

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет лісового господарства та екології

Кафедра екології

**Кваліфікаційна робота
на правах рукопису**

КОВАЛЬСЬКИЙ МИКОЛА ВІКТОРОВИЧ

УДК 502.11

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**АНАЛІЗ СТАНУ ВІДНОВЛЕННЯ ЛІСОВИХ
ЕКОСИСТЕМ НА ПРИКЛАДІ СОБОЛІВСЬКОГО
ЛІСНИЦТВА ДП «РОМАНІВСЬКИЙ ЛІСГОСП АПК»**

101 «Екологія»

Подається на здобуття освітнього ступеня «Бакалавр»

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ Ковальський М.В.

**Керівник роботи
Дунаєвська Оксана Феліксівна
доктор біологічних наук, професор**

Житомир – 2025

Висновок кафедри екології за результатами попереднього захисту:
до захисту допущено

Протокол засідання кафедри екології № ____ від «____» _____ 2025 р.

Завідувач кафедри В.о екології

Доктор економічних наук, професор

(підпис) Ю.А. Никитюк

«____» _____ 2025 р.

Результати захисту кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти Ковальський Микола Вікторович
захистив кваліфікаційну роботу з оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою _____
за шкалою ECTS _____
за національною шкалою _____

Секретар ЕК

(підпис)

АНОТАЦІЯ

Ковальський М. В. Аналіз стану відновлення лісових екосистем на прикладі Соболівського лісництва ДП «Романівський лісгосп АПК». – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавра за спеціальністю 101 – Екологія. – Поліський національний університет, Житомир, 2025.

Кваліфікаційна робота присвячена всебічному та комплексному аналізу системи відновлення лісових екосистем на прикладі Соболівського лісництва ДП «Романівський лісгосп АПК». Досліджено теоретичні основи відновлення лісових екосистем. Здійснено огляд стану лісового господарства в Україні. Проведено аналітико – правову характеристику Соболівського лісництва ДП «Романівський лісгосп АПК», зокремо досліджено його географічне положення, природно-географічні умови, лісову структуру, види дерев та інші екосистеми вказаного лісництва. Окреслено низку теоретичних та практичних пошкоджень і деградації лісових екосистем в Соболівському лісництві ДП «Романівський лісгосп АПК». Досліджено методи, застосовані для відновлення лісів: природне відновлення, садіння лісів. Здійснено оцінку впливу антропогенних факторів на відновлення лісових екосистем. Визначено основні проблеми відновлення лісових екосистем та запропоновано основні напрями удосконалення механізмів відновлення лісових екосистем.

Ключові слова: лісові екосистеми, лісове господарство, лісництво, лісова структура, деградація лісових екосистем, відновлення лісів, природне відновлення.

SUMMARY

Kovalski M. V. Analysis of the system of restoration of forest ecosystems on the example of Sobolivsky forestry of the State Enterprise «Romanivskyi forestry farm of agricultural complex». – Manuscript qualification work.

Qualifying work for a master's degree in specialty 101 – Ecology. – Polissya National University, Zhytomyr, 2025.

The qualifying work is devoted to a comprehensive and complex analysis of the system of forest ecosystem restoration using the example of the Sobolivsky forestry of the State Enterprise «Romanivsky Forestry Agricultural Complex». The theoretical foundations of forest ecosystem restoration have been studied. A review of the state of forestry in Ukraine has been carried out. An analytical and legal characteristic of the Sobolivsky forestry of the State Enterprise «Romanivsky Forestry Agricultural Complex» has been carried out, in particular, its geographical location, natural and geographical conditions, forest structure, tree species and other ecosystems of the specified forestry have been studied. A number of theoretical and practical damages and degradation of forest ecosystems in the Sobolivsky forestry of the State Enterprise «Romanivsky Forestry Agricultural Complex» have been outlined. The methods used for forest restoration have been studied: natural restoration, forest planting. An assessment of the impact of anthropogenic factors on the restoration of forest ecosystems has been carried out. The main problems of forest ecosystem restoration have been identified and the main directions for improving the mechanisms for restoring forest ecosystems have been proposed.

Key words: forest ecosystems, forestry, silviculture, forest structure, degradation of forest ecosystems, forest restoration, natural restoratio.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВІДНОВЛЕННЯ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ. ОГЛЯД СТАНУ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА В УКРАЇНІ	
1.1 Поняття і типи лісових екосистем, причини та фактори деградації	10
1.2 Принципи та методи відновлення лісових екосистем	11
1.3 Загальна характеристика лісового господарства України	13
1.4 Проблеми і виклики лісової галузі України	15
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1	18
РОЗДІЛ 2. АНАЛІКО – ТЕОРЕТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА СОБОЛІВСЬКОГО ЛІСНИЦТВА ДП «РОМАНІВСЬКИЙ ЛІСГОСП АПК»	
2.1 Загальна характеристика Соболівського лісництва ДП «Романівський лісгосп АПК»	19
2.2 Географічне положення та природно-географічні умови Соболівського лісництва ДП «Романівський лісгосп АПК»	20
2.3 Лісова структура, види дерев та інші екосистеми Соболівського лісництва ДП «Романівський лісгосп АПК»	21
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2	25
РОЗДІЛ 3. АНАЛІЗ СТАНУ ВІДНОВЛЕННЯ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ НА ПРИКЛАДІ СОБОЛІВСЬКОГО ЛІСНИЦТВА ДП «РОМАНІВСЬКИЙ ЛІСГОСП АПК». ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВІДНОВЛЕННЯ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ	
3.1 Оцінка пошкоджень і деградації лісових екосистем в Соболівському лісництві ДП «Романівський лісгосп АПК»	26
3.2 Методи, застосовані для відновлення лісів: природне відновлення та садіння лісів	28
3.3. Вплив антропогенних факторів на відновлення лісових екосистем	32
3.4. Визначення основних проблем та рекомендацій на шляху відновлення лісових екосистем	36
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3	40
ВИСНОВКИ	41
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	44

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Природне середовище є основою життя на Землі, і його збереження є пріоритетним завданням сучасного суспільства. В умовах глобальної екологічної кризи особливої актуальності набуває питання охорони та раціонального використання природних ресурсів, зокрема лісових екосистем, які виконують важливі екологічні, економічні та соціальні функції. Ліси є не лише джерелом деревини, а й основним чинником підтримання кліматичного балансу, захисту ґрунтів, регуляції водного режиму та збереження біорізноманіття. Відновлення лісів - це не просто природоохоронний захід, а необхідна умова стабільного розвитку територій і збереження життя майбутніх поколінь.

У сучасних умовах глобальних екологічних змін, пов'язаних із посиленням антропогенного впливу на природне середовище, проблема збереження та відновлення лісових екосистем набуває особливої ваги. Ліси є одним із найважливіших компонентів біосфери, оскільки виконують широкий спектр екосистемних функцій: регулювання водного балансу, очищення повітря, фіксація вуглецю, збереження біорізноманіття, підтримка родючості ґрунтів тощо. В умовах кліматичних змін і значного навантаження на природні ресурси саме лісові екосистеми є одними з найбільш вразливих до деградаційних процесів. Вирубки, пожежі, ерозія ґрунтів, порушення природного гідрологічного режиму та інші фактори негативно впливають на їхню стабільність і функціонування.

