліджень: було використані аналітично-статистичні методи для математично-статистичного опрацювання даних та належної інтерпретації результатів.

Практичне значення одержаних результатів полягає у можливості їх використання під час планування та виконання рубок формування та оздоровлення лісів у соснових насадженнях Червахівського лісництва філії «Маневицьке лісове господарство» ДП «Ліси України». Результати дослідження можуть використовуватися для оптимізації інтенсивності рубок формування та оздоровлення з урахуванням вікової структури насаджень і типів лісорослинних умов, що сприятиме підвищенню продуктивності, стійкості та товарної цінності соснових деревостанів. Матеріали роботи також можуть бути корисними для

фахівців лісового господарства під час здійснення виробничого контролю, оцінки ефективності лісівничих заходів та прийняття управлінських рішень у практиці ведення лісового господарства.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРИРОДНО-ЛІСІВНИЧІ ЗАСАДИ ВЕДЕННЯ РУБОК ФОРМУВАННЯ ТА ОЗДОРОВЛЕННЯ У СОСНОВИХ НАСАДЖЕННЯХ

1.1. Роль рубок формування та оздоровлення лісів у системі лісівництва

Сучасне лісівництво розглядає ліс як складну багатофункціональну екосистему, що поєднує екологічні, економічні та соціальні функції. У цьому контексті лісогосподарська діяльність не може обмежуватися лише експлуатаційним використанням деревних ресурсів, а повинна базуватися на принципах сталого розвитку, довготривалої продуктивності та екологічної збалансованості лісових насаджень [6, 49]. Одним із ключових інструментів реалізації цих принципів є рубки формування та оздоровлення лісів, які забезпечують активне регулювання процесів росту і розвитку деревостанів [37].

У класичній теорії лісівництва встановлено, що ріст і розвиток дерев у насадженні відбувається в умовах постійної конкуренції за основні фактори життєдіяльності — світло, вологу та поживні речовини. За відсутності лісівничого втручання така конкуренція призводить до диференціації дерев за ростом і життєвим станом, формування значної частки пригнічених та ослаблених екземплярів, що негативно впливає на загальну продуктивність і якісний склад деревостану [31, 32]. Рубки формування та оздоровлення лісів покликані цілеспрямовано регулювати ці процеси, зменшуючи надмірну густоту насаджень і створюючи сприятливі умови для розвитку найбільш перспективних дерев [42].

Наукові праці української лісівничої школи підкреслюють, що рубки догляду мають не лише кількісний, але й якісний ефект. За твердженням П. С. Погребняка (1993), основне завдання рубок формування полягає у формуванні майбутнього господарсько-цінного деревостану шляхом систематичного відбору та збереження дерев з кращими морфологічними й біологічними ознаками.

Подібної позиції дотримується і С. А. Генсірук (2002), наголошуючи, що своєчасне проведення рубок догляду є визначальним чинником підвищення сортиментної структури деревини у майбутньому [6, 32].

У системі сучасного лісівництва рубки формування та оздоровлення розглядаються як довготривалий процес, що супроводжує деревостан протягом усього періоду його розвитку — від молодняків до пристигаючих і стиглих насаджень. Кожен етап розвитку лісу вимагає специфічного підходу до вибору виду, інтенсивності та періодичності рубок. Так, у молодих насадженнях рубки спрямовані передусім на формування просторової структури та вибір головної породи, тоді як у середньовікових і пристигаючих деревостанах основна увага приділяється покращенню якісного складу та оздоровленню насаджень [44, 45].

З позицій європейського лісівництва рубки формування та оздоровлення також розглядаються як ключовий елемент адаптації лісів до сучасних викликів, зокрема змін клімату. Дослідження Н. Pretzsch (2009) доводять, що регулювання густоти деревостанів шляхом рубок догляду дозволяє підвищити індивідуальну стійкість дерев до абіотичних стресів, зокрема посух і вітровалів [49]. Аналогічні висновки наводять Р. Brang та співавт. (2014), які підкреслюють значення помірних і регулярних рубок для підтримання стабільності лісових екосистем у довгостроковій перспективі [48].

Особливе місце у системі рубок формування та оздоровлення займає їх оздоровча функція. Вилучення ослаблених, пошкоджених, сухостійних та уражених хворобами дерев сприяє покращенню санітарного стану насаджень і зменшенню ризику масового поширення шкідників і патогенів [50]. Водночас сучасні підходи до лісівництва передбачають обмеження суцільних санітарних втручань та перевагу вибіркового методу, які дозволяють зберігати цілісність екосистеми та її природні механізми саморегуляції [35].

Важливо підкреслити, що ефективність рубок формування та оздоровлення значною мірою залежить від їх наукового обґрунтування і практичної реалізації. Надмірна інтенсивність рубок або їх проведення без урахування типів лісорослинних умов і вікової структури насаджень може

призводити до зниження стійкості деревостанів, порушення мікроклімату та деградації ґрунтового покриву. Саме тому в сучасному лісівництві наголошується на необхідності адаптивного підходу до планування рубок, який поєднує лісівничу доцільність з екологічною відповідальністю [23, 40].

Таким чином, рубки формування та оздоровлення лісів є невід’ємною складовою системи лісівництва, що забезпечує цілеспрямоване формування якісного, продуктивного та стійкого деревостану. Їх роль полягає не лише у регулюванні кількісних показників насаджень, але й у створенні передумов для довгострокового збереження екологічних функцій лісу та підвищення його господарської цінності [38]. Саме ці положення є теоретичною основою подальшого аналізу впливу рубок формування та оздоровлення на якісний склад соснових деревостанів Червахівського лісництва.

1.2. Класифікація та характеристика рубок формування та оздоровлення лісів

Рубки формування та оздоровлення лісів є системою взаємопов’язаних лісівничих заходів, які здійснюються протягом усього періоду розвитку деревостанів і спрямовані на регулювання їх структури, покращення якісного складу та підтримання належного санітарного стану. У науковій та нормативній літературі зазначається, що саме системність і послідовність проведення рубок визначає їх ефективність у довгостроковій перспективі [6, 17, 26].

Відповідно до чинних Правил рубок формування і оздоровлення лісів, усі рубки цього типу поділяють на дві основні групи: рубки догляду за лісом та санітарні рубки. Такий поділ відображає як лісівничу мету втручання, так і характер впливу на структуру та стан деревостанів [33].

1.2.1. Рубки догляду за лісом: сутність та лісівниче значення

Рубки догляду за лісом є базовим елементом формування майбутнього деревостану. Їх основною метою є створення оптимальних умов для росту і

розвитку головної породи шляхом регулювання густоти, просторового розміщення та якісного складу насаджень [2]. У процесі рубок догляду здійснюється цілеспрямований відбір дерев, які залишаються в насадженні як основа майбутнього продуктивного лісу.

Наукові дослідження доводять, що рубки догляду мають не лише короткостроковий ефект у вигляді перерозподілу приросту, а й визначають морфологічні та фізіологічні характеристики дерев упродовж усього періоду їх росту [49]. Особливо це актуально для соснових насаджень, де конкуренція між деревами формується вже на ранніх етапах онтогенезу.

1.2.2. Освітлення та прочищення як початкові етапи формування деревостанів

Освітлення проводиться у молодняках з метою збереження та підтримання головної породи шляхом вилучення порід-конкурентів, які пригнічують її ріст. На цьому етапі формуються основи породного складу та просторової структури майбутнього деревостану [18, 32].

Прочищення спрямовані на покращення якісного складу молодих насаджень шляхом вилучення частини дерев головної породи з небажаними морфологічними ознаками, а також другорядних порід. У соснових насадженнях прочищення відіграють важливу роль у формуванні рівномірного розподілу дерев за площиною та запобіганні надмірній диференціації за діаметром [6, 46, 47].

1.2.3. Прорідження та прохідні рубки як інструмент покращення якісного складу

Прорідження проводяться у середньовікових насадженнях і мають на меті регулювання густоти та покращення умов росту перспективних дерев. Саме на цьому етапі відбувається активне формування якісного складу деревостанів, оскільки зростає можливість об'єктивної оцінки життєздатності, форми стовбура та потенціалу росту окремих дерев [9].

Прохідні рубки здійснюються у пристигаючих і стиглих насадженнях та спрямовані на подальше покращення якісного складу деревостану і підготовку його до головної рубки. У соснових насадженнях вони сприяють формуванню високоякісної деревини з прямими, повнодеревними стовбурами та мінімальною сучкуватістю [8, 19].

1.2.4. Санітарні рубки та їх оздоровча функція

Санітарні рубки є важливим компонентом системи оздоровлення лісів. Вони спрямовані на вилучення сухостійних, сильно ослаблених, пошкоджених або уражених хворобами і шкідниками дерев з метою запобігання поширенню патологічних процесів у насадженні [12, 25].

У сучасному лісівництві перевага надається вибіркоvim санітарним рубкам, які дозволяють зберігати безперервність лісового покриву та екологічну стабільність деревостанів. Суцільні санітарні рубки розглядаються як крайній захід і застосовуються лише за наявності масових ушкоджень або катастрофічних порушень [48].

1.2.5. Інтенсивність і періодичність рубок як ключові чинники ефективності

Ефективність рубок формування та оздоровлення значною мірою визначається правильно обраною інтенсивністю та періодичністю їх проведення. Надмірно інтенсивні рубки можуть призводити до порушення мікроклімату, підвищення ризику вітровалів і деградації ґрунту, тоді як недостатня інтенсивність не забезпечує бажаного лісівничого ефекту [34].

У соснових насадженнях Волинського Полісся особливо важливо враховувати типи лісорослинних умов, рівень зволоження та вітрову обстановку при визначенні параметрів рубок. Наукові джерела наголошують на доцільності адаптивного підходу, за якого рішення щодо рубок приймаються з урахуванням конкретного стану насадження, а не лише формальних нормативів [14, 29].

Таким чином, класифікація рубок формування та оздоровлення лісів дозволяє систематизувати лісівничі заходи та забезпечує наукову основу для оцінки їх впливу на якісний склад деревостанів. Чітке розмежування видів рубок і розуміння їх лісівничої ролі є необхідною умовою коректного аналізу результатів господарської діяльності, що особливо важливо при вивченні практики ведення лісового господарства у конкретних лісництвах, зокрема у Черевахівському лісництві.

1.3. Особливості соснових насаджень як об'єкта рубок формування та оздоровлення

Сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.) є однією з провідних лісоутворювальних порід України та домінує у структурі лісового фонду Волинського Полісся. Її широке поширення зумовлене високою екологічною пластичністю, здатністю адаптуватися до різних ґрунтово-кліматичних умов і формувати продуктивні деревостани навіть на відносно бідних піщаних ґрунтах [1]. Водночас біологічні та морфологічні особливості сосни визначають специфіку застосування рубок формування та оздоровлення у таких насадженнях.

Однією з ключових особливостей соснових деревостанів є їх підвищена чутливість до густоти стояння. На ранніх етапах розвитку сосна швидко вступає у фазу інтенсивної конкуренції, що призводить до різкої диференціації дерев за висотою і діаметром. За відсутності або несвоєчасності рубок догляду формується значна частка пригнічених дерев, які характеризуються слабким приростом, підвищеною сучкуватістю та зниженими якісними показниками деревини [3]. Саме тому соснові насадження є класичним об'єктом активного лісівництва, де роль рубок формування є визначальною [27].

Морфологічні особливості сосни звичайної також значною мірою впливають на лісівничі рішення. За оптимальних умов росту сосна формує прямі, повнодеревні стовбури з добре очищеною від сучків нижньою частиною, що має

високу господарську цінність. Однак за надмірної густоти або нерівномірного освітлення крони формуються асиметрично, збільшується сучкуватість і кривизна стовбурів, що негативно відбивається на якісному складі деревостанів [2]. Рубки формування та оздоровлення дозволяють коригувати ці процеси шляхом своєчасного вилучення небажаних екземплярів.

Важливою біологічною особливістю соснових насаджень є їх відносна світлолюбність. Сосна звичайна належить до світлолюбних порід, що обумовлює її чутливість до затінення, особливо у молодому та середньовіковому віці. За умов надмірної зімкненості пологів у таких насадженнях відбувається швидке зниження життєздатності нижніх ярусів і зростає ризик формування нестійких деревостанів [39, 49]. У цьому контексті рубки догляду виступають ключовим інструментом забезпечення оптимального світлового режиму.

Соснові насадження також характеризуються специфічною реакцією на інтенсивність рубок. Дослідження європейських учених свідчать, що помірні та регулярні рубки у сосняках сприяють підвищенню індивідуальної стійкості дерев до вітрових навантажень і посух, тоді як різке розрідження може, навпаки, підвищувати ризик вітровалів і механічних пошкоджень [48, 49]. Це особливо актуально для умов Полісся, де ґрунти легкого механічного складу та підвищений рівень ґрунтових вод знижують стійкість кореневих систем.

Значну роль у формуванні лісівничих підходів до соснових насаджень відіграють природно-лісівничі умови Волинського Полісся. Мозаїчність типів лісорослинних умов, чергування сухих і вологих борів та суборів зумовлюють неоднорідність росту сосни навіть у межах одного кварталу. У таких умовах універсальні схеми рубок є малоефективними, а оптимальні результати досягаються за умов адаптивного підходу, що враховує локальні особливості ділянок [6].

Особливу увагу при проведенні рубок формування та оздоровлення у соснових насадженнях слід приділяти збереженню підросту та природного поновлення. Сосна має здатність до природного поновлення за наявності достатнього освітлення і мінералізованого ґрунту, однак інтенсивні лісосічні

роботи можуть пошкоджувати молоде покоління і порушувати відновлювальні процеси. Тому сучасні рекомендації передбачають поєднання рубок догляду з технологічними заходами, спрямованими на мінімізацію механічного впливу на ґрунт і підріст [41].

Таким чином, соснові насадження як об'єкт рубок формування та оздоровлення характеризуються поєднанням високого потенціалу продуктивності та підвищеної чутливості до лісівничих втручань. Їх біологічні, морфологічні та екологічні особливості зумовлюють необхідність науково обґрунтованого, диференційованого підходу до планування та проведення рубок. Урахування цих особливостей є передумовою ефективного формування якісного складу деревостанів і становить теоретичну основу для подальшого аналізу практики рубок у соснових насадженнях Черевахівського лісництва.

1.4. Наукові підходи до оцінки впливу рубок формування та оздоровлення на якісний склад деревостанів

Оцінка впливу рубок формування та оздоровлення лісів на якісний склад деревостанів є одним із центральних завдань лісівничих досліджень. Якісний склад деревостану відображає сукупність морфологічних, біологічних та господарсько-ціннісних ознак дерев і є інтегральним показником ефективності ведення лісового господарства. Саме через аналіз змін якісного складу можливо об'єктивно оцінити доцільність і результативність лісівничих заходів, зокрема рубок догляду та санітарних втручань [32, 41].

У класичному лісівництві поняття «якісний склад деревостану» розглядається у тісному зв'язку з формою стовбура, ступенем сучкуватості, повнотою, життєздатністю та перспективністю дерев. П. С. Погребняк (1993) наголошував, що саме систематичний відбір дерев за цими ознаками під час рубок формування визначає майбутню цінність насадження [32]. С. А. Генсірук (2002) доповнював цю позицію, підкреслюючи необхідність оцінки якісного складу у динаміці, а не за одноразовими обстеженнями [6].

Сучасні наукові підходи до оцінки впливу рубок базуються на порівняльному аналізі показників деревостанів до і після проведення лісівничих заходів. Такий підхід дозволяє простежити причинно-наслідкові зв'язки між інтенсивністю та характером рубок і змінами у структурі деревостанів [49]. Найчастіше аналізуються показники середнього діаметра, повноти, розподілу дерев за діаметральними класами, а також частка дерев різних категорій якості.

Важливим елементом оцінки є класифікація дерев за категоріями якості, яка широко використовується у практиці лісівництва. До категорій якості, як правило, відносять перспективні дерева головної породи, умовно перспективні та малоцінні елементи, а також дерева, що підлягаютьвилученню з огляду на санітарний стан або морфологічні вади. Зміна співвідношення цих категорій у результаті рубок розглядається як один з основних критеріїв їх ефективності [2].

У європейських дослідженнях значна увага приділяється оцінці впливу рубок формування на структурну різноманітність деревостанів. Згідно з результатами робіт Н. Pretzsch (2009), помірні рубки сприяють формуванню більш збалансованої вертикальної та горизонтальної структури насаджень, що позитивно впливає не лише на якісний склад, а й на екологічну стійкість лісових екосистем. Подібні висновки наводять Р. Brang та співавт. (2014), які розглядають рубки догляду як інструмент адаптації лісів до кліматичних змін [48].

Окремим напрямом наукових досліджень є оцінка санітарного ефекту рубок оздоровлення. У цьому випадку аналізується динаміка кількості сухостійних і ослаблених дерев, поширення хвороб і шкідників, а також загальний стан деревостанів після проведення санітарних заходів [50]. Вибіркові санітарні рубки розглядаються як найбільш екологічно прийнятна форма втручання, що дозволяє поєднати оздоровлення насаджень зі збереженням їх структурної цілісності.

У сучасній лісівничій науці дедалі ширше застосовується інтегральний підхід до оцінки впливу рубок, який передбачає одночасний аналіз кількісних і якісних показників деревостанів. Такий підхід включає оцінку приросту, зміни

повноти, структури діаметрального розподілу та якісних характеристик дерев, що дозволяє комплексно охарактеризувати реакцію насаджень на лісівничі втручання [49].

Для умов соснових насаджень Волинського Полісся особливо важливим є врахування регіональних природно-лісівничих особливостей під час інтерпретації результатів оцінки. Легкі ґрунти, підвищена вологість окремих ділянок і мозаїчність типів лісорослинних умов можуть істотно впливати на реакцію деревостанів на рубки. Тому універсальні критерії оцінки повинні адаптуватися до конкретних умов дослідження, що підкреслюється у працях українських і зарубіжних учених [6, 43, 48].

Таким чином, наукові підходи до оцінки впливу рубок формування та оздоровлення на якісний склад деревостанів ґрунтуються на поєднанні класичних лісівничих положень і сучасних методів аналізу. Комплексна оцінка змін структури та якості насаджень дозволяє об'єктивно визначити ефективність рубок і сформулювати науково обґрунтовані рекомендації щодо їх удосконалення. Саме ці підходи використовуються у подальших розділах даної магістерської роботи для аналізу результатів рубок у соснових насадженнях Черевахівського лісництва.

РОЗДІЛ 2.

ПРИРОДНІ УМОВИ РЕГІОНУ ДОСЛІДЖЕНЬ.

МЕТОДИКА ТА ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Найменування та розташування підприємства та аналіз його організаційної структури

Філія «Маневицьке лісове господарство» ДП «Ліси України» розташована у північно-східній частині Волинської області, на території Камінь-Каширського адміністративного району. Територіальне розміщення підприємства визначає його належність до зони Волинського Полісся з характерними для неї природно-лісовими умовами.

Господарську діяльність підприємство розпочало у 1939 році. У період після приєднання західноукраїнських земель до складу СРСР відбулася націоналізація приватних лісів, унаслідок чого на базі Троянівського та Чарторийського надлісництв колишніх державних лісів Польщі було створено лісгосподарське підприємство. Надалі структура та функції лісгоспу зазнавали трансформацій відповідно до змін державної системи управління лісовим господарством.

Загальна площа філії становить 52 225 га, з яких 46 999,2 га вкриті лісовою рослинністю. У породному складі насаджень домінують сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.) та вільха чорна (*Alnus glutinosa* L.), що є типовим для умов Полісся і зумовлює специфіку ведення лісового господарства, зокрема систему рубок формування та оздоровлення.

Аналіз адміністративно-господарської структури підприємства свідчить, що протягом періоду дослідження істотних змін у структурі філії не відбулося. Філія функціонує як багатогалузеве лісгосподарське підприємство, до складу якого входять 12 структурних підрозділів, у тому числі консервний цех, транспортний цех, центральна виробнича котельня та 9 лісництв: Вовчецьке,

Галузійське, Карасинське, Куклинське, Маневицьке, Новочервищанське, Оконське, Соф'янівське та Черевахівське.

Таким чином, організаційна структура філії «Маневицьке лісове господарство» є стабільною та відповідає виробничим завданням підприємства. Збереження сталої системи лісництв, зокрема Черевахівського лісництва, створює належні умови для довготривалого аналізу лісівничих заходів і дозволяє об'єктивно оцінювати вплив рубок формування та оздоровлення лісів на якісний склад деревостанів без спотворення результатів, пов'язаних зі структурними змінами підприємства.

2.2. Природно-кліматичні умови Черевахівського лісництва

Черевахівське лісництво є одним зі структурних підрозділів філії «Маневицьке лісове господарство» ДП «Ліси України» та здійснює ведення лісового господарства в межах Камінь-Каширського району Волинської області. Адміністративний центр лісництва розташований у селі Череваха за адресою: вул. Центральна, 1А.

Загальна площа земель лісового фонду Черевахівського лісництва становить 5199,5 га, з яких 4760,1 га вкриті лісовою рослинністю. У структурі вкритих лісом земель значну частку займають лісові культури, площа яких становить 2375,8 га, що свідчить про активну роль штучного лісовідновлення в господарській діяльності лісництва. Площа незімкнутих лісових культур складає 93,8 га, зрубів — 89,1 га, галявин і пустирів — 11,9 га. До категорії непокритих лісовою рослинністю ділянок, загальна площа яких становить 295,6 га, також належать лісові шляхи, просіки, протипожежні розриви та осушувальні канали, що займають 100,8 га. Крім того, у межах лісництва наявні сільськогосподарські угіддя площею 77,9 га, що використовуються відповідно до чинних нормативних вимог (рис. 2.1).

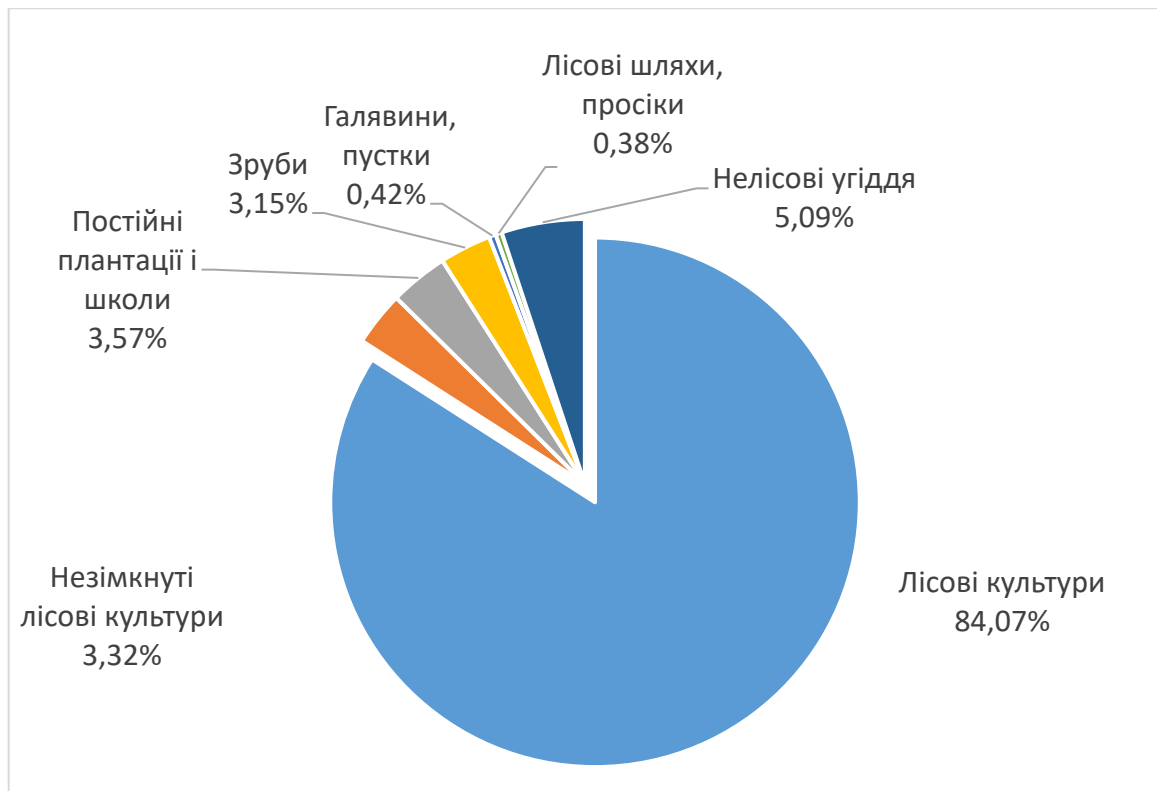


Рис. 2.1 Структура земель лісового фонду Черевахівського лісництва за категоріями угідь

Абсолютні площі структури земель лісового фонду Черевахівського лісництва за категоріями угідь наведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1.

Розподіл загальної площі лісового фонду за категоріями земель Черевахівського лісництва

Категорії земель	Площа	
	га	%
Загальна площа земель лісового фонду	5199,5	100
1. Лісові землі – всього	5487,2	97,4
1.1. Вкриті лісовою рослинністю:	4760,1	91,1
- із них лісові культури	2375,8	41,5
1.2. Невкриті лісовою рослинністю землі:	295,6	6,3
1.2.1.згарища та загиблі насадження	-	

1.2.2. зруби		89,1
1.2.3.галявини і пустки	11,9	0,3
1.2.4. Незімкнуті лісові культури	93,8	2,6
1.2.5. Постійні плантації і школи	100,8	1,4
1.2.5. Дороги і просіки	10,8	0,3
2. Нелісові землі – всього	143,8	2,6
2.1. Угіддя:	28,9	0,5
2.1.1. рілля	37,1	0,2
2.1.2.сіножаті, пасовища (вигони)	38,5	0,3
2.2. води	12,5	0,1
2.3. садиби, електротраси	2,0	0,2
2.4. болота	30,8	0,7

У породному складі деревостанів Черевахівського лісництва переважають сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.), вільха чорна (*Alnus glutinosa* L.), береза повисла (*Betula pendula* Roth.) та дуб звичайний (*Quercus robur* L.) (рис. 2.2).

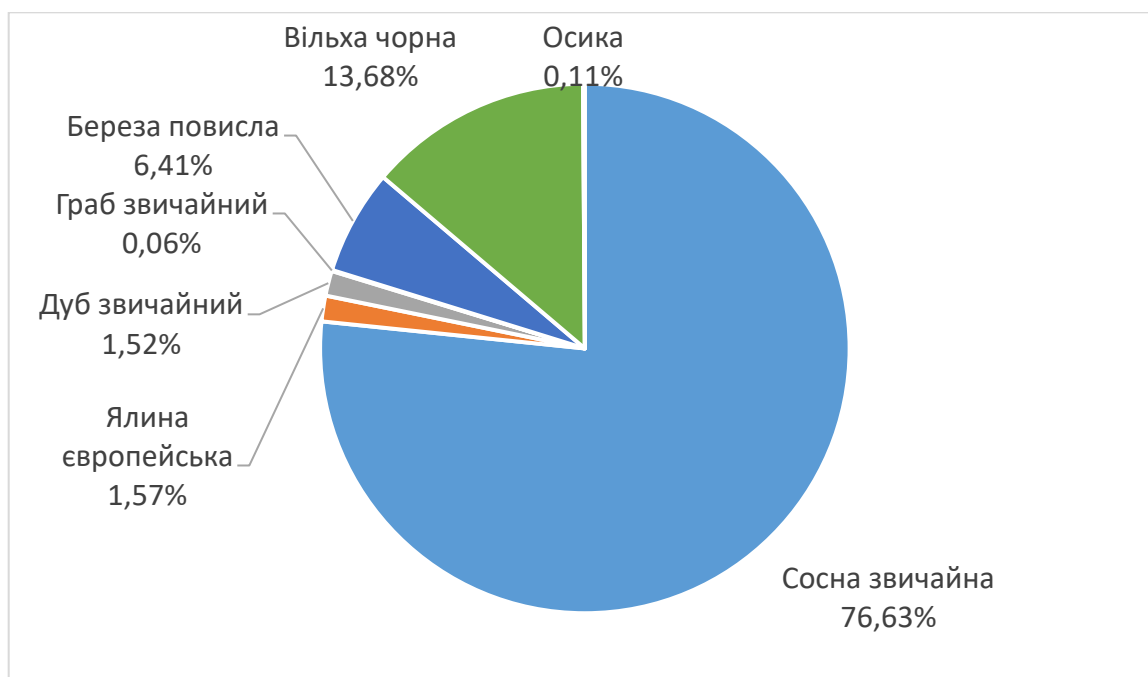


Рис. 2.2. Особливості розподілу видів деревних культур у Черевахівському лісництві

Відсотковий розподіл площі зростання основних деревних порід у Черевахівському лісництві свідчить про чітко виражене домінування сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.), частка якої становить 76,63 % від загальної вкритої лісом площі. Така перевага хвойної породи є характерною для умов Волинського Полісся та зумовлена як природно-лісівними чинниками, так і багаторічною господарською спеціалізацією на вирощуванні соснових насаджень.

Другою за поширеністю породою є вільха чорна (*Alnus glutinosa* L.), яка займає 13,68 % площі. Її значна частка пов'язана з поширенням перезволожених і заболочених ділянок, притаманних території лісництва. Вільхові насадження виконують важливі водоохоронні та ґрунтозахисні функції, відіграючи ключову роль у стабілізації гідрологічного режиму лісових екосистем.

Береза повисла (*Betula pendula* Roth.) представлена на 6,41 % площі та переважно формує як чисті, так і мішані деревостани, часто приурочені до ділянок, що зазнали антропогенного впливу або перебувають на стадії природного відновлення. Незважаючи на відносно невелику частку, березові насадження виконують важливу екологічну роль як піонерні угруповання.

Частка ялини європейської (*Picea abies* (L.) Karst.) становить 1,57 %, а дуба звичайного (*Quercus robur* L.) — 1,52 %. Невелика площа цих порід пояснюється обмеженістю відповідних типів лісорослинних умов, придатних для їх зростання. Водночас ці породи мають високу екологічну та господарську цінність, оскільки підвищують структурну різноманітність і біологічну стійкість лісових насаджень.

Інші деревні породи, зокрема осика (*Populus tremula* L.) та граб звичайний (*Carpinus betulus* L.), займають незначну частку площі — 0,11 % та 0,06 % відповідно, що свідчить про їх епізодичну участь у формуванні деревостанів Черевахівського лісництва.

Загалом аналіз породного складу за площею зростання підтверджує виражену монодомінантну структуру лісів із переважанням сосни звичайної, доповнену участю м'яколистяних і твердолистяних порід. Така структура є типовою для лісів Волинського Полісся і зумовлює необхідність

диференційованого підходу до планування рубок формування та оздоровлення з урахуванням біологічних особливостей кожної породи та їх екологічної ролі.

Площа хвойних деревостанів становить 3753,5 га, що відповідає 78,85 % від загальної вкритої лісом площі. Частка твердолистяних порід складає 498,7 га (10,48 %), м'яколистяних — 507,9 га (10,67%), що є типовим для лісів Волинського Полісся (рис. 2.3).