Для України проблема відновлення лісових екосистем є надзвичайно актуальною. З одного боку, лісистість території країни є відносно невисокою (близько 16%), а з іншого - значна частина існуючих лісів перебуває в незадовільному екологічному стані. Особливої уваги потребують регіони, де спостерігається надмірне господарське навантаження, інтенсивна вирубка, а також порушення природної структури та видового складу лісів.

На цьому тлі важливим є дослідження конкретних прикладів ведення лісового господарства на локальному рівні. Соболівське лісництво ДП «Романівський лісгосп АПК» є прикладом території, де в умовах змін клімату, економічних викликів і обмежених ресурсів здійснюється діяльність з відновлення лісів. Аналіз стану таких територій дозволяє не лише оцінити ефективність існуючих заходів, а й напрацювати рекомендації щодо їх удосконалення.

Мета та завдання дослідження. Метою дипломної роботи є аналіз стану відновлення лісових екосистем на прикладі Соболівського лісництва ДП «Романівський лісгосп АПК» з метою виявлення основних тенденцій, проблем і перспектив у сфері лісовідновлення.

Для досягнення поставленої мети, **завданнями** дипломної роботи є:

- проаналізувати лісову структуру, види дерев та інші екосистеми Соболівського лісництва ДП «Романівський лісгосп АПК»;
- розкрити особливості методів, застосованих для відновлення лісів: природне відновлення, садіння лісів;
- виявити вплив антропогенних факторів на відновлення лісових екосистем;
- визначити основні проблеми та рекомендації на шляху відновлення лісових екосистем.

Об'єктом дослідження є лісові екосистеми на території Соболівського лісництва ДП «Романівський лісгосп АПК», що знаходиться у межах Житомирської області.

Предметом дослідження є сучасний стан, особливості деградаційних процесів та застосовані методи відновлення лісових екосистем у межах зазначеної території.

Методи дослідження. Методологічну основу роботи склали класичні наукові принципи об'єктивності та історизму і дослідницькі методи, що ґрунтуються на них: структурно-функціональний, формально-догматичний, порівняльно-правовий, історичний, логічний та низка інших. Так, формально-

догматичний метод допоміг вивченню змісту понять «лісові екосистеми», «лісове господарство», «ліс», формулюванню їх наукового визначення. За допомогою структурно-функціонального методу охарактеризовано лісове господарство України. Метод аналізу дозволив провести характеристику Соболівського лісництва ДП «Романівський лісгосп АПК». За допомогою методів оцінки та розрахунку здійснено аналіз стану відновлення лісових екосистем на прикладі Соболівського лісництва, виокремлено проблеми відновлення лісових екосистем. Логічний метод надав змогу сформулювати пропозиції щодо удосконалення відновлення лісових екосистем. Крім того, у роботі використано теоретичні методи, такі як: аналіз, узагальнення та порівняння для вивчення наукової літератури і нормативно-законодавчої бази, пов'язані з метою дослідження.

Теоретична основа дослідження. Окремі елементи аналізу механізмів відновлення лісових екосистем досліджувались у багатьох працях фахівців із екології. Зокрема, ці питання аналізували такі вчені як О. І. Шкуратов, О. І. Фурдичко, О. І. Дребот, І. Я. Антоненко, О. П. Ткачук, А. А. Дроненко, С. М. Доліщук, О. В. Коберник, Т. В. Токарева, В. П. Ткач, І. М. Синякевич, В. І. Самоплавський, Я. В. Генік та інші. Спеціальному науковому дослідженню проблем лісових екосистем присвячено роботи вітчизняних науковців, зокрема, таких як О. П. Ященко, Д. Гусаревич, Н. Оніщук, Б. Сторож, М. Твардовська, І. В. Існюк, Б. О. Сторож, А. І. Цвиґа, А. Л. Червинський, Д. М. Лісовський, М. В. Любчич, О. А. Слиш та інші.

Теоретична та практична значущість результатів дослідження. Теоретичне та практичне значення даної роботи полягає у тому, що в подальшому результати можуть бути використані: - у науково-дослідній сфері під час підготовки навчальних курсів, написання підручників та навчальних посібників із екології та лісового господарства; - у навчальному процесі при підготовці методичних матеріалів, розробленні навчальної програми з дисциплін «Екологія», «Лісівництво», «Лісова екологія», розробці курсів та матеріалів для самоосвіти тощо; - у практичній та правозастосовній сфері при

підготовці законопроектів та окремих норм законодавства, що стосуються безпосередньо правового режиму лісового господарства та екологічних систем.

Наукова новизна дослідження полягає у проведенні комплексного екологічного аналізу лісових екосистем, що включають не лише стан дерев, але й ґрунту та води і розроблено систему природоохоронних заходів щодо покращення стану таких екосистем. Крім того, наукова новизна роботи полягає у вивченні природно-географічних та економічних передумов формування і використання лісових ресурсів в Україні.

Апробація результатів дослідження. Основні результати, тези, висновки та шляхи відновлення лісових екосистем на прикладі Соболівського лісництва ДП «Романівський лісгосп АПК» доповідались на 11 Всеукраїнській науково-практичній конференції «Еколого-регіональні проблеми сучасного тваринництва та ветеринарної медицини», 14 листопада 2024 року. Основні результати роботи були опубліковані в трьох наукових працях, одна з них – одноосібна.

Структура кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, які охоплюють одинадцять підрозділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг роботи становить 44 сторінки, з них 41 сторінка – основний текст і 3 сторінки – список використаних джерел (40 найменувань).

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВІДНОВЛЕННЯ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ. ОГЛЯД СТАНУ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА В УКРАЇНІ

1.1. Поняття і типи лісових екосистем, причини та фактори деградації

Лісова екосистема - це складна природна система, яка складається з деревної, чагарникової, трав'яної рослинності, ґрунтів, мікроорганізмів, тваринного світу, а також абіотичних факторів середовища (світло, волога, температура тощо), що взаємодіють між собою в межах певної території [1, с. 58]. Основною особливістю лісової екосистеми є домінування деревної рослинності, яка визначає структуру, енергетичний обмін і біологічне різноманіття даної системи.

Типи лісових екосистем класифікуються залежно від ряду чинників, зокрема кліматичних умов, ґрунтів, географічного розташування, складу видів, типу господарювання тощо. В Україні, залежно від природно-кліматичних зон, виділяють три основні типи лісів:

- **Поліські ліси** - представлені переважно сосновими і мішаними насадженнями на піщаних або супіщаних ґрунтах. Вони займають значну частину північної України.

- **Ліси Лісостепу** - характеризуються наявністю дубових, грабових, ясеневих насаджень, які ростуть на більш родючих ґрунтах.

- **Карпатські і Кримські гірські ліси** - мають високу біорізноманітність, включаючи букові, ялицеві, смерекові та мішані ліси. Вони відіграють важливу роль у стабілізації гідрологічного режиму гірських районів.

Лісові екосистеми перебувають під постійним тиском як природних, так і антропогенних чинників.

До основних причин деградації лісів належать:

1. *Надмірне вирубування лісів* - особливо у промислових масштабах, часто без належного дотримання технологій рубки, відновлення та охорони.

2. *Лісові пожежі* - як природного, так і антропогенного походження, призводять до знищення біомаси, деградації ґрунтів і зниження біорізноманіття.

3. *Несприятливі кліматичні умови* - зокрема посухи, зниження рівня ґрунтових вод, збільшення частоти екстремальних погодних явищ.

4. *Шкідники і хвороби* - поширення комах-шкідників (наприклад, короїдів) та грибкових хвороб, які особливо небезпечні для ослаблених екосистем.

5. *Забруднення навколишнього середовища* - викиди промислових підприємств, сільськогосподарська хімія, сміття у лісах тощо.

6. *Несистемне ведення лісового господарства* - недостатній контроль за діяльністю лісгоспів, відсутність сучасного моніторингу стану лісів, недосконале законодавство.

Внаслідок дії цих чинників лісові екосистеми втрачають свою стійкість, зменшується їх продуктивність, порушуються трофічні ланцюги, зникають окремі види флори і фауни, погіршуються умови для природного поновлення лісу. Це веде до виникнення нових екологічних ризиків - ерозії ґрунтів, зниження якості повітря і води, втрати карбонового балансу [2, с. 185]. Відновлення таких екосистем потребує комплексного підходу, заснованого на наукових засадах та адаптивному управлінні.

1.2. Принципи та методи відновлення лісових екосистем

Відновлення лісових екосистем - це процес відтворення природної структури, функцій, біорізноманіття та продуктивності лісів, які були порушені або знищені внаслідок антропогенного чи природного впливу [3, с. 132]. Цей процес передбачає не лише посадку дерев, а й відновлення всього комплексу взаємозв'язків між ґрунтом, мікрофлорою, фауною, водним режимом і кліматичними умовами.

Екологічна реабілітація лісів базується на ряді принципів, які мають бути враховані при плануванні та реалізації заходів з лісовідновлення:

1. Комплексність - відновлення має охоплювати не лише деревостан, а й підлісок, ґрунтову покривку, мікрофауну, водно-гідрологічний режим.

2. Природність - перевага надається методам, які максимально наближені до природних процесів поновлення (наприклад, природне самовідновлення замість суцільної посадки).

3. Місцеві умови - вибір порід і технологій відновлення має відповідати кліматичним, ґрунтовим та екологічним особливостям території.

4. Стійкість - створювані насадження повинні бути стійкими до хвороб, шкідників, пожеж та інших стресових факторів.

5. Біорізноманіття - необхідно забезпечувати збереження або відтворення різноманіття видів, що були притаманні природному лісу.

6. Участь громади та довгостроковий моніторинг - важливо залучати місцеве населення та забезпечувати постійне спостереження за станом екосистем.

Залежно від ступеня деградації території та поставлених цілей, методи відновлення лісів поділяють на кілька категорій:

1. Природне поновлення. Це найменш інвазивний метод, який полягає у стимулюванні природних процесів регенерації лісу [4, с. 193]. Він передбачає створення сприятливих умов для самосіву, захисту природних підростів, обмеження випасу, боротьбу з ерозією. Цей підхід доцільний там, де збережені залишки природної флори та фауни.

2. Штучне лісовідновлення. Передбачає посадку саджанців або висівання насіння деревних порід. Цей метод використовують на територіях, де природне поновлення ускладнене або неможливе [5]. Основними етапами є підготовка ґрунту, вибір порід (переважно місцевих), догляд за молодняком. Штучне лісовідновлення часто застосовується у промислово зруйнованих регіонах або після пожеж.

3. Агролісомеліоративні заходи. Це комплекс дій, що поєднує лісове і сільське господарство з метою зменшення негативного впливу на довкілля: створення захисних лісосмуг, полезахисних насаджень, лісопаркових зон тощо

[6, с. 59]. Такі заходи особливо важливі у зонах ризикованого землеробства та на деградованих землях.

4. Біотехнічні методи. Застосовуються з метою прискорення відновлення екосистем. Це можуть бути мікоризні інокуляції (внесення симбіотичних грибів), мульчування, внесення біопрепаратів, мікроорганізмів для відновлення мікрофлори ґрунтів [7, с. 11].

5. Екосистемна реконструкція. Це найбільш складна форма відновлення, що передбачає цілеспрямоване моделювання структури природного лісу, включаючи його функціональне та трофічне відновлення [8, с. 33]. Такий метод застосовується в природоохоронних зонах або об'єктах, що мають велике екологічне значення.

Успішність лісовідновлення залежить від глибини аналізу території, правильного вибору підходів та системного моніторингу. Для забезпечення сталого управління лісами важливо не лише проводити технічні заходи, а й формувати екологічну свідомість населення, впроваджувати наукові розробки та інтегрувати питання лісовідновлення у політику державного управління природними ресурсами.

1.3. Загальна характеристика лісового господарства України

Лісове господарство України є важливою складовою природокористування та охорони навколишнього середовища, що відіграє ключову роль у збереженні екологічної рівноваги, запобіганні ерозії ґрунтів, регулюванні водного балансу та підтриманні біорізноманіття. Ліси займають близько 16% території країни, що є досить низьким показником порівняно з іншими європейськими країнами, де лісистість може досягати 40-60%. Проте важливість лісових ресурсів для економіки та екології України не можна переоцінити.

Загальна площа лісів України складає понад 10 мільйонів гектарів. Ліси зосереджені переважно в Поліссі, Лісостепу та Карпатах. Більшість лісових масивів знаходяться у державній власності, яка є основним управлінцем

лісових ресурсів через державні лісгоспи та лісництва. При цьому, основні види деревних порід, які складають лісові насадження, включають сосну, дуб, ялицю, бука, березу, ялина, а також різні види листяних порід, залежно від кліматичних та ґрунтових умов.

Лісова галузь України є однією з важливих економічних складових національного господарства [9, с. 76]. Основними суб'єктами лісового господарства є:

1. Державні лісогосподарські підприємства - які складають основу лісового господарства України, займаються вирубкою, відновленням лісів, а також веденням інших лісогосподарських заходів.

2. Приватні лісогосподарські підприємства - мають меншу частку в загальному обсязі лісокористування, але їх кількість поступово зростає.

3. Лісництва - є основними одиницями лісової галузі, здійснюють діяльність на конкретних територіях, відповідають за стан лісових екосистем та реалізацію заходів з відновлення. Крім того, важливу роль у забезпеченні сталого розвитку лісового господарства відіграють наукові установи, які проводять дослідження з лісівництва, лісового екологічного менеджменту, відновлення лісових екосистем та оцінки їх екологічних функцій [10, с. 8].

Україна має досить розвинену законодавчу базу щодо охорони лісів. Основними нормативно-правовими актами є Лісовий кодекс України, який регулює питання лісокористування, лісовідновлення, охорони лісів, а також інші акти, що стосуються охорони довкілля та природних ресурсів [11]. Також важливу роль відіграє державна програма «Ліси України», яка визначає стратегічні напрямки розвитку лісового господарства, включаючи відновлення деградованих лісових масивів, збереження біорізноманіття та боротьбу зі шкідниками і хворобами лісів. Проте, незважаючи на наявність законодавчої бази та певні досягнення у сфері лісівництва, лісове господарство України стикається з низкою серйозних проблем:

- *Недостатня лісистість території* - це одна з основних проблем, оскільки лісистість України є однією з найменших серед європейських країн. Це створює додатковий тиск на існуючі лісові ресурси.

- *Невідповідність між попитом та пропозицією лісової продукції* - високий рівень експорту деревини без достатнього обсягу її переробки.

- *Зниження біорізноманіття лісів* - через інтенсивне лісовикористання, вирубки лісів без належного відновлення, порушення екологічної рівноваги.