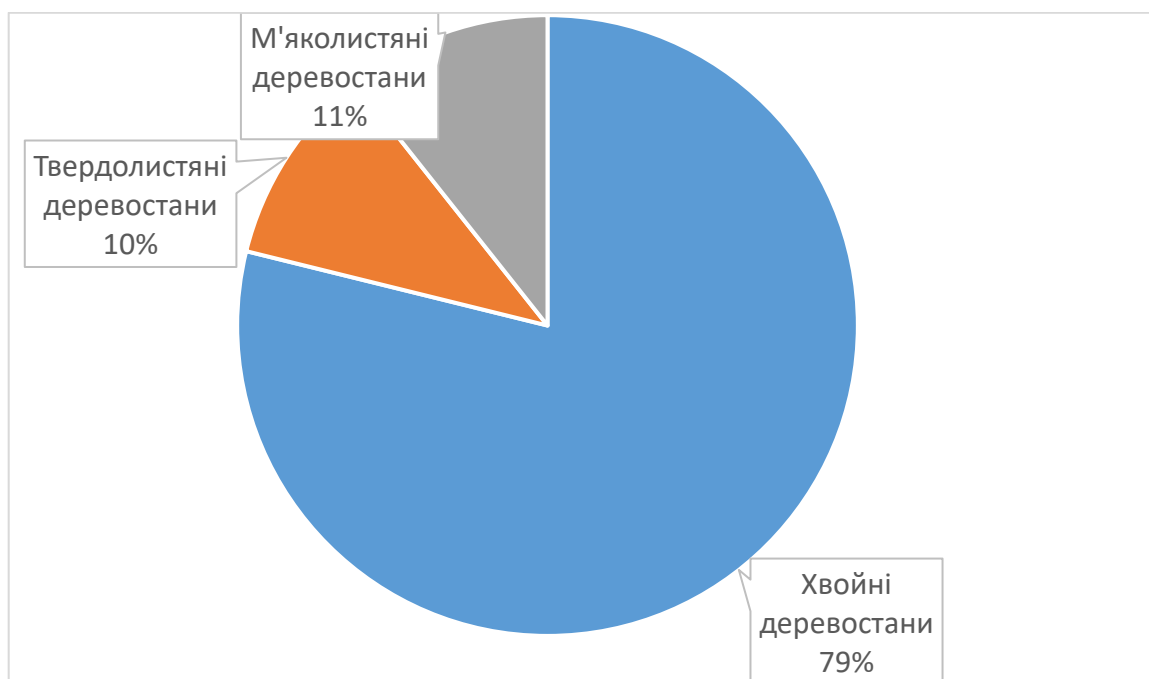


Рис. 2.3. Структура вкритої лісом площі Черевахівського лісництва за групами деревних порід

Загальний запас деревини у межах лісництва оцінюється у 1164,44 тис. м³, у тому числі 189,24 тис. м³ припадає на стиглі та перестійні деревостани. Такі показники свідчать про значний ресурсний потенціал насаджень та визначають актуальність раціонального планування рубок формування і оздоровлення.

Згідно із середніми таксаційними показниками, середній вік деревостанів Черевахівського лісництва становить 61 рік, середній клас бонітету — 1,3, середня повнота — 0,69, а середній запас деревини на 1 га стиглих і перестійних насаджень — близько 290 м³. Наведені показники характеризують насадження як відносно високопродуктивні та такі, що потребують науково обґрунтованої системи рубок догляду.

Згідно з лісорослинним районуванням територія Черевахівського лісництва належить до зони мішаних лісів Українського Західного Полісся та відноситься до Прип'ятського борово-суборового заболоченого (соснового) лісорослинного району. За геоботанічним районуванням лісництво входить до Ковельсько-Сарненського округу, Ковельсько-Маневицького геоботанічного району. Відповідно до лісогосподарського районування за С. А. Генсіруком, територія лісництва належить до Поліської лісогосподарської області, що визначає загальні принципи ведення лісового господарства та вибір лісівничих заходів.

Клімат району характеризується помірно-вологим теплим літом, м'якою, хмарною зимою.

Коротка характеристика кліматичних умов, що мають значення для лісового господарства, наведені в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Основні кліматичні показники

№ п/п	Найменування показників	Одиниця виміру	Значення показника	Дата
1.	Температура повітря:			
	середньорічна	градус С ⁰	+7	
	абсолютно максимальна	градус С ⁰	+39	Липень
	абсолютно мінімальна	градус С ⁰	-37	Лютий
2.	Кількість опадів на рік	мм	604	-
3.	Тривалість вегетаційного періоду	днів	206	з 6.04 по 29.10
4.	Пізні заморозки весною	-	-	2 травня
5.	Перші заморозки восени	-	-	5 жовтня
6.	Середня дата замерзання рік	-	-	1 січня
7.	Середня дата початку поводка	-	-	20-22 березня
8.	Сніговий покрив:	-	-	-
	Середня потужність	см	28	-

	час появи	-	-	28 грудня
	час сходження в лісі	-	-	16 березня
9.	Глибина промерзання ґрунту	см	24	
10.	Напрямок переважаючих вітрів по сезонах:			-
	зима	румб	Пд; ПдЗх	-
	весна	румб	Пд; Сх	-
	літо	румб	Зх;ПдЗх	-
	осінь	румб	Пд;ПдЗх	-
11.	Середня швидкість переважаючих вітрів по сезонах:			-
	зима	м/с	4,4	-
	весна	м/с	5,5	-
	літо	м/с	6,0	-
	осінь	м/с	4,9	-
12.	Відносна вологість повітря	%	78	-

До кліматичних факторів, які негативно впливають на ріст і розвиток деревних порід можна віднести: пізні весняні і ранні осінні заморозки; сильні вітри (більше 15 м/с).

У цілому клімат вищевказаного лісорослинного району сприятливий для успішного зростання основних лісоутворюючих порід, а саме: сосни звичайної – *Pinus sylvestris* (L), ялини європейської - *Picea abies* (L), дуба звичайного - *Quercus robur* (L), берези повислої - *Betula pendula* (Roth), вільхи чорної - *Alnus glutinosa* (L), крушини ламкої - *Frangula alnus* (Mill), горобини звичайної - *Sorbus aucuparia* (L) та інших.

2.3. Геологічна будова, рельєф та ґрунтові умови

Згідно зі схемою геоморфологічного районування України територія Черевахівського лісництва філії «Маневицьке лісове господарство» ДП «Ліси України» належить до геоморфологічної області Волинської акумулятивної

рівнини, яка в межах досліджуваної території представлена Поворсько-Маневицьким та Колківським давньодолинним геоморфологічними районами.

Рельєф території лісництва загалом рівнинний, з абсолютними висотами 150–200 м над рівнем моря. Глибина місцевих базисів ерозії становить 5–25 м, а розчленованість поверхні — 0,3–0,7 км/км², що свідчить про слабку ерозійну перетвореність території. Такі умови є типовими для Полісся і сприяють формуванню рівномірних за віком та структурою деревостанів.

У межах Поворсько-Маневицького геоморфологічного району поширені переважно зандрові рівнини, які значною мірою заболочені та заліснені. На їх фоні чітко виділяються кінцево-моренні підвищення, що формують локальні зміни рельєфу та ґрунтово-гідрологічних умов. Колківський давньодолинний район являє собою реліктову долину річкової системи Стир–Словечно, заповнену алювіальними, флювіогляціальними та органогенними відкладами.

Ґрунтоутворюючими породами на території Черевахівського лісництва є четвертинні відклади, зокрема еолові, водно-льодовикові, давньоалювіальні та озерні, які підстилаються моренними та прісноводними суглинками. Така геологічна будова зумовлює формування ґрунтів легкого механічного складу та підвищену чутливість території до перезволоження.

За даними ґрунтово-лісопатологічного обстеження, проведеного комплексною експедицією у 1986–1987 роках, на території Черевахівського лісництва домінують підзолисті ґрунти, серед яких найбільш поширеними є дерново-підзолисті піщані ґрунти. Саме на цих ґрунтах сформувалися переважно чисті соснові насадження, що відповідає їх природній екологічній спеціалізації.

Дерново-підзолисті ґрунти характеризуються низьким вмістом гумусу та поживних речовин навіть за тривалого розвитку трав'яної рослинності під пологом лісу. За результатами польових описів ґрунтових розрізів профіль найбільш поширених дерново-слабопідзолистих піщаних ґрунтів включає такі генетичні горизонти: гумусовий горизонт потужністю до 15 см з вмістом гумусу 0,41–0,61 %; елювіальний горизонт потужністю 15–25 см з вмістом гумусу близько 0,15 %; ілювіальний горизонт, розташований на глибині 30 см і більше,

ущільнення якого зумовлює уповільнену фільтрацію води та локальне перезволоження. Материнською породою є водно-льодовикові відклади.

Загалом ґрунти Червахівського лісництва характеризуються легким механічним складом, низькою насиченістю основами, дефіцитом кальцію, фосфору та калію, підвищеною кислотністю і слабо вираженою структурністю. Водночас ерозійні процеси на території лісництва практично не розвинуті, що створює сприятливі умови для стабільного ведення лісового господарства та проведення рубок формування і оздоровлення з урахуванням гідрологічних обмежень.

2.4. Гідрологічні умови території

У гідрологічному відношенні територія Червахівського лісництва розташована в межах басейну річки Прип'ять, що визначає загальні особливості водного режиму та характер зволоження ґрунтів. Належність до цього басейну зумовлює значну густоту гідрологічної мережі та наявність ділянок із підвищеним рівнем ґрунтових вод, що є типовим для умов Волинського Полісся.

Основними водотоками, які протікають у межах та поблизу території діяльності лісництва, є річки Стир, Стохід, Черваха та Оконка. Крім природних водних об'єктів, на території підприємства наявні штучні ставки загальною площею близько 10 га, які використовуються переважно для риборозведення, а також природні озера площею близько 27 га. Сукупність природних і штучних водойм істотно впливає на мікроклімат і гідрологічний режим прилеглих лісових масивів.

Ступінь дренажності території гідрологічною мережею в цілому оцінюється як задовільний, однак у понижених формах рельєфу та в межах заплавлених ділянок спостерігається недостатній природний стік води. Рівень ґрунтових вод на території лісництва коливається у широких межах — від 0,2 до 4,0 м, що зумовлює значну просторову неоднорідність умов зволоження.

За ступенем зволоження більша частина ґрунтів належить до свіжих, водночас ґрунти з надлишковим зволоженням займають 21,1 % площі. На таких ділянках відмічаються процеси періодичного або постійного заболочення, що впливає на породний склад насаджень і сприяє поширенню вільхи чорної та інших гідрофільних порід.

З метою регулювання водного режиму та поліпшення умов ведення лісового господарства гідролісомеліоративні роботи на території Черевахівського лісництва розпочато ще у 1960 році. Проведення осушувальних заходів сприяло залученню частини перезволожених земель до господарського використання, однак у сучасних умовах такі роботи потребують зваженого підходу з урахуванням екологічних функцій заболочених лісів.

Таким чином, гідрологічні умови Черевахівського лісництва характеризуються поєднанням задовільної дренажності та наявності значних площ перезволожених ґрунтів. Ці особливості необхідно враховувати при плануванні рубок формування та оздоровлення лісів, виборі строків і технологій їх проведення, а також при оцінці впливу лісогосподарських заходів на стан деревостанів.

2.5. Характеристика лісового фонду Черевахівського лісництва

При виділенні типів умов місцезростання та типів лісу на території Черевахівського лісництва використано класифікацію Алексєєва–Погребняка–Воробйова, яка базується на поєднанні показників багатства місцезростання та вологості ґрунту. Застосування цієї класифікації дозволяє об'єктивно оцінити природні умови росту деревних порід і є загальноприйнятим у вітчизняному лісівництві [30].

За типами лісорослинних умов лісові землі філії «Маневицьке лісове господарство» ДП «Ліси України» поділяються на бори, субори, сугруди та груди (рис. 2.4).

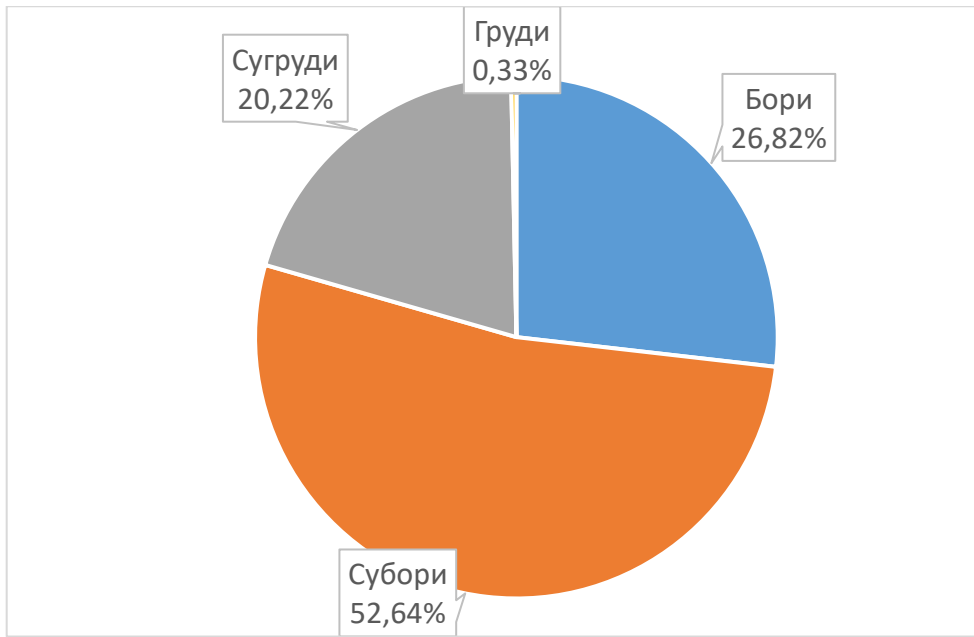


Рис. 2.4. Розподіл площ деревостанів за типами лісорослинних умов у Черевахівському лісництві

Аналіз їх площ свідчить, що переважають субори, які займають 25 759,7 га, що зумовлено поширенням дерново-підзолистих ґрунтів та помірного зволоження. Бори охоплюють 13 122,2 га, сугруди — 9 894,4 га, тоді як груди представлені незначною площею — 159,2 га, що свідчить про обмежене поширення багатих ґрунтових умов.

За типами лісу найбільшу площу займає свіжий дубово-сосновий субір (В2 ДС) — 14 915 га, що підтверджує домінування соснових і мішаних сосново-дубових насаджень у структурі лісового фонду. Загальний розподіл площ за типами лісу наведено в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3.

Розподіл площі філії «Маневицьке ЛГ» за типами лісу

Назва типу лісу	Індекси	Площа	
		га	%
1	2	3	4
Сухий сосновий бір	A ₁ C	1809	3,70
Свіжий сосновий бір	A ₂ C	9914,1	20,26
Вологий сосновий бір	A ₃ C	596,7	1,22
Сирий сосновий бір	A ₄ C	492,9	1,01

Мокрий сосновий бір	A ₅ C	309,5	0,63
Мокрий Сосновий бір (осушений)	A ₅ CO	11,1	0,02
Сухий дубово-сосновий субір	B ₁ ДС	686,4	1,40
Свіжий дубово-сосновий субір	B ₂ ДС	14915	30,48
Вологий дубово-сосновий субір	B ₃ ДС	6702,3	13,70
Вологий ялиново-дубово-сосновий субір	B ₃ ЯДС	10,3	0,02
Сирий дубово-сосновий субір	B ₄ ДС	2435,8	4,98
Сирий дубово-сосновий субір (осушений)	B ₄ ДСО	0,6	0,01
Сирий ялиново-сосновий субір	B ₄ ЯС	8,1	0,02
Мокрий березово-сосновий субір	B ₅ БС	524,1	1,07
Мокрий березово-сосновий субір (осушений)	B ₅ БСО	64,7	0,13
Свіжа грабово-соснова судіброва	C ₂ ГСД	298,8	0,61
Свіжий грабово-дубово сосновий сугруд	C ₂ ГДС	631	1,29
Свіжа грабова судіброва	C ₂ ГД	60,7	0,12
Волога грабово-соснова судібрава	C ₃ ГСД	694,9	1,42
Вологий грабово-дубово сосновий сугруд	C ₃ ГДС	955	1,95
Волога грабова судіброва	C ₃ ГД	64,2	0,13
Волога ялиново-соснова судіброва	C ₃ ЯСД	635,6	1,30
Вологий грабово-сосново ялиновий сугрунок	C ₃ ГСЯ	570,1	1,17
Сирий грабово-сосновий сугруд	C ₄ ГСД	30,6	0,06
Сирий грабовий сугруд	C ₄ ГД	2,8	0,01
Сирий сосновий сугруд (осушений)	C ₄ СДО	11,7	0,02
Сирий ялиново-сосновий сугруд	C ₄ ЯСД	229,6	0,47
Сирий ялиново-сосновий сугруд (осушений)	C ₄ ЯДО	20	0,04
Сирий ялиново-чорновільховий сугрунок	C ₄ Вх.ч.Я	31	0,06
Сирий чорновільховий сугрунок	C ₄ Вл.ч.	4718,8	9,64
Сирий чорновільховий сугрунок (осушений)	C ₄ Вл.ч.О	410,6	0,84
Мокрий березово-сосновий сугрунок	C ₅ БС	36,7	0,07
Мокрий березово-сосновий сугрунок (осушений)	C ₅ БСО	365	0,75
Мокрий чорновільховий сугрунок	C ₅ Вл.ч.	381,3	0,78
Мокрий чорновільховий сугрунок (осушений)	C ₅ Вл.ч.О	147,3	0,30
Волога грабова діброва	Д ₃ ГД	60,9	0,12
Сирий чорновільховий груд	Д ₄ Вх.ч.	83	0,17
Сирий чорновільховий груд (осушений)	Д ₄ Вх.ч.О	15,3	0,03
Всього філія		48935,5	100,00

Аналіз типів лісу свідчить про значну різноманітність лісорослинних умов, з переважанням свіжих і вологих суборів та сугрудів, що формують оптимальні умови для зростання сосни звичайної, а також супутніх м'яколистяних і твердолистяних порід. Наявність осушених типів лісу (індекси з «О») відображає наслідки гідролісомеліоративних робіт і потребує врахування при плануванні лісогосподарських заходів.

Аналіз вікової структури показує, що деревостани лісництва представлені переважно молодими та середньовіковими насадженнями, що свідчить про активні процеси відновлення лісів і високу роль рубок догляду в системі лісівництва. Частка пристигаючих, стиглих і перестійних насаджень становить 17,1 % площі, що визначає необхідність планування як рубок формування та оздоровлення, так і заходів з підготовки до головного користування.

Загалом структура лісового фонду Черевахівського лісництва відображає типові риси лісів Волинського Полісся та створює передумови для застосування диференційованих лісівничих підходів з урахуванням типів лісу, вікової структури та екологічних особливостей насаджень.

2.6. Коротка характеристика фауни Черевахівського лісництва

Фауна Черевахівського лісництва формується під впливом різноманітних природних умов Волинського Полісся, зокрема наявності значних площ лісових масивів, водно-болотних угідь та розгалуженої гідрологічної мережі. Поєднання цих факторів забезпечує сприятливі умови для існування різних груп хребетних тварин і птахів.

На території водно-болотних угідь підприємства поширені численні види водоплавних і навколоводних птахів, серед яких трапляються дика качка (*Anas platyrhynchos*), гуска сіра (*Anser anser*), лиска (*Fulica atra*), чернь червоноголова (*Aythya ferina*), чапля сіра (*Ardea cinerea*) та чапля велика біла (*Ardea alba*). Важливе природоохоронне значення мають лелека білий (*Ciconia ciconia*) і

лелека чорний (*Ciconia nigra*), присутність яких свідчить про збереженість природних біотопів і відносно низький рівень антропогенного навантаження.

У межах лісових угідь Черевахівського лісництва мешкають типові для Полісся види ссавців і птахів, зокрема козуля європейська (*Capreolus capreolus*), лось (*Alces alces*), дика свиня (*Sus scrofa*), заєць-русак (*Lepus europaeus*), а також хижі види — вовк (*Canis lupus*) і лисиця звичайна (*Vulpes vulpes*). Орнітофауна лісових масивів представлена такими видами, як глухар (*Tetrao urogallus*), тетерук (*Lyrurus tetrix*), рябчик (*Tetrastes bonasia*) та горлиця звичайна (*Streptopelia turtur*), що є характерними для хвойних і мішаних лісів регіону.

Наявність різноманітних видів фауни, у тому числі видів-індикаторів природних екосистем, свідчить про загалом задовільний екологічний стан лісових угідь Черевахівського лісництва. Водночас проведення лісогосподарських заходів, зокрема рубок формування та оздоровлення, потребує дотримання природоохоронних вимог з метою збереження середовищ існування тварин та підтримання біорізноманіття.

Мисливська діяльність на території підприємства має обмежений спортивно-любительський характер і здійснюється відповідно до чинного природоохоронного та мисливського законодавства, що дозволяє поєднувати використання мисливських ресурсів із заходами з охорони та відтворення фауни.

РОЗДІЛ 3

ЗАХОДИ З ПОЛІПШЕННЯ ЯКІСНОГО СКЛАДУ ЛІСІВ У ЧЕРЕВАХІВСЬКОМУ ЛІСНИЦТВІ

3.1. Загальна характеристика рубок формування та оздоровлення лісів

У Черевахівському лісництві філії «Маневицьке лісове господарство» ДП «Ліси України» у 2019–2024 роках виконувалися рубки формування та оздоровлення лісів (РФіОЛ), що включали санітарні рубки (вибіркові та суцільні), рубки догляду за лісом (освітлення, прочищення, проріджування, прохідні) та інші рубки, пов’язані з веденням лісового господарства. Коливання площ і обсягів рубок за роками відображає поєднання планових лісівничих заходів і реакції на санітарний стан деревостанів, а також вікову структуру насаджень, де домінують молоді та середньовікові деревостани [15, 22, 36].

Динаміка загальної площі РФіОЛ (рис. 3.1) демонструє хвилеподібний характер: після зменшення у 2020 році спостерігалось підвищення площ у 2021–2022 роках, а в 2023 році — тимчасове зниження з подальшим зростанням у 2024.

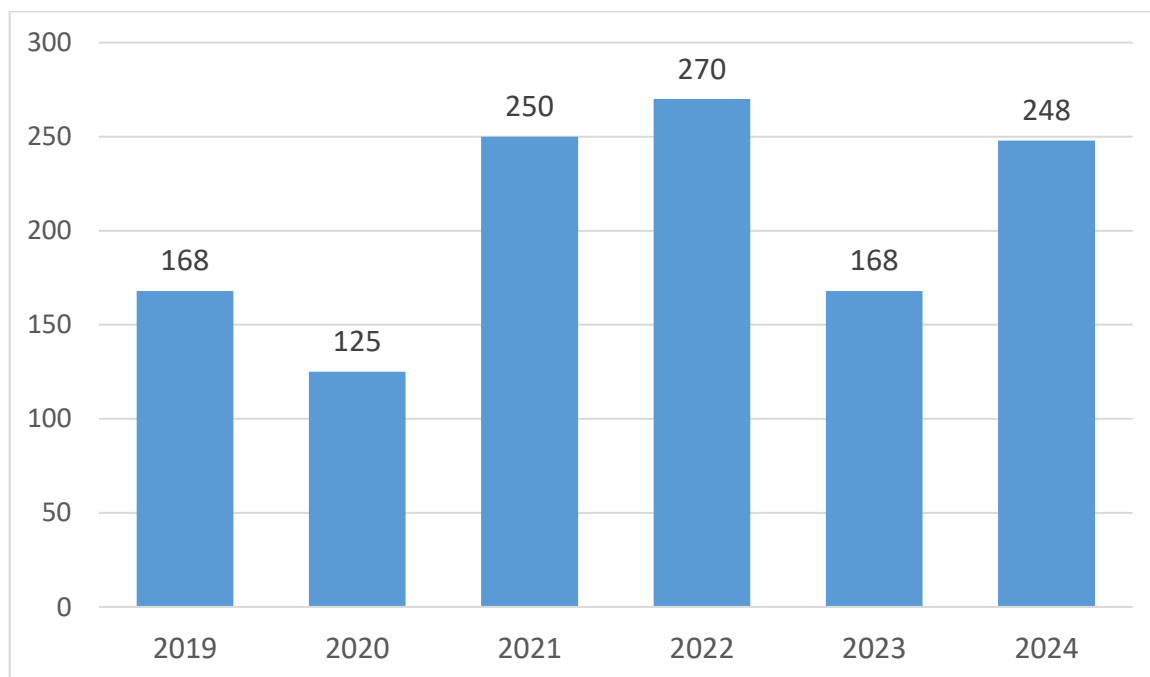


Рис. 3.1. Площа рубок формування та оздоровлення лісів (РФіОЛ) у Черевахівському лісництві за 2019–2024 рр., га

Загальна площа РФіОЛ за 2019–2024 роки становила 1229.7 га. Такі показники є типовими для практики ведення лісового господарства, оскільки обсяги рубок залежать від стану насаджень, лісопатологічних факторів та виробничого планування.

Обсяг вилученої деревини під час РФіОЛ (рис. 3.2) змінювався не повністю пропорційно площам рубок, що пояснюється різною інтенсивністю заходів і різною часткою суцільних та вибіркового санітарних рубок у структурі. Сумарний обсяг вилучення за досліджуваний період становив 26509 м³.

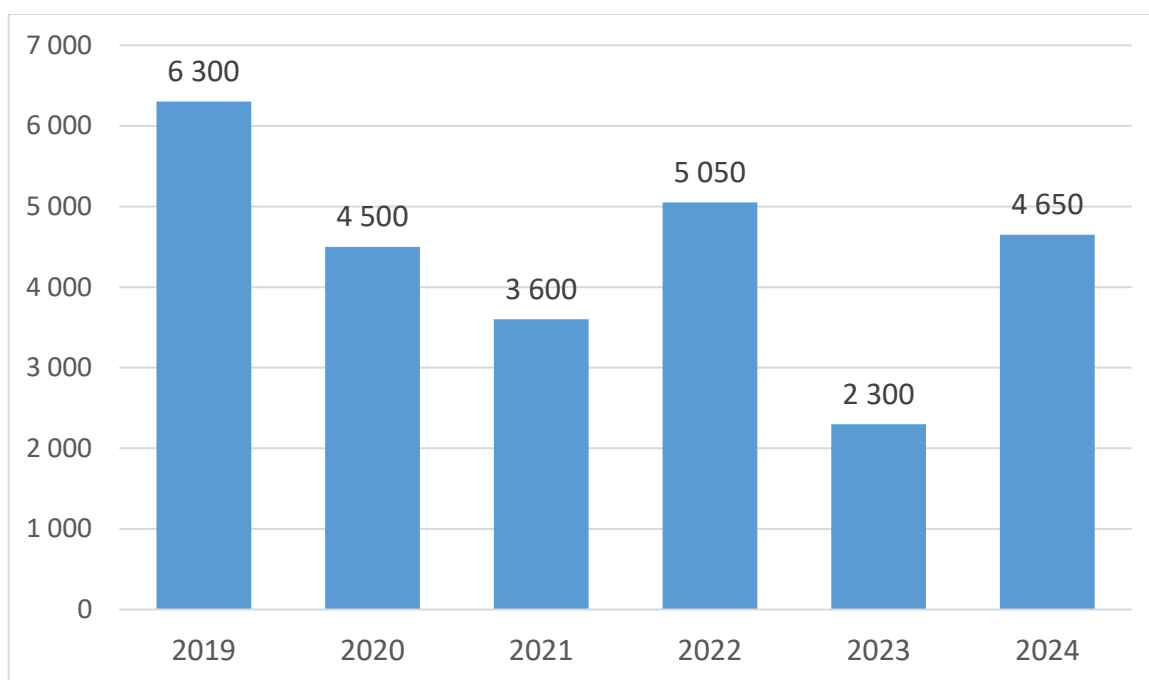


Рис. 3.2. Обсяг вилученої деревини під час РФіОЛ у Червахівському лісництві за 2019–2024 рр., м³

Показник вилучення деревини з 1 га для всіх видів рубок у середньому коливався від 13.8 до 37.7 м³/га залежно від року, що підтверджує необхідність аналізувати обсяги рубок разом із їх типологією.

У цілому за 2019–2024 роки у структурі площ РФіОЛ переважали санітарні рубки, тоді як рубки догляду становили меншу частку, а інші рубки мали епізодичний характер (рис. 3.3). Така структура відповідає природним умовам

Волинського Полісся та необхідності підтримання санітарного стану соснових деревостанів.

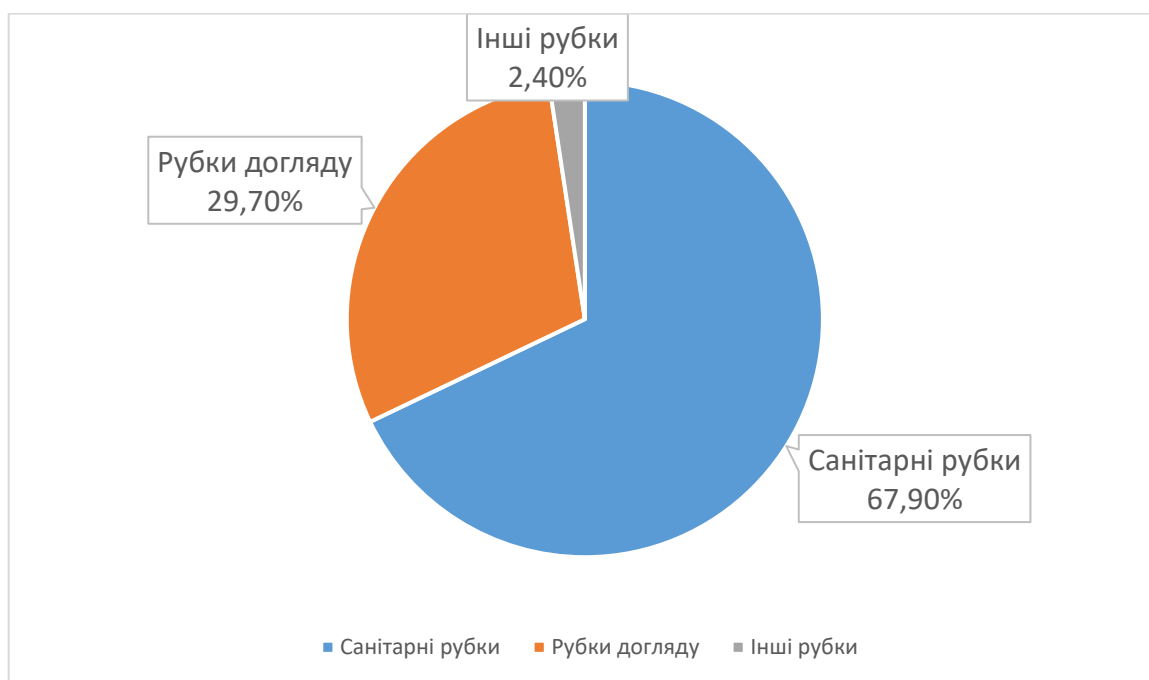


Рис. 3.3. Структура площ РФіОЛ у Черевахівському лісництві за основними групами рубок (2019–2024), %

Динаміка рубок формування та оздоровлення лісів у Черевахівському лісництві протягом 2019–2024 років свідчить про адаптивний характер ведення лісового господарства, що реагує як на санітарний стан насаджень, так і на вікову структуру деревостанів. Коливання площ РФіОЛ за роками не мають лінійного характеру, що вказує на відсутність екстенсивного нарощування лісокористування та підтверджує плановість проведення рубок.

Порівняння площ рубок із загальною площею вкритих лісом земель Черевахівського лісництва дозволяє зробити висновок, що частка щорічно охоплених РФіОЛ ділянок є помірною і не перевищує екологічно допустимих меж. Це свідчить про збереження принципів сталого лісокористування, відповідно до яких рубки формування та оздоровлення не повинні призводити до деградації лісових екосистем або втрати їх захисних функцій.

Загальний обсяг вилученої деревини за РФіОЛ у 2019–2024 роках корелює з площею рубок лише частково. У низці років за відносно невеликих площ фіксувалися підвищені показники вилучення деревини, що зумовлено специфікою проведених заходів, зокрема наявністю суцільних санітарних рубок у стиглих і перестійних деревостанах. Таким чином, показник загальної кубатури не може розглядатися ізольовано без урахування типів рубок і стану насаджень.

3.2. Санітарні рубки: динаміка площ і інтенсивність вилучення деревини

Санітарні рубки є складовою системи профілактичних лісогосподарських заходів, які здійснюються з метою запобігання розвитку патологічних процесів у лісових насадженнях та зменшення негативного впливу шкідників, хвороб, природних чинників і техногенних навантажень. Їх проведення спрямоване на стабілізацію санітарного стану лісів і підтримання їх екологічної рівноваги [13].

Для поліпшення санітарного стану лісових екосистем застосовують комплекс взаємопов'язаних заходів. Вибіркові санітарні рубки передбачають вилучення із насаджень сухостійних, відмираючих або сильно ослаблених дерев, а також дерев, пошкоджених пожежами, шкідниками, хворобами чи несприятливими природними явищами. Водночас у насадженнях зберігаються окремі дерева, що мають важливе біоценотичне значення, зокрема старі дуплясті екземпляри, дерева з відшарованою корою, сухостій із частково зруйнованою кроною, дерева з розлогою формою крони або з боковими гілками, а також повалені дерева з кореневою системою, які слугують місцями гніздування птахів і сховищами для кажанів.