- *Екологічна деградація лісів* - ерозія ґрунтів, забруднення лісових екосистем хімічними речовинами, забруднення повітря та води.

- *Зміни клімату* - підвищення середньої температури, що негативно впливає на стан лісів, сприяючи зменшенню кількості вологи в ґрунтах та підвищенню частоти лісових пожеж.

Таким чином, лісове господарство України потребує комплексного підходу до вирішення проблем лісистості, відновлення деградованих земель, поліпшення методів ведення лісового господарства, збільшення екологічної стійкості лісів та збереження біорізноманіття. Тому актуальність дослідження стану відновлення лісових екосистем в Україні, зокрема на прикладі Соболівського лісництва, є надзвичайно важливою для подальшого розвитку лісового господарства країни.

1.4. Проблеми і виклики лісової галузі України

Лісова галузь України стикається з низкою серйозних проблем, які ускладнюють ефективне управління лісовими ресурсами та їх відновлення. Проблеми ці є як природного, так і антропогенного характеру, і потребують негайного вирішення для забезпечення сталого розвитку лісової індустрії, збереження екологічних функцій лісів і мінімізації шкоди для навколишнього середовища.

1. Деградація лісових екосистем

Однією з основних проблем лісового господарства є значна деградація лісових екосистем, що спостерігається внаслідок надмірного вирубування, порушення природного гідрологічного режиму, пожеж, хвороб та шкідників. Ліси, що постраждали від антропогенного впливу, часто не здатні до природного поновлення, що робить відновлення ще більш складним і витратним процесом. Зокрема, у південних та південно-східних регіонах України спостерігається висока інтенсивність ерозії ґрунтів, що значно знижує родючість земель і сприяє швидкому знищенню лісових насаджень.

2. Лісові пожежі

З кожним роком в Україні зростає кількість лісових пожеж, що становить серйозну загрозу для лісових масивів. Причиною пожеж є не лише природні чинники (наприклад, грози), а й людська недбалість, необережне поводження з вогнем у лісах, сільськогосподарські спалювання стерні. Лісові пожежі спричиняють не лише знищення великих площ лісів, але й серйозно погіршують якість повітря, вивільняючи в атмосферу значну кількість шкідливих газів та часток. Відновлення лісових екосистем після таких катастроф є тривалим і складним процесом.

3. Недостатнє фінансування та інвестування

Лісова галузь України недостатньо фінансується, що ускладнює реалізацію заходів з охорони та відновлення лісів. Багато лісогосподарських підприємств стикаються з проблемами у фінансуванні відновлення лісових масивів, а також у модернізації технологічної бази для забезпечення сталого лісовикористання. Без належного фінансування неможливо ефективно проводити роботи з відновлення лісів після вирубки або пожеж, боротьби з шкідниками, а також здійснювати екологічний моніторинг стану лісових екосистем.

4. Втрати біорізноманіття

Однією з головних екологічних проблем лісового господарства України є зниження біорізноманіття лісів, пов'язане з інтенсивним лісокористуванням, урбанізацією та змінами клімату [12, с. 23]. Багато лісових екосистем, які

раніше були багатими на види флори і фауни, тепер стали більш однорідними через монокультури та екологічні зміни. Втрата біорізноманіття загрожує не тільки екосистемній стійкості, а й життєдіяльності людини, оскільки багато екосистемних послуг, таких як очищення повітря, збереження водних ресурсів та стабілізація клімату, залежить від різноманітності біологічних видів.

5. Зміни клімату

Негативний вплив змін клімату на лісові екосистеми є однією з найбільших загроз. Зростання середньої температури, посухи, аномальні температурні коливання негативно впливають на здатність лісів до самовідновлення. Зміни клімату також сприяють збільшенню кількості лісових пожеж, розвиткові нових хвороб і шкідників, що ще більше ускладнює відновлення лісових масивів. Крім того, зміни в кліматичних умовах можуть спричинити зміщення природних ареалів деяких видів дерев та рослин, що змінить структуру лісових екосистем.

6. Проблеми правового регулювання

На даний час в Україні існує низка проблем, пов'язаних з правовим регулюванням лісового господарства. Хоча законодавство з охорони лісів є достатньо розвинутим, на практиці воно часто не виконується через відсутність ефективного контролю [13, с. 179]. Окрім того, відсутність чіткої політики в галузі лісовідновлення призводить до значних проблем у плануванні і реалізації лісогосподарських заходів. Часто відсутність комплексного підходу до ведення лісового господарства призводить до порушень у забезпеченні екологічної стійкості лісових масивів.

7. Низька ефективність лісовідновлення

На сьогоднішній день в Україні спостерігається низька ефективність відновлення лісів. Причини цього криються у використанні неефективних методів лісовідновлення, таких як монокультури, що створюють штучні, слабкі екосистеми, у недостатньому фінансуванні лісовідновлювальних заходів та відсутності кваліфікованих кадрів у галузі лісового господарства.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1

Лісові екосистеми є надзвичайно важливими компонентами біосфери, що виконують низку життєво важливих функцій — кліматорегулюючу, водоохоронну, ґрунтозахисну та рекреаційну.

Відновлення лісових екосистем є складним і багатогранним процесом, що охоплює як природні, так і антропогенні чинники, які визначають динаміку лісових масивів.

У науковій літературі розглядаються різні підходи до класифікації та відновлення лісів: природне поновлення, лісові культури, сприяння природному відновленню та ландшафтне планування.

Сучасні методи моніторингу стану лісів та цифрові інструменти управління дозволяють ефективніше здійснювати оцінку та прогнозування стану екосистем.

РОЗДІЛ 2

АНАЛІКО – ТЕОРЕТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА СОБОЛІВСЬКОГО ЛІСНИЦТВА ДП «РОМАНІВСЬКИЙ ЛІСГОСП АПК»

2.1. Загальна характеристика Соболівського лісництва ДП «Романівський лісгосп АПК»

Соболівське лісництво є структурним підрозділом Державного підприємства «Романівський лісгосп АПК» та відіграє важливу роль у розвитку лісового господарства Житомирської області. Воно охоплює значну частину лісових територій північної частини регіону та виконує як економічні, так і природоохоронні функції.

Загальна площа Соболівського лісництва становить **7440,2 га**, з яких **7061,8 га** - площа лісових ділянок. Із них: - **6865,8 га** - вкриті лісовою рослинністю, - **5250,1 га** - експлуатаційні ліси (призначені для заготівлі деревини з урахуванням сталого користування), - **1253,8 га** - захисні ліси (виконують екологічні функції — захист ґрунтів, водних об'єктів, сільськогосподарських угідь), - **361,9 га** - рекреаційно-оздоровчі ліси (використовуються для відпочинку, туризму та збереження здоров'я населення) [14].

Центральна садиба лісництва розташована в селі Залужне Звягельського району. Територія лісництва охоплює частину природної зони Полісся - це край мішаних лісів із високим рівнем біорізноманіття, численними водно-болотними угіддями, типовими поліськими ґрунтами (здебільшого дерново-підзолисті, супіщані) та помірно-континентальним кліматом [15].

Історія Соболівського лісництва має кілька важливих етапів. До 2003 року структура лісгоспу складалася з трьох лісодільниць. Приміщення 2-ї лісодільниці знаходилося в селі Соболівка. Після реформування лісового господарства у 2003 році всі лісодільниці були перейменовані на лісництва, і 2-га лісодільниця отримала назву - Соболівське лісництво.