Суцільні санітарні рубки застосовують на ділянках площею від 0,1 га, де проведення вибіркового заходу є неефективним або може призвести до зниження повноти деревостанів нижче допустимого рівня. У таких випадках здійснюється повне вилучення деревостану з метою запобігання подальшому поширенню осередків ураження [11, 12].

Важливим елементом санітарних заходів є ліквідація захаращеності, яка полягає у прибиранні повалених сухостійних дерев із значним відхиленням стовбура від вертикального положення, а також хмизу. Разом із цим окремі повалені сухостійні дерева залишаються в лісі, оскільки вони виконують функцію середовища існування та укриття для багатьох видів живих організмів.

Профілактика та боротьба з осередками шкідників і хвороб лісу включає комплекс біологічних і організаційних заходів, зокрема розміщення шпаківень для залучення комахоїдних птахів, обробку насаджень біологічними препаратами відповідно до рекомендацій спеціалізованих лісозахисних служб, а також захисну обробку круглих лісоматеріалів дозволеними в Україні біологічними або хімічними засобами [28].

Застосування зазначених заходів сприяє збереженню стабільного функціонування лісових екосистем, обмежує поширення шкідливих організмів і хвороб та забезпечує раціональне й екологічно обґрунтоване використання лісових ресурсів.

Санітарні рубки протягом 2019–2024 років займали провідне місце у системі РФіОЛ, що обумовлено потребою у своєчасному вилученні ослаблених, пошкоджених та всихаючих дерев, а також локальних осередків ураження. Загальна площа санітарних рубок за досліджуваний період склала 834.6 га, а сумарний обсяг вилученої деревини — 21113 м³. Пікові значення площі спостерігалися у 2021 та 2024 роках, що свідчить про підвищену інтенсивність оздоровчих заходів у ці роки (рис. 3.4). Мінімальні площі рубок оздоровлення відмічені у 2020 році (88 га) та 2023 році (62 га).

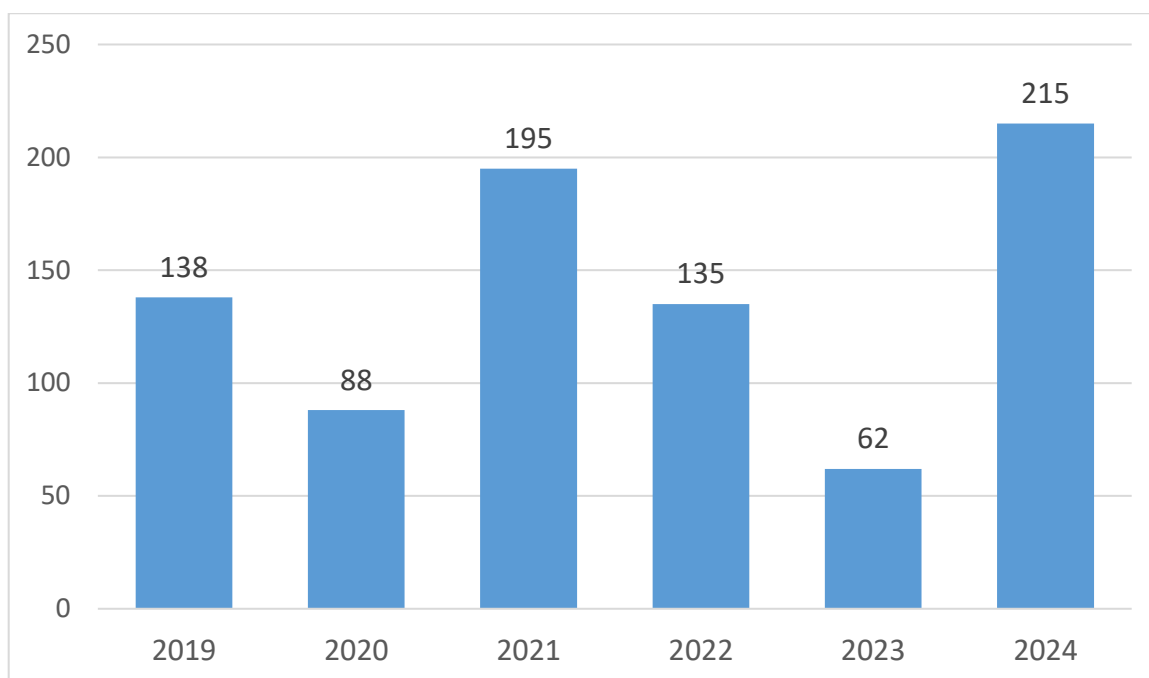


Рис. 3.4. Площа санітарних рубок у Черевахівському лісництві за 2019–2024 рр., га

Інтенсивність вилучення деревини під час санітарних рубок ($\text{м}^3/\text{га}$) суттєво коливалася за роками (рис. 3.5). Дані демонструють чітко виражену двофазну динаміку інтенсивності вилучення деревини під час санітарних рубок. У 2019–2020 роках показник є максимальним і становить приблизно 44,5–46,2 $\text{м}^3/\text{га}$, що свідчить про проведення санітарних заходів у деревостанах із вищим запасом та/або про більшу частку ділянок із суттєвим ступенем ураження чи всихання, де вилучення деревини на одиницю площі є значним. Високі значення також можуть відображати ситуації, коли поряд із вибірковими санітарними рубками виконувалися ділянки із більш радикальним втручанням (наприклад, з елементами суцільного вилучення або інтенсивного вибіркового відбору), що закономірно підвищує даний показник.

Починаючи з 2021 року відбувається різкий спад інтенсивності до 15,3 $\text{м}^3/\text{га}$, після чого у 2022–2024 роках формується стабілізаційний “плато”-рівень у межах 17,1–19,8 $\text{м}^3/\text{га}$. Така перебудова може інтерпретуватися як зміна структури санітарних рубок: з більш інтенсивних (із значним вилученням запасу) до переважно регулятивних вибірових санітарних заходів, орієнтованих на

підтримання стану насаджень, а не на ліквідацію великих осередків пошкодження.

Важливо, що у періоді 2022–2024 років інтенсивність вилучення змінюється незначно (розмах коливань близько 2–3 м³/га), що свідчить про вирівнювання підходів до призначення санітарних рубок та відносну сталість санітарного стану ділянок, які потрапляли у план рубок. Невелике підвищення у 2023 році (19,8 м³/га) порівняно з 2022 роком може відображати або збільшення частки більш уражених ділянок, або залучення до рубок насаджень із вищим запасом на гектар; натомість у 2024 році показник практично зберігається на близькому рівні (19,7 м³/га), що підтверджує загальну стабільність інтенсивності.

Узагальнюючи, варто відмітити, що найбільш “важкі” за інтенсивністю санітарні втручання припали на 2019–2020 роки, тоді як у 2021–2024 роках переважав помірний режим вилучення з відносно сталою інтенсивністю. Така тенденція є позитивною з позицій сталого лісокористування, оскільки стабільні помірні значення м³/га зазвичай відповідають практиці вибіркового санітарного рубок, що менше порушують структуру деревостанів і краще узгоджуються з екологічними функціями лісу.

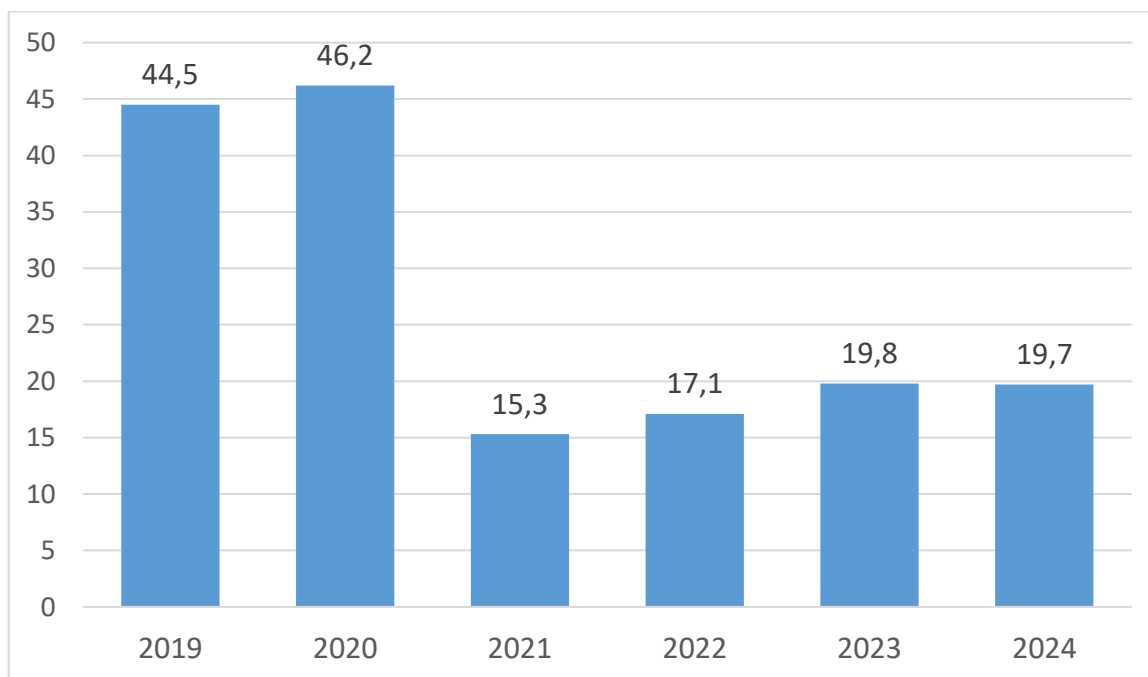


Рис. 3.5. Інтенсивність вилучення деревини під час санітарних рубок у Черевахівському лісництві (м³/га), 2019–2024 рр.

За 2019–2024 роки у загальній площі санітарних рубок переважали вибіркові заходи, що свідчить про орієнтацію на підтримання безперервності лісового покриву та мінімізацію суцільних втручань (рис. 3.6). Суцільні санітарні рубки застосовувалися локально і мали вимушений характер у випадках значного пошкодження деревостанів.

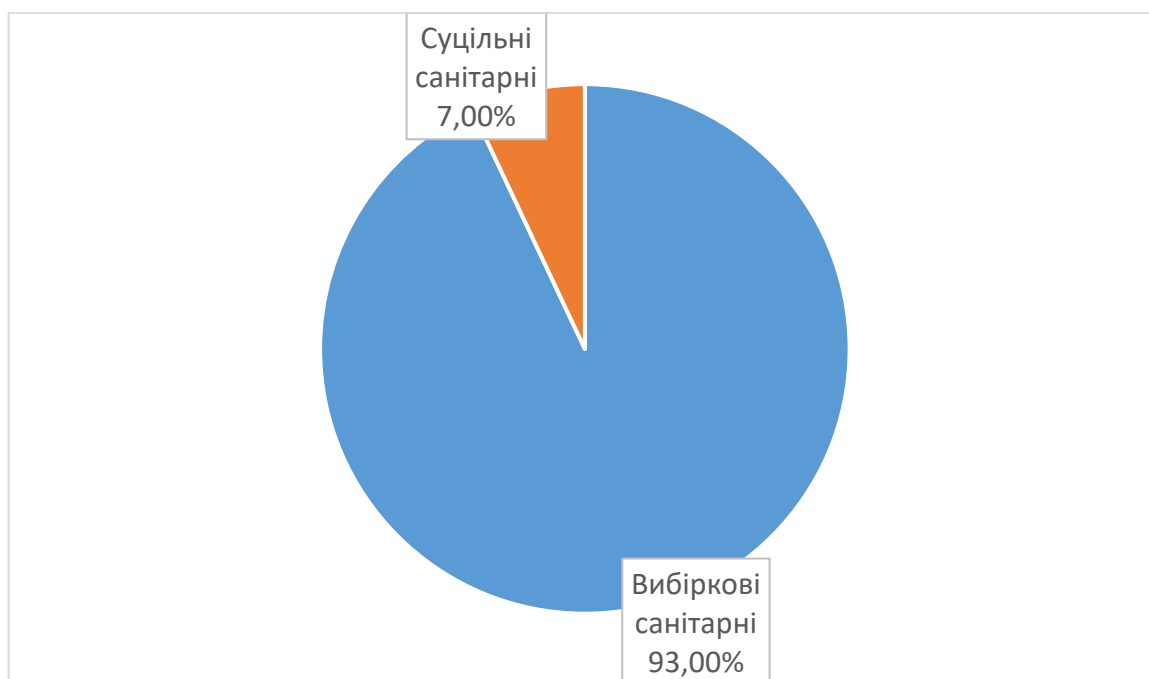


Рис. 3.6. Співвідношення площ вибіркових і суцільних санітарних рубок у Черевахівському лісництві (2019–2024), %

Отримане співвідношення відображає структуру санітарних рубок за площею у Черевахівському лісництві за період 2019–2024 років і свідчить про чітке домінування вибіркових санітарних рубок, частка яких становить 93 % від загальної площі санітарних заходів. Натомість суцільні санітарні рубки займають лише 7 %, що вказує на їх обмежене та цільове застосування.

Переважання вибіркових санітарних рубок є характерною ознакою екологічно орієнтованого ведення лісового господарства, оскільки такі рубки спрямовані на вилучення окремих сухостійних, відмираючих або сильно ослаблених дерев без істотного порушення структури деревостану. За такого підходу зберігається загальна повнота насаджень, підтримуються захисні,

кліматорегулювальні та біоценотичні функції лісу, а також мінімізується негативний вплив на ґрунтовий покрив і підлісок.

Невелика частка суцільних санітарних рубок свідчить про те, що масові осередки всихання або ураження деревостанів, які потребували б повного вилучення насаджень на значних площах, у досліджуваній період мали локальний або епізодичний характер. Суцільні санітарні рубки застосовувалися переважно у випадках, коли проведення вибіркового заходів було недоцільним через критичне зниження життєздатності насаджень або ризик подальшого поширення шкідників і хвороб [7].

Таке співвідношення між вибілковими та суцільними санітарними рубками узгоджується з сучасними принципами сталого лісокористування, згідно з якими перевага надається менш інвазивним формам втручання. Домінування вибіркового рубок також свідчить про відносно задовільний санітарний стан лісових насаджень Червахівського лісництва та ефективність системи профілактичних і регулятивних лісгосподарських заходів.

У цілому аналіз графіка показує, що санітарні рубки у досліджуваному лісництві мали переважно підтримувальний і регулятивний характер, а не ліквідаційний, що є позитивним з екологічної та господарської точок зору.

Санітарні рубки протягом досліджуваного періоду відігравали провідну роль у системі лісгосподарських заходів Червахівського лісництва. Їх переважання у структурі РФіОЛ пояснюється високою часткою соснових насаджень, які є вразливими до комплексу біотичних і абіотичних чинників, зокрема корневих гнилей, шкідників та впливу перезволоження.

Вибіркові санітарні рубки застосовувалися як основний інструмент підтримання санітарного стану деревостанів. Вони забезпечували вилучення ослаблених, сухостійних і пошкоджених дерев без суттєвого порушення просторової структури насаджень. Відносно невисокі показники вилучення деревини на 1 га при цьому виді рубок свідчать про коригувальний, а не експлуатаційний характер заходів.

Суцільні санітарні рубки мали локальний і вимушений характер та застосовувалися переважно у випадках масового ураження або всихання деревостанів. Саме вони формували різкі пікові значення показника м³/га у 2019 та 2024 роках. Водночас їх обмежене застосування у просторі та часі свідчить про дотримання принципу мінімізації суцільних втручань у лісові екосистеми.

Особливу увагу заслуговує співвідношення вибіркового і суцільного санітарних рубок. Переважання вибіркового форм підтверджує орієнтацію лісництва на збереження безперервності лісового покриву, що є важливим як з екологічної, так і з соціальної точки зору.

3.3. Рубки догляду за лісом: структура та динаміка за видами

Рубки догляду в Черевахівському лісництві виконувалися з метою формування повноцінних і стійких деревостанів, регулювання густоти, покращення просторової структури та спрямування росту на перспективні дерева головної породи [10].

За 2019–2024 роки площа рубок догляду становила 365.5 га, обсяг вилученої деревини — 4950 м³. У структурі рубок догляду домінували прохідні рубки, частка яких становить 57,4 % від загальної площі рубок догляду, що узгоджується з віковою структурою насаджень (значна частка середньовікових деревостанів) та потребою у регулюванні їх повноти. Це вказує на те, що основні лісгосподарські заходи зосереджувалися переважно у середньовікових та пристигаючих насадженнях, де прохідні рубки є ключовим інструментом регулювання повноти, покращення просторової структури деревостанів і підвищення їх продуктивності. (рис. 3.7).

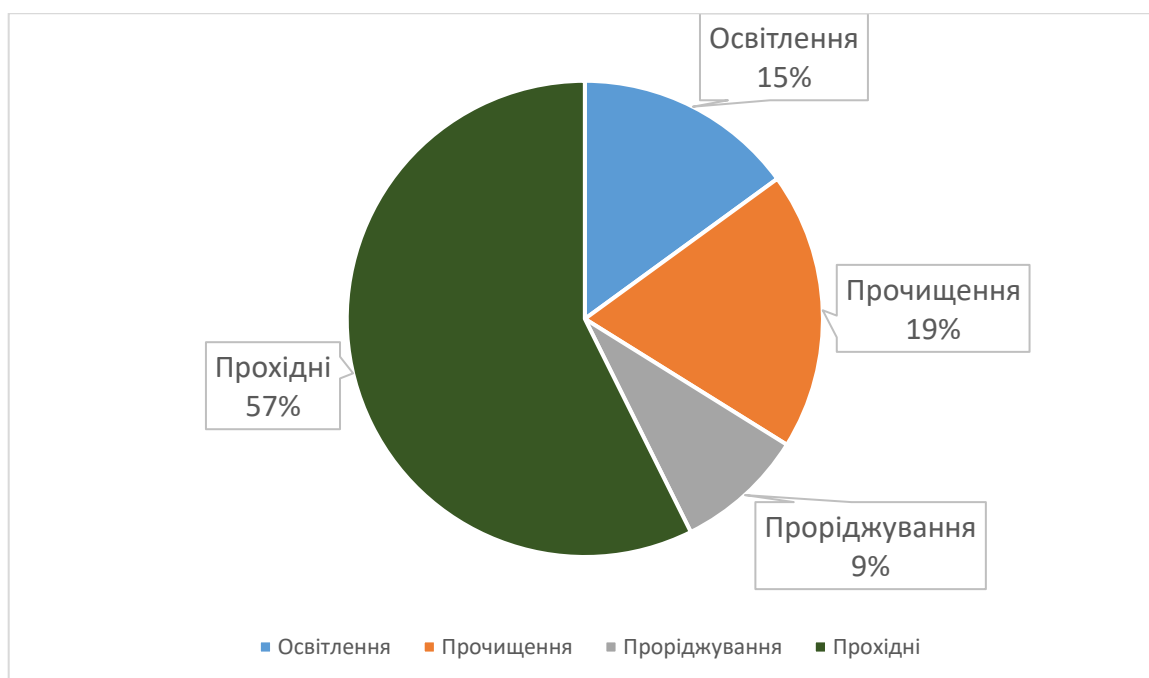


Рис. 3.7. Структура площ рубок догляду за видами у Червахівському лісництві (2019–2024), %

Другою за значенням групою є рубки очищення, які охоплюють 18,9 % площ. Такі рубки виконуються, як правило, у молодих насадженнях і спрямовані на формування правильного складу деревостанів, усунення небажаних порід та створення сприятливих умов для росту головних лісоутворювальних порід. Помітна частка очищень свідчить про наявність у лісництві значних площ молодняків, що перебувають на етапі активного формування.

Рубки освітлення займають 15,0 % загальної площі рубок догляду. Їх проведення характерне для ранніх стадій розвитку насаджень і має на меті забезпечення оптимального світлового режиму для цінних деревних порід. Така частка освітлень свідчить про системний підхід до ведення лісового господарства, який передбачає догляд за насадженнями вже на початкових етапах їх формування.

Найменшу частку в структурі рубок догляду становлять проріджування — 8,8 %. Це може бути зумовлено як особливостями вікової структури деревостанів, так і тим, що функції проріджування частково реалізуються в

межах прохідних рубок. Водночас незначна частка проріджувань може свідчити про відносно добрий початковий стан середньовікових насаджень, які не потребували інтенсивного втручання [19, 20].

Загалом, структура рубок догляду в Червахівському лісництві за 2019–2024 роки відображає послідовну й збалансовану систему ведення лісового господарства, орієнтовану на формування продуктивних, стійких і біологічно повноцінних деревостанів. Домінування прохідних рубок у поєднанні з достатньою часткою заходів у молодняках свідчить про довгострокову спрямованість лісогосподарських рішень та узгодженість із принципами сталого лісокористування.

Динаміка площ та інтенсивності ($\text{м}^3/\text{га}$) для рубок типу освітлення наведена на рис. 3.8.

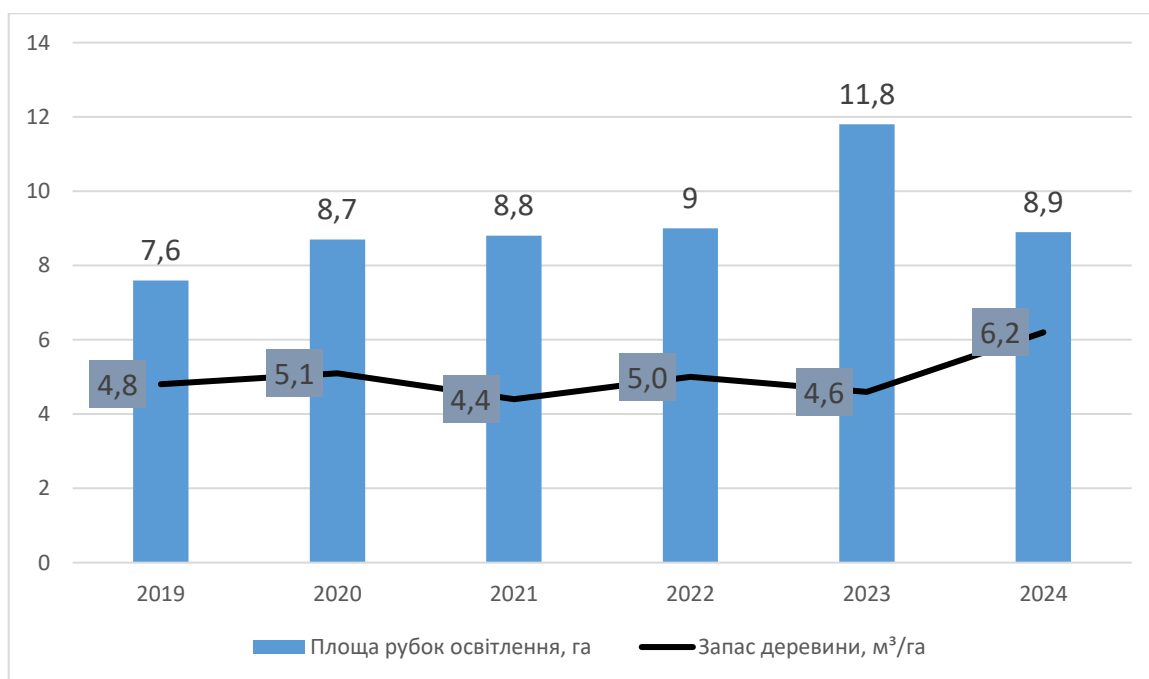


Рис. 3.8. Співвідношення площі рубок освітлення та запасу вилученої деревини на 1 га ($\text{м}^3/\text{га}$) у Червахівському лісництві за 2019–2024 рр.

Упродовж досліджуваного періоду площа рубок освітлення демонструє загальну тенденцію до зростання з 7,6 га у 2019 році до максимального значення 11,8 га у 2023 році. Це свідчить про активізацію доглядових заходів у молодих насадженнях, що може бути пов'язано з необхідністю формування породного

складу та покращення умов росту головних лісоутворювальних порід. У 2024 році площа дещо зменшується до 8,9 га, що може пояснюватися переходом частини насаджень до наступних стадій догляду (прочищення або проріджування).

Інтенсивність вилучення деревини ($\text{м}^3/\text{га}$) змінювалася нерівномірно. У 2019–2020 роках вона коливалася в межах 4,8–5,1 $\text{м}^3/\text{га}$, після чого у 2021 році спостерігається зниження до 4,4 $\text{м}^3/\text{га}$. Це може свідчити про проведення освітлень у насадженнях з меншою густотою або про більш вибірковий характер втручання. У 2022–2023 роках показник знову стабілізується на рівні близько 4,6–5,0 $\text{м}^3/\text{га}$.

Найвищу інтенсивність вилучення зафіксовано у 2024 році — 6,2 $\text{м}^3/\text{га}$, що може бути зумовлено проведенням освітлень у більш загущених молодняках або збільшенням частки супутніх порід, які підлягали видаленню. Важливо відзначити, що навіть максимальні значення інтенсивності залишаються відносно низькими, що відповідає біологічній суті рубок освітлення як найменш інвазивного виду рубок догляду.

У цілому поєднання зростання площ рубок освітлення та помірних значень запасу деревини на 1 га свідчить про системний і регульований характер доглядових заходів, спрямованих на формування якісних, стійких і продуктивних деревостанів без істотного порушення їх структури. Така динаміка є типовою для лісогосподарської практики в умовах Полісся та узгоджується з принципами сталого лісокористування.

Динаміка площ проведення рубок очищення та показника інтенсивності вилучення деревини в перерахунку на 1 га відображена на рис. 3.9. Аналіз наведених даних свідчить про змінний характер масштабів проведення очищень упродовж досліджуваного періоду, що зумовлено віковою структурою насаджень і особливостями їх розвитку. Коливання значень інтенсивності ($\text{м}^3/\text{га}$) вказують на різну щільність і стан деревостанів, у яких здійснювалися ці рубки. Загалом проведення очищень мало регулятивний

характер і було спрямоване на формування оптимального складу та структури молодих насаджень.

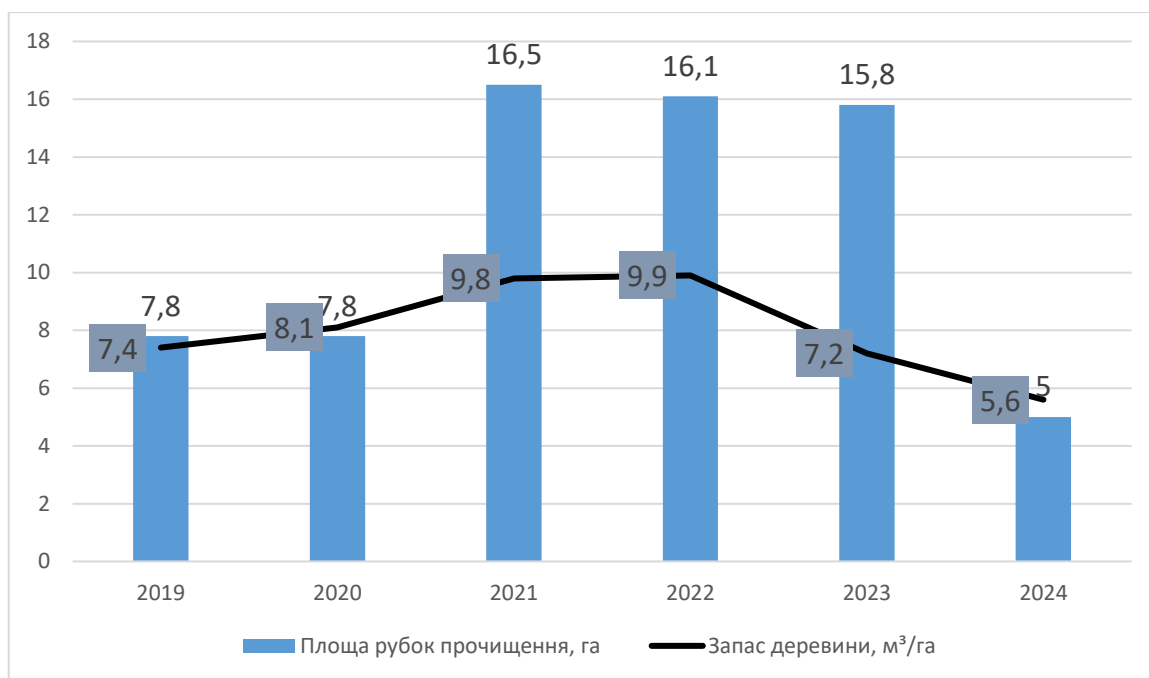


Рис. 3.9. Співвідношення площі рубок очищення та запасу вилученої деревини на 1 га (м³/га) у Черевахівському лісництві за 2019–2024 рр.

У 2019–2020 роках площі очищень залишалися порівняно стабільними й становили близько 7,8 га, що свідчить про планомірне виконання доглядових заходів у молодих насадженнях. Водночас інтенсивність вилучення деревини зросла з 7,4 до 8,1 м³/га, що може вказувати на поступове загущення деревостанів і необхідність більш активного регулювання їх складу.

Починаючи з 2021 року спостерігається різке збільшення площ рубок очищення — до 16,5 га у 2021 році та 16,1 га у 2022 році. У цей період також фіксуються максимальні значення інтенсивності вилучення (9,8–9,9 м³/га), що свідчить про проведення очищень у більш щільних молодняках або в насадженнях із підвищеною часткою другорядних порід. Така ситуація є типовою для етапу активного формування породного складу та просторової структури деревостанів.

У 2023 році площа очищень залишається високою (15,8 га), проте інтенсивність вилучення знижується до 7,2 м³/га. Це може бути пов'язано з

покращенням стану насаджень після попередніх років інтенсивного догляду та зменшенням кількості дерев, що підлягали видаленню. У 2024 році відбувається суттєве скорочення площі прочищень до 5,0 га, а також зниження інтенсивності вилучення до 5,6 м³/га, що свідчить про перехід частини насаджень до наступних стадій догляду або про зменшення потреби в проведенні саме цього виду рубок.

Загалом динаміка показників свідчить, що рубки типу «прочищення» у Черевахівському лісництві мали чітко виражений регулятивний характер і застосовувалися відповідно до вікової структури та стану молодих деревостанів. Пікові значення площі і інтенсивності у 2021–2022 роках відображають період активного формування насаджень, тоді як подальше зниження показників свідчить про поступову стабілізацію їх розвитку, що відповідає принципам раціонального та сталого ведення лісового господарства.

На рис. 3.10 представлено зміну площі проведення рубок типу «проріджування» та інтенсивності вилучення деревини в перерахунку на 1 га за досліджуваний період. Аналіз наведених показників дозволяє оцінити особливості застосування цього виду доглядових рубок залежно від вікового стану насаджень і рівня їх зімкненості.

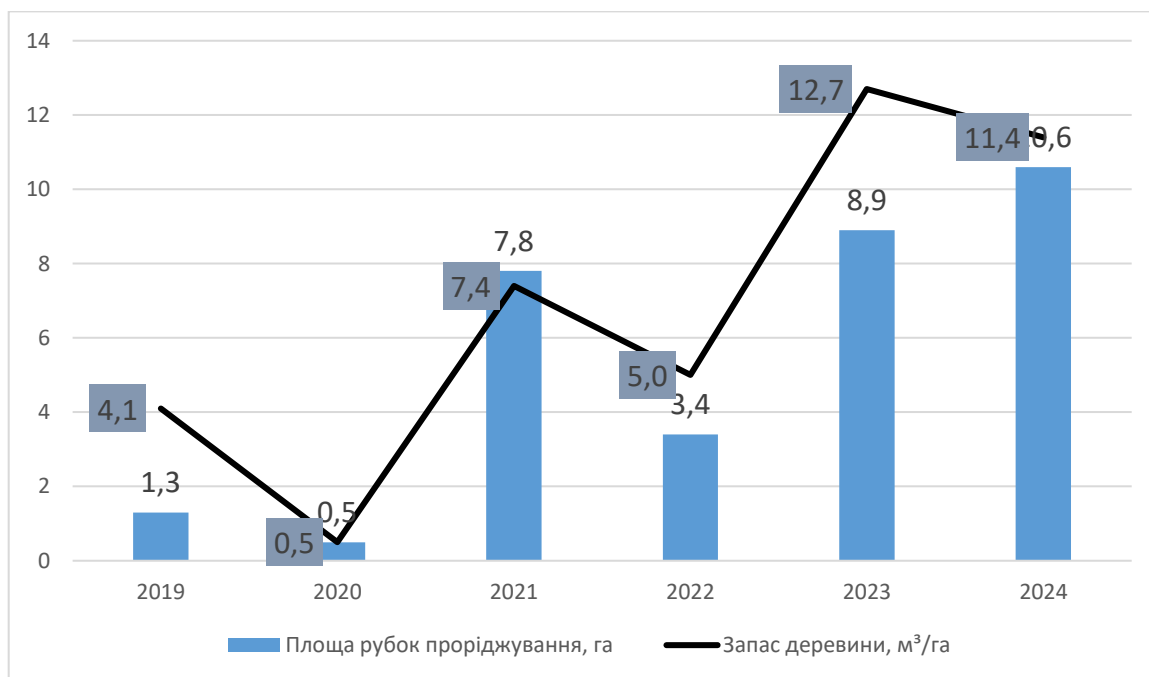


Рис. 3.10. Співвідношення площі рубок проріджування та запасу вилученої деревини на 1 га (м³/га) у Черевахівському лісництві за 2019–2024 рр.