У 2012 році відбулося об'єднання Станіславського та Соболівського лісництв з метою оптимізації управління, збереження цілісності лісового фонду, а також підвищення ефективності лісгосподарської діяльності. Новостворене лісництво отримало статус централізованої одиниці з оновленою структурою та функціями. Приміщення сучасного Соболівського лісництва було збудоване в селі Залужне, яке стало адміністративним і господарським центром лісництва.

Соболівське лісництво виконує комплексні завдання:

1. проведення лісовідновлення на вирубаних або деградованих ділянках,
2. вирощування посадкового матеріалу в лісових розсадниках,
3. профілактика та боротьба з лісовими шкідниками та хворобами,
4. протипожежна безпека лісів,
5. охорона рідкісних видів флори і фауни,
6. співпраця з громадськістю та органами місцевого самоврядування.

Також лісництво бере участь у наукових і навчальних проєктах, пов'язаних із екологічною освітою, та створює умови для розвитку рекреаційної діяльності.

2.2. Географічне положення та природно-географічні умови Соболівського лісництва ДП «Романівський лісгосп АПК»

Соболівське лісництво розташоване в межах північно-західної частини Житомирської області, в зоні змішаних лісів. Географічне положення території визначає її кліматичні та ґрунтові особливості, а також типи природних лісових угруповань, що формуються в цих умовах.

Клімат регіону - помірно-континентальний, із м'якою зимою та теплим літом. Середньорічна температура повітря коливається від +6 до +8 °С, а середньорічна кількість опадів становить близько 600–700 мм. Основна частина опадів припадає на весняно-літній період, що сприятливо впливає на ріст і розвиток лісової рослинності.

Гідрологічна мережа території представлена переважно дрібними притоками річок Случ та Гнилоп'ять, а також системою меліоративних каналів. Вологість ґрунтів у пониженнях рельєфу сприяє формуванню заболочених та вологих лісів, що мають важливе природоохоронне значення.

Ґрунтовий покрив Соболівського лісництва представлений дерново-підзолистими, супіщаними та піщаними ґрунтами, що відзначаються середнім і низьким рівнем родючості. Це визначає вибір деревних порід, які висаджуються при відновленні лісів, - перевага надається сосні звичайній, березі, вільсі чорній та дубу звичайному.

Рельєф місцевості переважно рівнинний із незначним чергуванням підвищень і знижених ділянок, що створює умови для формування різноманітних типів лісових біоценозів - від сухих соснових борових насаджень до вологих і заболочених вільшаників.

2.3. Лісова структура, види дерев та інші екосистеми Соболівського лісництва ДП «Романівський лісгосп АПК»

Лісова структура Соболівського лісництва є досить різноманітною й відображає типові риси природного середовища Полісся - поєднання мішаних лісів, заболочених ділянок, вільшаників та фрагментів широколистяних насаджень. В основі лісового фонду лежить природне розмаїття деревних порід та екологічних умов, що забезпечує стабільність і біологічну стійкість екосистем [16, с. 104].

Головною породою, яка займає більшу частину площі, є **сосна звичайна (*Pinus sylvestris*)** - вона переважає на сухих і свіжих піщаних та супіщаних ґрунтах. Соснові ліси характеризуються високою продуктивністю, швидким ростом і відносною стійкістю до кліматичних змін, однак вразливі до пожеж та шкідників.

Другою за поширенням є **береза повисла (*Betula pendula*)**, яка поширена на більш зволжених ґрунтах і часто зустрічається в мішаних насадженнях.

Також важливе місце займає вільха чорна (*Alnus glutinosa*), що домінує в заболочених ділянках і вільшаниках. Серед інших порід - осика, дуб звичайний, граб, ясен, які утворюють змішані та широколистяні насадження.

В останні роки Соболівське лісництво активно впроваджує вирощування **модрини європейської (*Larix decidua*)** - цінної хвойної породи, яка поєднує високу стійкість до несприятливих погодних умов із швидким ростом та якісною деревиною. Модрина європейська добре пристосовується до умов Полісся і перспективна для зміни монокультур сосни на більш стійкі мішані ліси.

Розподіл основних деревних порід наведено в таблиці нижче:

Таблиця 1. Основні деревні породи у лісових насадженнях Соболівського лісництва

№	Вид деревної породи	Скорочення	Частка у складі, %	Площа, га (приблизно)
1	Сосна звичайна	Сз	60	4119,5
2	Береза повисла	Бп	20	1373,2
3	Вільха чорна	Влч	10	686,6
4	Осика	Ос	8	549,3
5	Дуб звичайний	Дз	1	68,7
6	Інші породи	—	1	68,7
	Разом		100	6865,8

Структура лісів за віковими групами відображає загальні тенденції формування та оновлення деревостанів. Переважають середньовікові та пристигаючі ліси, що свідчить про стабільне лісове господарювання та потенціал для сталого використання.

Розподіл площі вкритих лісовою рослинністю земель за віком можна відобразити наступним чином: молодняки (до 20 років) - 20%, середньовікові (21 – 40 років) - 35%, пристигаючі (41 – 60 років) - 30%, стиглі та перестійні (60 + років) - 15%, які схематично зображені на рис. 1:

Рис. 1. Розподіл площі вкритих лісовою рослинністю земель за віковими групами

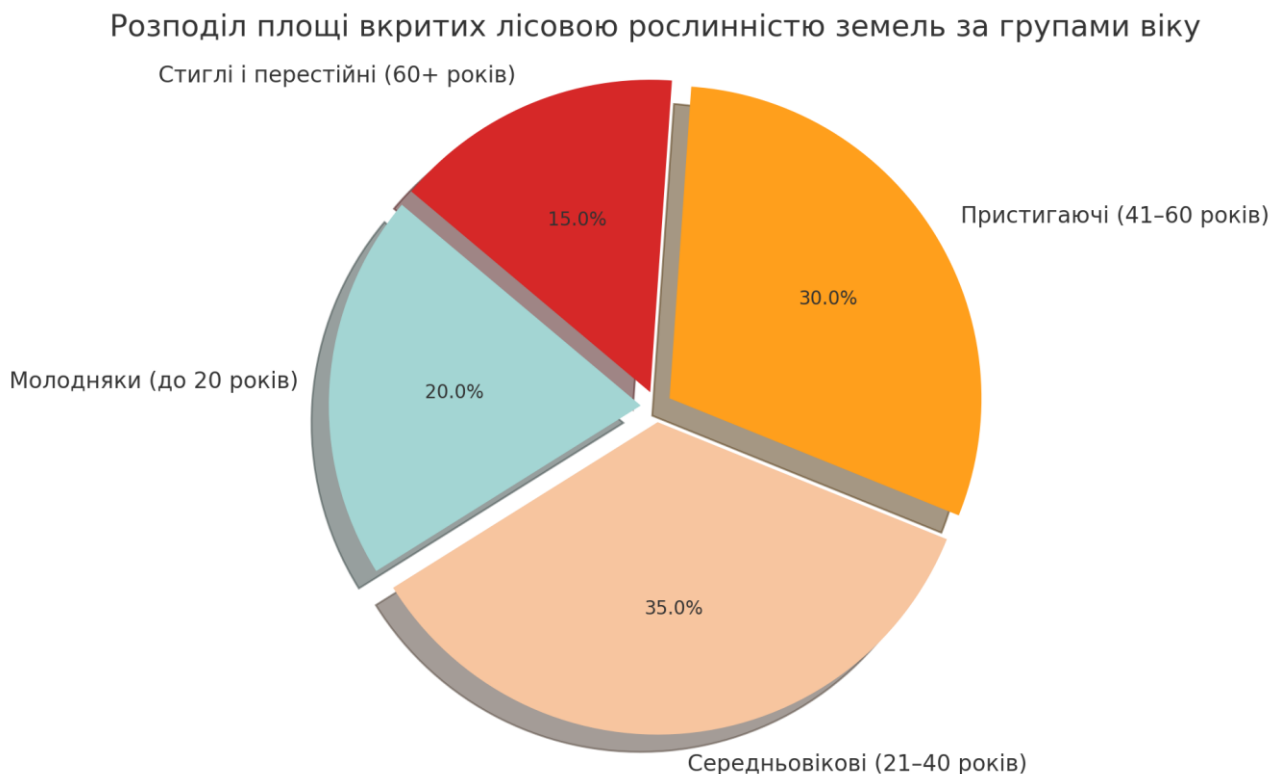


Рис. 2. Лісівничо-таксаційні показники



Лісівничо-таксаційні показники Соболівського лісництва мають наступний вигляд:

- загальний запас насаджень: 1619,95 тис. м³;
- запас стиглих і перестійних насаджень: 208,35 тис. м³;
- середній вік насаджень: 58 років;
- середній клас бонітету: 1,4; середня повнота насаджень: 0,69,
- середня зміна запасу на 1 га: 4,0 м³;
- запас на 1 га вкритих лісовою рослинністю земель: 236,0 м³;
- не зімкнуті лісові культури: 64,1 га

Ці показники свідчать про досить високий потенціал насаджень щодо продуктивності та відновлення. Середній клас бонітету 1,4 вказує на добрі умови росту деревостанів. Водночас наявність понад 64 га не зімкнутих культур потребує додаткової уваги для формування зімкненого деревостану.

Насадження мають ярусну будову: верхній ярус представлений високостовбурними породами (сосна, дуб), середній - грабом, березою, нижній - чагарниками (ліщина, крушина), а трав'яний покрив включає кислицю, осоку, мохи та папороті [17, с. 69].

Горизонтально ліс розподіляється мозаїчно: чергуються соснові бори, грабово-дубові ліси, березняки, вільшаники та відкриті лугові ділянки.

Крім лісів, на території лісництва зберігаються: - заболочені ділянки з типовою болотяною флорою; - лісові галявини - важливі для збереження біорізноманіття; - водо-болотні угіддя, які є місцем існування багатьох видів фауни; - лісові просіки та дороги, що функціонують як біокоридори.

У лісах Соболівського лісництва мешкають типові для Полісся види: олень благородний, кабан дикий, козуля, лисиця, борсук, заєць, численні птахи (дятел, сова, жайворонок), а також рідкісні види, занесені до Червоної книги України, зокрема лелека чорний і кажани.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2

Територія Соболівського лісництва знаходиться у межах Поліської фізико-географічної зони, що характеризується помірно-континентальним кліматом, піщаними ґрунтами та значною часткою хвойних насаджень.

Основні лісоутворюючі породи — сосна звичайна та дуб звичайний — мають добрі відновлювальні властивості, однак потерпають від впливу хвороб, шкідників і змін клімату.

Стан лісових насаджень на досліджуваній території переважно задовільний, проте спостерігаються окремі ділянки, що потребують проведення санітарних рубок або лісовідновних заходів.

Ефективне ведення лісового господарства вимагає врахування природно-кліматичних особливостей та адаптації до змін довкілля, зокрема через впровадження сталих методів лісокористування.

РОЗДІЛ 3

АНАЛІЗ СТАНУ ВІДНОВЛЕННЯ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ НА ПРИКЛАДІ СОБОЛІВСЬКОГО ЛІСНИЦТВА ДП «РОМАНІВСЬКИЙ ЛІСГОСП АПК». ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВІДНОВЛЕННЯ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ

3.1. Оцінка пошкоджень і деградації лісових екосистем в Соболівському лісництві ДП «Романівський лісгосп АПК»

Лісові екосистеми Соболівського лісництва зазнають впливу як природних, так і антропогенних факторів, що зумовлює окремі прояви деградації. Хоча загальний екологічний стан лісів оцінюється як задовільний, на окремих ділянках спостерігається зниження зімкненості пологу, зменшення запасу деревини, втрата біорізноманіття та порушення ґрунтового покриву.

Згідно з Актом №182 оцінки впливу лісогосподарського заходу на навколишнє середовище, складеним у 2021 році в кварталі 103, виділі 11, встановлено кілька екологічних ризиків:

- Пошкодження верхнього шару ґрунту та посилення ерозії;
- Порушення спокою диких тварин унаслідок присутності техніки;
- Втрата поживних речовин із порушених ґрунтів;
- Посилення поверхневого стоку дощової води;
- Значне підвищення температури ґрунту та знищення мікрофлори після видалення лісового пологу.

Оцінка ступеня впливу в більшості випадків віднесена до незначного, за винятком останнього пункту - підвищення температури ґрунту, яке має значний вплив. Водночас акт містить низку заходів з пом'якшення негативного впливу, зокрема: використання природозберігаючих технологій, вибір оптимального сезону для проведення робіт, відновлення порушених ділянок [18, с. 24].

На деградованих ділянках (переважно з сосновими та вільховими насадженнями) спостерігається зниження щільності деревостану, часткове

випадання окремих порід, а також зменшення участі підросту. Особливо проблемними є ділянки із не зімкнутими культурами — таких площ у лісництві нараховується 64,1 га. Середня повнота деревостанів становить 0,69, що свідчить про наявність прогалин у зімкненості.

У ряді кварталів зафіксовано відсутність або слабе природне поновлення основних порід, зокрема сосни звичайної та дуба черешчатого, що ускладнює природний процес відновлення лісу. Це зумовлює необхідність застосування заходів сприяння природному поновленню або створення лісових культур, зокрема введення більш адаптованих порід, таких як модрина європейська, яку лісництво почало активно висаджувати останніми роками.

Деградація окремих ділянок негативно впливає на стан підліску, трав'яного покриву та мікрофлори ґрунту [19, с. 78]. Випадання частини чагарникових та трав'янистих видів, зменшення кількості грибів і мохів, а також зміни мікроклімату ведуть до зниження екосистемної стійкості. Порушення ґрунтів у свою чергу впливає на ґрунтових організмів, ускладнюючи природне колообіг поживних речовин.

Важливим етапом у вивченні стану лісових екосистем Соболівського лісництва є аналіз даних щодо обсягів санітарних рубок, які є прямим індикатором рівня пошкоджень деревостанів через дію шкідників, хвороб та інших негативних чинників.

За період 2021–2024 рр. найбільшу площу санітарних рубок було здійснено внаслідок ураження деревостанів верхівковим короїдом, який є основним шкідником соснових насаджень. Так, у 2021 році площа таких рубок становила 355,2 га, у 2022 - 359,5 га, а у 2023 - 233,7 га. У 2024 році площа зменшилася до 179,1 га, що свідчить про часткову стабілізацію ситуації [14].