У 2019 році проріджування проводилися на обмеженій площі (1,3 га) при відносно помірній інтенсивності вилучення — 4,1 м³/га, що є типовим для початкових етапів регулювання густоти середньовікових насаджень. У 2020 році площа проріджувань скоротилася до 0,5 га, а показник інтенсивності знизився до 0,5 м³/га, що може свідчити про епізодичний характер цього виду доглядових заходів у зазначений період або про зосередження лісогосподарських робіт на інших типах рубок.

Починаючи з 2021 року спостерігається різке збільшення площ проріджувань до 7,8 га, що супроводжується зростанням інтенсивності вилучення до 7,4 м³/га. Це вказує на активізацію догляду за середньовіковими деревостанами, які потребували регулювання повноти та поліпшення умов росту. У 2022 році площа проріджувань зменшується до 3,4 га, проте інтенсивність залишається на відносно стабільному рівні (5,0 м³/га), що може бути пов'язано з вибіркоvim характером втручань у насадженнях різної зімкненості.

Найвищі значення інтенсивності вилучення зафіксовано у 2023 році — 12,7 м³/га, при значній площі проведення проріджувань (8,9 га). Це свідчить про здійснення робіт у більш загущених або високопродуктивних деревостанах, де видалення частини дерев забезпечувало суттєве покращення просторової структури та світлового режиму. У 2024 році площа проріджувань досягає максимального значення — 10,6 га, тоді як інтенсивність дещо знижується до 11,4 м³/га, що може свідчити про розширення обсягів робіт за рахунок ділянок із дещо нижчим запасом на гектар.

Загалом динаміка показників свідчить, що рубки типу «проріджування» у Черевахівському лісництві мали виразно регулятивний характер і застосовувалися відповідно до вікової та структурної неоднорідності деревостанів. Поступове зростання площ і підвищення інтенсивності у 2021–2024 роках вказує на посилення уваги до середньовікових насаджень, що

відповідає принципам раціонального догляду за лісом і сприяє формуванню стійких та продуктивних деревостанів у довгостроковій перспективі.

Динаміка площ та інтенсивності ($\text{м}^3/\text{га}$) для прохідних рубок наведена на рис. 3.11.

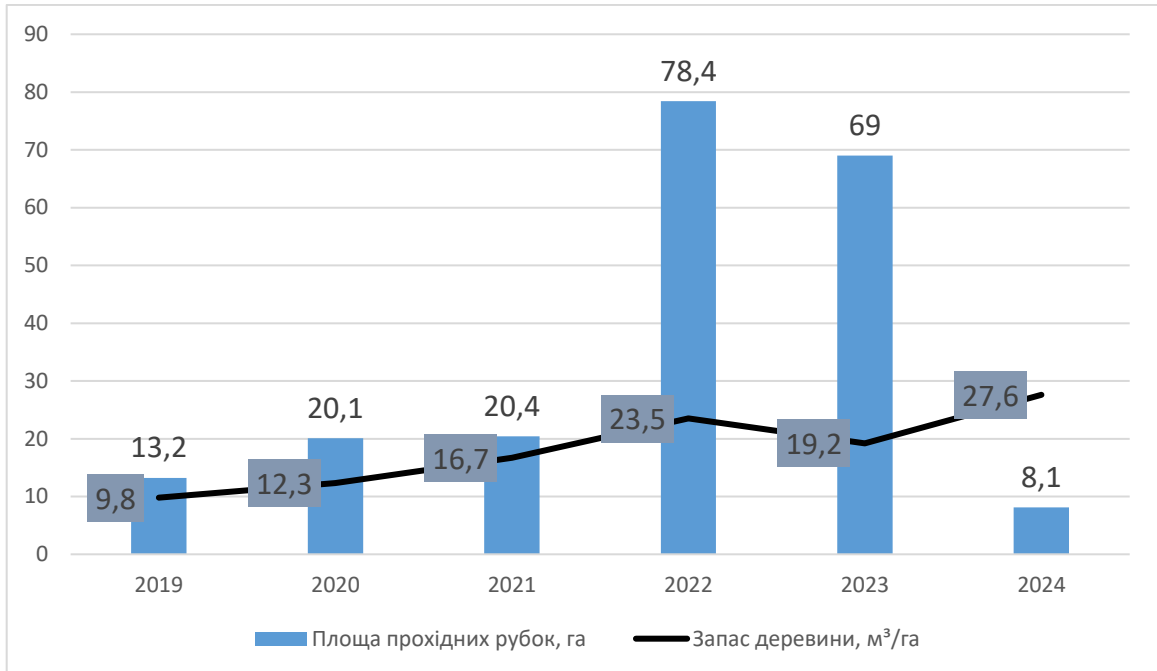


Рис. 3.11. Співвідношення площі прохідних рубок та запасу вилученої деревини на 1 га ($\text{м}^3/\text{га}$) у Черевахівському лісництві за 2019–2024 рр.

У 2019–2021 роках площа прохідних рубок зростала поступово — з 13,2 га у 2019 році до 20,4 га у 2021 році. Паралельно спостерігалось стале підвищення інтенсивності вилучення деревини з 9,8 до 16,7 $\text{м}^3/\text{га}$, що свідчить про проведення рубок у середньовікових насадженнях із достатнім запасом деревини та потребою в регулюванні повноти.

У 2022 році зафіксовано різке збільшення площі прохідних рубок до 78,4 га, що є максимальним значенням за весь досліджуваний період. Одночасно інтенсивність вилучення досягла 23,5 $\text{м}^3/\text{га}$, що вказує на масштабне проведення прохідних рубок у деревостанах з високим запасом та значною зімкненістю. Така ситуація може бути пов'язана з концентрацією лісогосподарських заходів у певних кварталах або з необхідністю прискореного регулювання структури пристигаючих насаджень.

У 2023 році площа прохідних рубок дещо зменшилася до 69,0 га, а інтенсивність вилучення знизилася до 19,2 м³/га. Це може свідчити про часткову стабілізацію стану насаджень після інтенсивних заходів попереднього року та залучення до рубок ділянок із дещо нижчим запасом деревини на гектар.

У 2024 році спостерігається суттєве скорочення площі прохідних рубок до 8,1 га, водночас інтенсивність вилучення досягає найвищого значення за весь період — 27,6 м³/га. Така комбінація показників може вказувати на проведення прохідних рубок на обмеженій кількості ділянок із дуже високим запасом деревини, де вибіркове вилучення значної частини дерев було необхідним для оптимізації просторової структури та покращення умов росту залишених дерев.

Загалом динаміка показників свідчить, що прохідні рубки у Черевахівському лісництві відігравали провідну роль у системі рубок догляду, особливо у 2022–2023 роках. Значні коливання площі і інтенсивності вилучення відображають адаптивний характер лісогосподарських рішень, які приймалися з урахуванням вікового стану, повноти та продуктивності насаджень, що відповідає принципам раціонального та сталого ведення лісового господарства.

Рубки догляду за лісом у Черевахівському лісництві відіграють стратегічну роль у довгостроковому формуванні продуктивних і стійких деревостанів. Зростання їх площ у 2021–2023 роках узгоджується з віковою структурою лісового фонду, у якій переважають молоді та середньовікові насадження.

Найбільша частка серед рубок догляду припадає на прохідні рубки, що свідчить про перехід значної кількості насаджень у фазу активного приросту. Проведення прохідних рубок сприяє оптимізації повноти деревостанів, покращенню світлового режиму та інтенсифікації приросту цільових порід, передусім сосни звичайної.

Освітлення та прочищення, незважаючи на менші площі, мають важливе значення для формування якісного складу молодняків. Вони дозволяють зменшити участь другорядних і небажаних порід, що є особливо актуальним у мішаних сосново-листяних насадженнях. Невисокі показники вилучення

деревини на 1 га при цих видах рубок підтверджують їх формувальний, а не заготівельний характер.

Загалом рубки догляду в досліджуваний період сприяли покращенню просторової та породної структури деревостанів, що створює передумови для зменшення потреби у санітарних рубках у майбутньому.

3.4. Інші рубки, пов'язані з веденням лісового господарства

Інші рубки, пов'язані з веденням лісового господарства, у 2019–2024 роках мали епізодичний характер і у більшості років не проводилися або були мінімальними за площею (рис. 3.12).

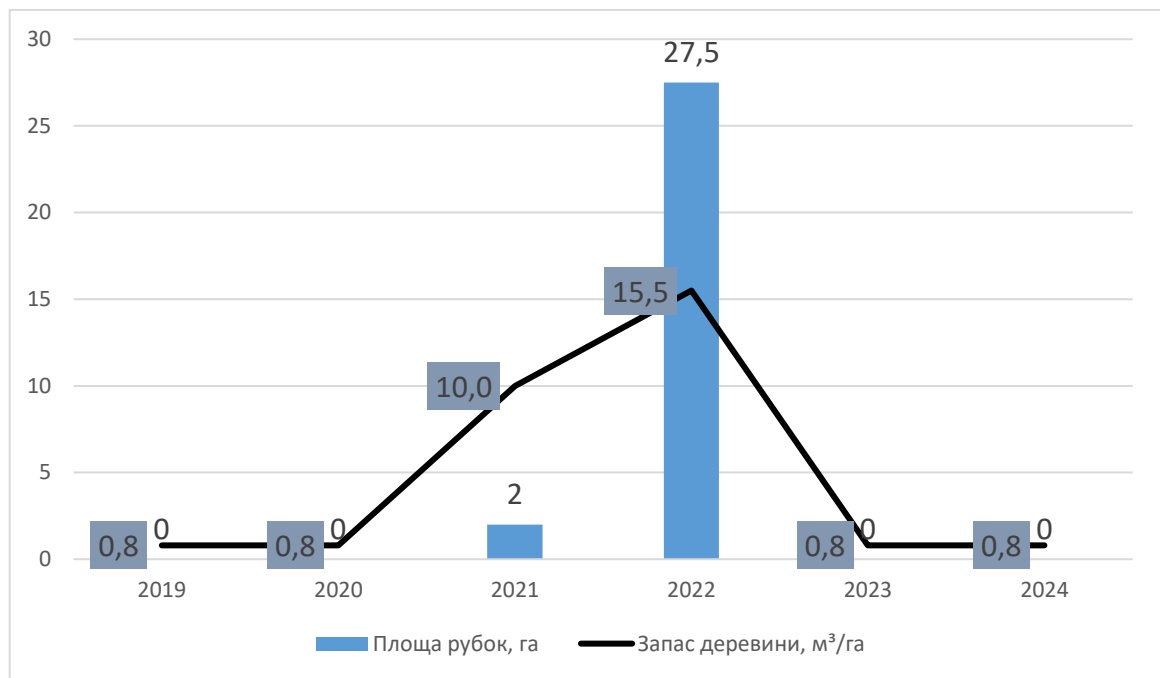


Рис. 3.12. Площа та запас вилюченої деревини на 1 га для інших рубок у Черевахівському лісництві (2019–2024)

У 2019–2020 роках такі рубки фактично не проводилися, що підтверджується відсутністю площ їх виконання. Низькі значення показника запасу деревини на 1 га (близько 0,8 м³/га) у ці роки мають умовний характер і

відображають поодинокі або локальні втручання, які не мали суттєвого впливу на загальну структуру деревостанів.

У 2021 році зафіксовано появу площ інших рубок на рівні 2,0 га, при цьому інтенсивність вирубання деревини зросла до 10,0 м³/га. Це свідчить про проведення обмежених за площею, але відносно інтенсивних робіт, імовірно пов'язаних із виконанням окремих господарських або технологічних завдань (наприклад, вибіркове розчищення ділянок, ліквідація наслідків локальних пошкоджень тощо).

Найбільш виражений прояв цього виду рубок спостерігається у 2022 році, коли площа їх проведення досягла 27,5 га, а інтенсивність вирубання становила 15,5 м³/га. Така концентрація робіт свідчить про разовий або піковий характер застосування інших рубок, що могло бути зумовлено необхідністю виконання комплексу господарських заходів у певних кварталах або реагуванням на специфічні виробничі потреби підприємства.

У 2023–2024 роках площі інших рубок знову зводяться до нуля, а значення запасу деревини на 1 га повертаються до мінімального рівня (близько 0,8 м³/га). Це вказує на відсутність систематичного застосування цього виду рубок і підтверджує їх епізодичний та допоміжний характер у структурі лісогосподарських заходів Червахівського лісництва.

Загалом аналіз даних показує, що інші рубки, пов'язані з веденням лісового господарства, не відігравали суттєвої ролі у загальній структурі лісокористування протягом досліджуваного періоду. Їх проведення мало локальний і ситуаційний характер, доповнюючи основні види рубок та забезпечуючи виконання окремих господарських завдань без істотного впливу на загальний стан і продуктивність лісових насаджень.

Таким чином, у 2019–2024 роках рубки формування та оздоровлення лісів у Червахівському лісництві характеризувалися переважанням санітарно-оздоровчих заходів, що відповідає потребам підтримання санітарного стану соснових насаджень Полісся. Вибіркові санітарні рубки домінували за площею, тоді як суцільні застосовувалися локально і зумовлювали пікові значення

показника вилучення деревини з 1 га. Рубки догляду мали формувальну спрямованість і забезпечували регулювання повноти та покращення структури деревостанів, при цьому найбільшу частку займали прохідні рубки. Загалом система РФіОЛ у Червахівському лісництві у досліджуваний період може бути оцінена як така, що реалізує диференційований лісівничий підхід і створює передумови для підвищення продуктивності та стійкості насаджень.

РОЗДІЛ 4.

ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці є складовою системи управління виробничою діяльністю та охоплює сукупність законодавчих і нормативно-правових актів, стандартів, правил і рекомендацій, а також організаційних, технічних, санітарно-гігієнічних, соціальних і лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на збереження життя, здоров'я та працездатності працівників у процесі виконання ними трудових обов'язків.

Правові засади охорони праці в Україні визначаються Конституцією України та Законом України «Про охорону праці», які регламентують основні принципи забезпечення безпечних і нешкідливих умов праці на підприємствах усіх форм власності. Відповідно до чинного законодавства, роботодавець зобов'язаний створити належні умови праці, забезпечити дотримання вимог безпеки, а також нести відповідальність за порушення норм охорони праці, що можуть призвести до нещасних випадків або професійних захворювань.

На лісогосподарських підприємствах загальну відповідальність за стан охорони праці покладають на керівника підприємства та його заступників. Безпосередній контроль за дотриманням вимог безпеки здійснюють інженер з охорони праці, а також керівники структурних підрозділів, які відповідають за організацію навчання, проведення інструктажів і контроль умов праці на закріплених виробничих ділянках.

Система охорони праці в лісництві підтримується на належному рівні. Регулярно проводяться вступні, первинні, повторні та позапланові інструктажі з охорони праці, а також перевірки знань працівників відповідно до вимог чинних нормативних документів і наказів Міністерства економіки України. На підприємстві функціонує кабінет охорони праці, оснащений навчальними матеріалами, наочними посібниками, плакатами та приладами для контролю за санітарно-гігієнічними умовами праці.