Також значних збитків завдає деревоточець пахучий та коренева губка, які призводять до внутрішнього розкладу деревини та втрати цінності насаджень. Особливо помітне зростання площ, уражених деревоточцем у 2023 році - 210,5 га.

У 2024 році спостерігається значне зростання вітровалів та буреломів (217,3 га), що свідчить про вплив кліматичних чинників і потребу в адаптаційних заходах лісогосподарювання.

Також у 2024 році була проведена суцільна санітарна вирубка на площі 506,7 га, що свідчить про гостру потребу у відновленні значної частини насаджень.

Основні причини деградації лісів:

- масове розмноження стовбурових шкідників, особливо короїдів;
- кліматичні аномалії - зокрема посухи, які послаблюють дерева;
- порушення гідрологічного режиму (осушення ґрунтів);
- антропогенний тиск - лісозаготівля, рекреаційне навантаження.

Ці дані демонструють складну ситуацію в лісництві та наголошують на необхідності ефективних заходів із відновлення лісових екосистем та підвищення їх стійкості до зовнішніх впливів.

3.2. Методи, застосовані для відновлення лісів: природне відновлення, садіння лісів

У Соболівському лісництві відновлення лісових екосистем здійснюється із врахуванням природних особливостей території, ґрунтових умов та ступеня деградації окремих ділянок. Для цього застосовуються як методи природного відновлення, так і створення нових лісових культур.

Природне поновлення.

Природне відновлення лісових екосистем є найбільш екологічно доцільним методом відновлення, оскільки воно зберігає природну біорізноманітність та структуру лісів. Цей процес не потребує активного втручання людини в більшість випадків, оскільки ліс має здатність відновлюватися самостійно, якщо для цього є відповідні умови.

Цей метод передбачає використання здатності деревних порід самостійно відновлюватися через насіння або вегетативним способом. У лісництві

природне поновлення найчастіше застосовується на ділянках, де збережено лісову підстилку та сприятливі умови для проростання (здебільшого в захисних і рекреаційно-оздоровчих лісах) [20, с. 219].

Особливо добре відновлюється сосна звичайна на сухих піщаних ґрунтах, а також береза повисла та вільха чорна на зволжених територіях. Однак природне поновлення часто потребує сприяння - зокрема, освітлення поновлення, видалення конкурентної трав'янистої рослинності, та огороження від випасу.

Переваги природного відновлення:

- збереження природної структури екосистеми.
- зниження витрат на відновлення, оскільки не потрібно витрачати кошти на висадку саджанців.
- природне відновлення сприяє збереженню біорізноманіття та природних ландшафтів.

Недоліки:

- порушення умов навколишнього середовища (пожежі, шкідники, зміни клімату) можуть значно сповільнити процес відновлення.
- природне відновлення може займати багато часу, а також не завжди забезпечує бажану структуру лісу.

Штучне лісовідновлення.

Коли природне відновлення не є можливим або його ефективність обмежена, застосовуються методи садіння лісів. Це активний процес, при якому на порушених або деградованих територіях висаджуються дерева, зокрема місцеві види, які найкраще адаптовані до місцевих умов [21, с. 9].

На більшості зрубів та деградованих ділянок застосовується садіння лісових культур. Основні види, які використовуються у створенні насаджень:

- Сосна звичайна – основна порода в лісництві;
- Береза повисла – як супутня порода;
- Вільха чорна – у зволжених місцях;

- Модрина європейська – новий напрям, який дозволяє підвищити біорізноманіття та економічну цінність лісів.

Переваги садіння лісів:

- можливість швидко відновити лісові покриви на значних площах.
- контроль за структурою лісу та вибір оптимальних видів дерев.
- можливість відновлення лісів у зонах, де природне відновлення є неможливим або дуже повільним.

Недоліки:

- високі фінансові витрати на саджанці, підготовку ґрунту, висадку та догляд.
- ризик неправильного вибору видів дерев, що може призвести до погіршення стану екосистеми.
- саджанці потребують ретельного догляду в перші роки після висадки, що може бути ресурсозатратним.

Станом на останні роки, лісництво поступово переходить до більш мішаних лісових культур, що підвищують стійкість до шкідників, хвороб і кліматичних змін.

Також використовується комбінований підхід, коли частина території зберігається під природне поновлення, а на решті висаджуються лісові культури. Наприклад, залишаються материнські дерева або групи дерев, які сприяють поширенню насіння.

Такі методи дозволяють:

- підтримувати природний генофонд лісу;
- зменшувати витрати на догляд за культурами;
- формувати більш природну структуру лісу.

Для оцінки ефективності заходів із лісовідновлення у було проаналізовано фактичні обсяги виконаних робіт за 2018 та 2019 роки. Основна увага зосереджена на ключових видах діяльності: підготовці ґрунту, створенні та доповненні лісових культур, догляді за ними, заготівлі лісового насіння, вирощуванні садивного матеріалу та кількості вирощених стандартних сіянців.

Дані наведено у вигляді порівняльної таблиці, що дозволяє наочно простежити динаміку змін, виявити сильні та слабкі сторони в реалізації лісовідновних заходів, а також оцінити рівень виконання планових показників.

Таблиця 2. Лісовідновні роботи (2020–2021 рр.) в Соболівському лісництві ДП «Романівський лісгосп АПК».

№	Вид робіт	План (2020)	Факт (2020)	План (2021)	Факт (2021)
1	Підготовка ґрунту під лісові культури, га	100	176,3	120	125,4
2	Створення лісових культур: посадкою, га	120	153,1	100	126,7
3	Сприяння природному поновленню, га	—	—	—	—
4	Доповнення лісових культур та інші, га	100	114,2	100	124,7
5	Догляд за лісовими культурами, га	200	561,72	200	305,52
6	Заготівля лісового насіння, кг	—	—	—	—
—	у т.ч. сосна	55	55	35	40
—	дуб	3000	6500	1000	2000
—	модрина європейська	5	5	—	—
7	Вирощування садивного матеріалу, га	0,67	0,73	0,73	1,046
8	Вирощено стандартних сіянців, тис. шт	723	723	700	776

Загальні обсяги виконання в обох роках перевищили планові завдання, особливо це стосується:

- Догляду за культурами (у 2020 — у 2,8 рази більше, ніж заплановано),
- Створення лісових культур, доповнення, та заготівлі насіння дуба.

У 2021 році:

-Деякі обсяги зменшилися порівняно з 2020, зокрема: догляд за культурами (305,52 га проти 561,72 га).

-Але вирощено більше сіянців (776 тис. проти 723 тис.).

-Витрати на лісовідновлення зросли з 1022 тис. грн (2020) до 985,2 тис. грн (2021), а вартість створення 1 га культур зросла з 5560,39 грн до 7775,8 грн.

-В обох роках не передбачалося сприяння природному поновленню, лише штучне лісовідновлення.

-Інтродуценти, як сосна кримська, модрина європейська, дуб червоний тощо, активно вирощуються.

3.3. Вплив антропогенних факторів на відновлення лісових екосистем.

Антропогенні фактори мають значний вплив на процеси відновлення лісових екосистем, і цей вплив може як прискорювати, так і сповільнювати ці процеси, залежно від характеру діяльності людини [22, с. 119]. У випадку Соболівського лісництва, що входить до складу ДП «Романівський ліс-госп АПК», численні людські фактори сприяють або ускладнюють відновлення лісів. До основних антропогенних факторів, які впливають на відновлення лісових екосистем у цьому лісництві, можна віднести:

1. Лісозаготівля та незаконні рубки.