Згідно з вимогами НПАОП 0.00-3.01-98 «Типові норми безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту», усі працівники забезпечуються необхідними засобами індивідуального захисту відповідно до характеру виконуваних робіт. Застосування засобів індивідуального захисту є обов'язковою умовою виконання лісогосподарських операцій, зокрема під час рубок, лісокультурних і транспортних робіт.

Важливою складовою охорони праці в лісовому господарстві є протипожежне впорядкування територій, яке включає комплекс правових, організаційних, технічних і лісогосподарських заходів, спрямованих на попередження виникнення пожеж, обмеження їх поширення, зниження пожежної небезпеки та забезпечення своєчасного виявлення й ліквідації осередків загоряння. Заходи з охорони лісів від пожеж розробляються з урахуванням природно-кліматичних, економічних і екологічних особливостей лісового фонду.

За рівнем пожежної небезпеки територія лісництва характеризується відносно низьким класом пожежної небезпеки, що зумовлено значною часткою листяних і твердолистяних насаджень у структурі лісового фонду. Переважання таких порід сприяє зниженню ймовірності швидкого поширення лісових пожеж порівняно з хвойними молодняками.

За методами виявлення та гасіння пожеж територія лісництва належить до зони наземної охорони лісів. Контроль за дотриманням правил пожежної безпеки здійснює лісова охорона, яка організовує профілактичні заходи, проводить роз'яснювальну роботу серед населення, забезпечує своєчасне виявлення та ліквідацію пожеж, а також контролює дотримання встановлених регламентів роботи лісопожежних формувань.

Під час виконання лісокультурних і лісогосподарських робіт особлива увага приділяється запобіганню виробничому травматизму. Роботи повинні виконуватися відповідно до затверджених карт технологічного процесу, які визначають порядок проведення операцій, схему розміщення об'єкта та

спеціальні вимоги безпеки. На виробничих ділянках встановлюються заборонні та попереджувальні знаки, що обмежують доступ сторонніх осіб і техніки.

Перед початком робіт територія підлягає обов'язковому обстеженню з метою виявлення потенційно небезпечних місць. Працівники забезпечуються питною водою, аптечками першої допомоги та засобами індивідуального захисту. Для організації та контролю безпечного виконання робіт призначається відповідальний працівник. Проведення робіт припиняється за несприятливих погодних умов, зокрема при сильному вітрі, грозі, зливі або обмеженій видимості.

До виконання робіт допускаються лише працівники, які пройшли вступний інструктаж з охорони праці та інструктаж безпосередньо на робочому місці. Керівник робіт зобов'язаний провести інструктаж відповідно до вимог нормативних документів щодо мінімальних вимог безпеки та охорони здоров'я працівників лісового господарства.

ВИСНОВКИ

У магістерській роботі здійснено комплексне дослідження рубок формування та оздоровлення лісів у соснових насадженнях Черевахівського лісництва філії «Маневицьке лісове господарство» ДП «Ліси України» та оцінено їх вплив на якісний склад деревостанів.

1. Встановлено, що у 2019–2024 роках система рубок формування та оздоровлення лісів у Черевахівському лісництві мала переважно санітарно-оздоровчу спрямованість. Санітарні рубки займали провідне місце у структурі лісогосподарських заходів, що пов'язано з необхідністю своєчасного вилучення ослаблених, пошкоджених і всихаючих дерев, насамперед у соснових насадженнях. При цьому основну частку становили вибіркові санітарні рубки, які забезпечували підтримання санітарного стану деревостанів без суттєвого порушення їх просторової структури.
2. Суцільні санітарні рубки мали обмежене застосування та проводилися лише у випадках масового ураження або деградації насаджень. Саме вони зумовлювали різкі коливання показника вилучення деревини на одиницю площі у окремі роки, що підтверджує їх вимушений характер і відсутність тенденції до інтенсифікації суцільних втручань у лісові екосистеми.
3. Рубки догляду за лісом відіграють ключову роль у довгостроковому формуванні якісного складу деревостанів Черевахівського лісництва. Найбільші площі серед них займають прохідні рубки, що узгоджується з віковою структурою насаджень і свідчить про перехід значної частини лісів у фазу активного росту. Освітлення, прочищення та проріджування, незважаючи на менші обсяги, мають істотне лісівниче значення, оскільки сприяють регулюванню породного складу, зменшенню участі другорядних порід і створенню оптимальних умов для росту цільових деревних видів.
4. Проведений аналіз показав, що інтенсивність лісокористування ($\text{м}^3/\text{га}$) у межах рубок формування та оздоровлення визначається насамперед типом рубки та станом деревостанів, а не календарним роком. Це свідчить про

застосування диференційованого підходу до планування та проведення лісогосподарських заходів з урахуванням біологічних і екологічних особливостей насаджень.

5. У цілому поєднання санітарних рубок і рубок догляду забезпечує комплексний вплив на якісний стан лісових насаджень Червахівського лісництва. Санітарні рубки виконують стабілізуючу функцію, спрямовану на усунення негативних елементів структури деревостанів, тоді як рубки догляду формують перспективну просторову та породну структуру лісів, сприяючи підвищенню їх продуктивності та стійкості.
6. Результати дослідження свідчать, що ведення лісового господарства у Червахівському лісництві загалом відповідає принципам сталого розвитку лісів, поєднуючи господарське використання з охороною та відтворенням лісових екосистем.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Білоногов, О. С., Селінний М. М. Проведення рубок формування та оздоровлення у соснових лісах / О. С. Білоногов, // Новітні технології сучасного суспільства (НТСС-2021) : II Міжнародна науково-практична конференція (м. Чернігів, 17 грудня 2021 р.) : тези доповідей : у 2 ч. Ч. I. – Чернігів : НУ «Чернігівська політехніка», 2021. - С. 54-55.
2. Бондаренко В. Д. Лісівництво : підручник. Київ : Видавничий центр, 2015. 400 с.
3. Василевський О.Г., Матусяк М.В. Рубки догляду за лісом: методичні рекомендації. Вінниця: ВНАУ, 2013. 60 с.
4. Ведмідь М. М., Жежкун А. М., Поляков О.К., Порохняч І. В., Погорєлов А. С. Ріст дерев головних порід на ділянках реконструкції малоцінних молодняків коридорним способом. Лісівництво і агролісомеліорація.. 2019. Вип. 135 -.. С. 3-13.
5. Вишневський А.В., Ковальчук В.О. Проектування рубок догляду в умовах ДП «Радомишльське ЛМГ». Проблеми ведення та експлуатації лісових і мисливських ресурсів: Збірник матеріалів Всеукраїнської науково-практичної конференції, присвяченої пам'яті професора А.І. Гузія. Житомир: Поліський національний університет, 2020. С. 25–27.
6. Генсірук С. А. Ліси України. Львів : Світ, 2002. 496 с.
7. Гірс О.А., Новак Б.І., Кашпор С.М. Лісовпорядкування. Київ: Фітосоціоцентр, 2013. 435 с.
8. Головащенко М.Ф. Регіональні особливості ведення рубок догляду в штучних сосняках на Нижньодніпровських пісках. «Наукові читання імені В.М. Виноградова»: Херсон: 2019. – С.29-31
9. Гордієнко М.І., Гойчук А.Ф., Макарчук І.Я., Гордієнко Н.М. Формування високопродуктивних насаджень сосни звичайної. Київ: ІАЕ УААН, 2003. 194 с.

- 10.Гордієнко М.І., Корецький Г.С., Маурер В.М. Лісові культури. Видавництво «Сільгоспосвіта». Київ 1995рік.
- 11.Дослідження на стаціонарних об'єктах з рубок догляду. Український науково-дослідний інститут гірського лісівництва. 2021. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://ukrrimf.org.ua/uk/doslidzhennya-na-staczionarnyh-obyektah-z-rubok-doglyadu/>.
- 12.Доцільність санітарних рубок: науковий та практичний погляд. Український науковий центр екології. 2022. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://uncg.org.ua/rubky/>.
- 13.Завада М.М., Шульга О.О. Особливості заходів з поліпшення санітарного стану лісів природно-заповідного фонду за нинішніх умов. Проблеми збереження гірських екосистем та сталого використання біологічних ресурсів Карпат: Матеріали міжнародної науково-практичної конференції з нагоди 50-річчя організації Карпатського біосферного заповідника. Івано-Франківськ, 2018. С. 191–201.
- 14.Зинич В.В. Екологічні аспекти догляду за лісом на території підприємства «Ліси України». Екологічний журнал. 2023. № 5. С. 21–28.
- 15.Ізюмський П.П. Методичні рекомендації по застосуванню лінійних технологій рубок догляду у перегушених культурах хвойних молодняків. - Харків, 1980.-8с.
- 16.Каганяк Ю.Й., Строчинський А.А., Горошко М.П. Парколісовпорядкування: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. Львів: Тріада плюс, 2009. 360 с.
- 17.Кичилук О.В., Гетьманчук А.І., Войтюк В.П., Андреєва В.В., Шевчук М.Й. Регулювання продуктивності лісів: методичні рекомендації до практичних та розрахункової робіт. Луцьк: ПП Іванюк В.П., 2018. 48 с.
- 18.Кіндрук І. Рубки формування і оздоровлення в насадженнях Чуднівського лісництва ДП «Романівське ЛГ АПК». «Водні і наземні екосистеми та збереження їх біорізноманіття: Збірник наукових праць». Житомир: Поліський національний університет , 2021. С. 92-93

- 19.Ковальчук В.О., Андрійчук І.В. Теоретичне обґрунтування рубок догляду. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Водні і наземні екосистеми та збереження їх біорізноманіття – 2020». Житомир: ЖНАЕУ, 2020. С. 150–151.
- 20.Ковальчук М.В., Іваненко О.П. Оптимізація лісогосподарських заходів для підвищення продуктивності. Львів: Видавництво ЛНУ, 2013.
- 21.Копій, Л. І. Моделювання впливу інтенсивності доглядових рубань на формування соснових деревостанів свіжого дубового субору Західного Полісся / Л. І. Копій, Ю. Й. Каганяк, О. О. Мелешук // Біоресурси і природокористування. – 2010. – Т. 2. – С. 105–111.
- 22.Кравець П.В., Кременецька Є.О. Максимальна площа суцільних лісосік: досвід Європи та пропозиції для України. Науковий вісник НАУ. Київ: НАУ, 2008. Вип. 122. С. 116–124.
- 23.Кременецька Є.О. Застосування екологічно збалансованих підходів у дібровах Крижопільщини: теоретичні підходи, практичні надбання, завдання на майбутнє. Лісове господарство Вінниччини. 2013. № 8–10 (107–109). С. 6–7.
- 24.Кременецька Є.О., Свириденко В.Є. Вплив різних способів та режимів доглядових рубань на фізичні властивості ґрунту в молодих соснових насадженнях. Науковий вісник: Збірник науково-технічних праць. Львів: УкрДЛТУ, 2002. Вип. 12.3. С. 61–67.
- 25.Криницький Г.Т., Крамарець В.О. «Санітарні правила в лісах України» – деякі дискусійні аспекти. Науковий вісник НЛТУ України. 2012. Вип. 22.3. С. 8–15.
- 26.Кутя М.М., Ніжаловський Ю.В. Лісова таксація і лісовпорядкування: Навчально-методичний посібник. Березне: БЛК, 2006. 158 с.
- 27.Лавний В.В., Шпатгельф П. Практика наближеного до природи лісівництва у соснових лісах північно-східної Німеччини. Наукові праці Лісівничої академії наук України. 2016. Вип. 14. С. 52–57.

- 28.Лисенко Г.М., Шульга О.О., Пасічник С.В. Смоляний рак сосни в Ічнянському національному природному парку: проблеми та шляхи вирішення. Екологічні науки: науково-практичний журнал. 2019. № 1(24). Т. 2. С. 82–88.
- 29.Медведев Ю., Дяченко Я. Проблеми розвитку лісопромислового комплексу: пріоритети, структура, ефективність. Економіка України. 2015. № 1. 58 с.
- 30.Пастернак П.С., Киселевський Р.Г., Федець І.Ф., Медведев Л.А. Лесохозяйственное районирование Украинской ССР. Лесоводство и агролесомелиорация. Київ: Урожай, 1980. С. 3–16.
- 31.Патлай І.М., Медведев Л.О., Ткач В.П. Шляхи збільшення лісистості розширення лісосировинного потенціалу України. Лісівництво і агролісомеліорація. Київ: Урожай, 1996. Вип. 92. С. 3–8.
- 32.Погребняк П. С. Основи лісівництва. Київ : Урожай, 1993. 328 с.
- 33.Поліщук О.Є., Чорний А.А. Значення рубок догляду та їх сучасна практика. Ліс, наука, молодь. Матеріали VII всеукр. наук.-практ.конф. студентів, магістр. аспірантів і молодих вчених. 24 листопада 2020. Житомир, ПНУ, 2020. С.130-131.
- 34.Румянцев М.Г, Луначевський Л.С., Самодай В.П., Ігнатенко В.А., Сотнікова А.В. Вплив рубок догляду різної інтенсивності на стан і товарно-сортиментну структуру штучних дубових насаджень у Лівобережному Лісостепу. Лісівництво і агролісомеліорація. 2021. Вип. 138. С. 17–24.
- 35.Савущик М. Олійник Р. Лісова політика України. Умови реалізації та пріоритети. // Лісовий і мисливський журнал. - 2002. - № 3. - С. 10-12.
- 36.Свириденко В.С., Киричок Л.С., Бабіч О.Г., Практикум з лісівництва. Навчальний посібник. К.: Арістей, 2008. 414 с.
- 37.Свириденко В.Є. Регулювання продуктивності лісів: курс лекцій. Київ: В-во НАУ, 2000. 71 с.

- 38.Свириденко В.Є., Бабіч О.Г., Киричок Л.С. Лісівництво: підручник. Київ: Арістей, 2008. 544 с.
- 39.Ткачук В. І. Вирощування сосни на Поліссі // Лісовий та мисливський журнал. -2002.-№2.-С.17
- 40.Червоний А.С. Санітарні рубки – один із основних заходів оздоровлення лісів. Лісовий журнал. 1993. № 6. С. 18–20.
- 41.Чернявський М.В. Рубки переформування в системі методів і способів наближеного до природи лісівництва. Науковий вісник НЛТУ України. 2008. Вип. 18.4. С. 16–24.
- 42.Чорний А.А. Рубки догляду як захід підвищення продуктивності лісів в ДП «Малинське ЛГ». Екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку: Матеріали Всеукраїнської наук.-практ. конференції. Херсон: ДВНЗ «ХДАУ», 2020. С. 652–654.
- 43.Чорний А.А., Олійник В.М. Еколого-лісівничі аспекти формування продуктивності лісових насаджень Полісся. Проблеми ведення та експлуатації лісових і мисливських ресурсів: Матеріали II Всеукраїнської наук.-практ. конференції, присвяченої пам'яті професора А.І. Гузія. Житомир: Новоград, 2020. С. 20–21.
- 44.Швиденко А.Й. Раціональне лісокористування: основи підвищення продуктивності лісів. Київ: Наукова думка, 2001.
- 45.Швиденко А.Й., Остапенко Б.Ф. Лісознавство: підручник для вузів. Чернівці: Зелена Буковина, 2001. 354 с.
- 46.Юрчук М.М. Рубки догляду як фактор підвищення продуктивності лісових насаджень. Сільське господарство і лісівництво. 2016. Вип. 10. С. 25–30.
- 47.Юхновський В.Ю., Поліщук О.П. Нормативи зріджень полезахисних лісових насаджень. Науковий вісник НАУ. Київ, 2007. Вип. 106. С. 275–279.
- 48.Brang P., Spathelf P. et al. Suitability of close-to-nature silviculture for adapting temperate European forests to climate change, *Forestry: An International Journal*

of Forest Research, 2014. Vol. 87(4), P. 492–503,
<https://doi.org/10.1093/forestry/cpu018>

49.Pretzsch H. Forest Dynamics, Growth and Yield. Berlin ; Heidelberg : Springer, 2009. 664 p.

50.Spiecker H. Silvicultural management in maintaining biodiversity and resistance of forests in Europe. Journal of Environmental Management. 2003. Vol. 67(1). P. 55–65.