Лісозаготівля є одним із основних антропогенних факторів, які безпосередньо впливають на стан лісових екосистем. Правильно організована лісозаготівля може забезпечити сталість лісів, однак незаконні рубки та

нераціональне використання лісових ресурсів створюють серйозні проблеми для відновлення лісів.

У Соболівському лісництві на фоні економічних труднощів іноді спостерігається нелегальна вирубка лісу, що викликає деградацію лісових екосистем, руйнування природних біотопів та втрату біорізноманіття. Це не лише ускладнює процес відновлення, а й призводить до збільшення ерозії ґрунтів та зменшення водозбірних функцій лісу.

2. Сільськогосподарська діяльність та урбанізація.

Зміни в землекористуванні, зокрема розширення сільськогосподарських угідь та урбанізація, значно впливають на лісові екосистеми Соболівського лісництва. Продовження обробки ґрунтів під сільськогосподарські потреби, а також розширення земель під житлову забудову ведуть до скорочення площ лісових масивів. Внаслідок цього погіршується не тільки здатність лісів до відновлення, але й порушується природний водообіг та збільшується ризик ерозії ґрунтів.

Водночас, зміна ландшафтних умов і розриви між лісовими масивами знижують можливості для природного розмноження лісових видів, оскільки зменшується їхня екологічна зв'язність [23, с. 97].

3. Забруднення навколишнього середовища.

Забруднення атмосфери та водних ресурсів, яке спричиняється викидами від промислових підприємств та сільськогосподарської діяльності, має негативний вплив на здоров'я лісових екосистем. На території Соболівського лісництва це може проявлятися через забруднення повітря, що впливає на ріст та розвиток дерев, особливо в умовах підвищеної концентрації токсичних речовин.

Крім того, забруднення водних ресурсів може призвести до погіршення якості ґрунтів та порушення природних біогеохімічних циклів, що, в свою чергу, сповільнює процеси відновлення лісів.

4. Пожежі та сільськогосподарське випалювання трав.

Лісові пожежі та сільськогосподарські спалювання трав є ще одним важливим антропогенним фактором, який серйозно погіршує стан лісових екосистем. Вони знищують значну частину біоти, зокрема молоді дерева та насіння, що ускладнює природне відновлення. Пожежі також руйнують ґрунтову структуру, що веде до збільшення ерозії та зниження родючості ґрунтів [24, с. 23].

У Соболівському лісництві проблема лісових пожеж набула актуальності через сухі погодні умови, недостатню охорону лісів і стихійні випалювання трав на сільськогосподарських землях.

Лісові пожежі є одним із найнебезпечніших чинників деградації лісових екосистем, особливо в умовах глобального потепління, посух та людської недбалості. У Соболівському лісництві лісова пожежна небезпека є постійним викликом для лісгосподарської діяльності.

Розподіл площі лісництва за класами пожежної небезпеки свідчить про значний потенційний ризик виникнення пожеж:

- I клас (мінімальна небезпека) – 529,7 га (7%)
- II клас – 1192,2 га (16%)
- III клас – 1930,0 га (25,9%)
- IV клас – 3293,2 га (44,3%)
- V клас (максимальна небезпека) – 495,1 га (6,7%)

Розподіл площі Соболівського лісництва за класами пожежної небезпеки

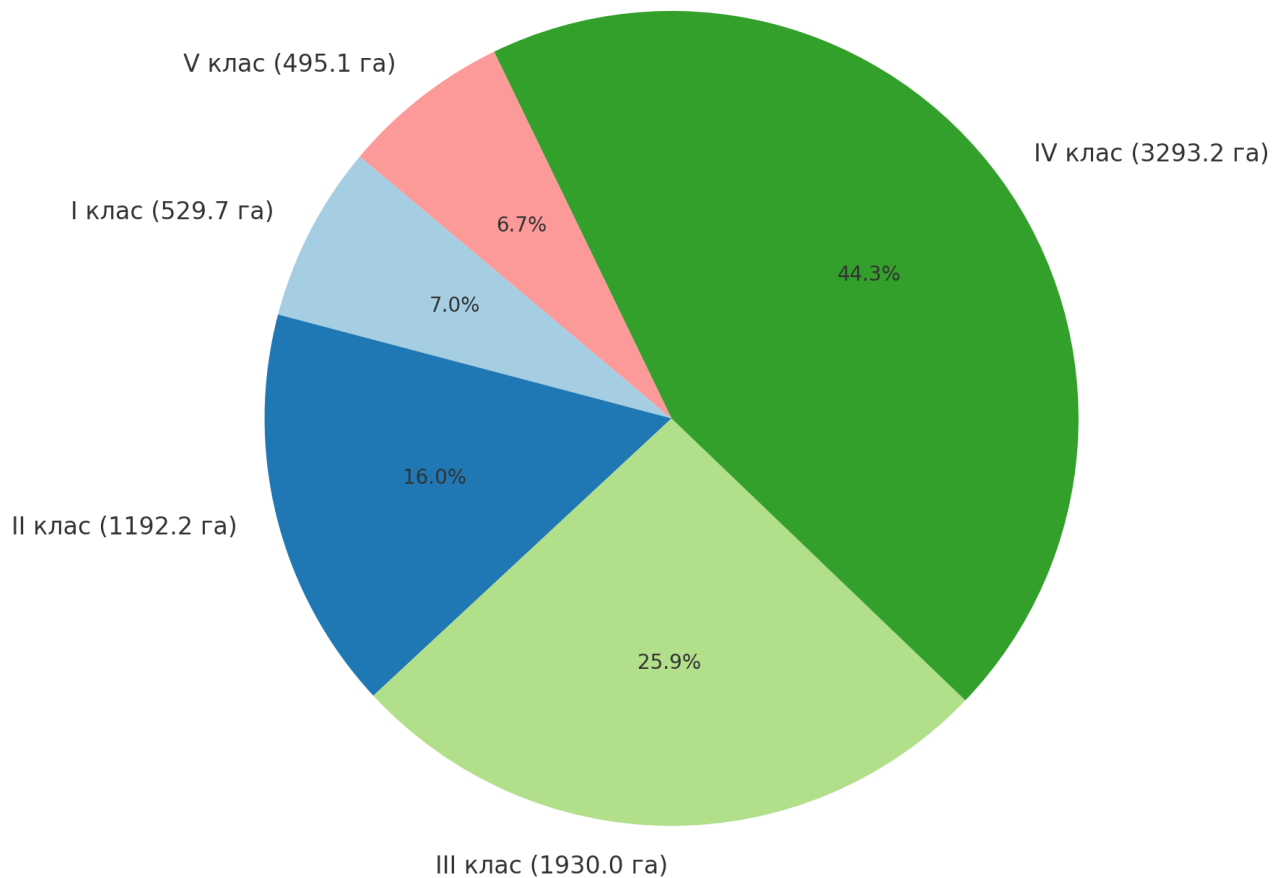


Рисунок 3. Розподіл площі Соболівського лісництва за класами пожежної небезпеки

Найбільша частка лісів (майже 70%) припадає на ділянки з III–V класами небезпеки, що свідчить про велику вразливість екосистем до вогню. Це створює серйозні труднощі для природного відновлення: після пожеж порушується не лише надземна біомаса, але й мікрофлора ґрунту, насіннєвий запас, а також ланцюги живлення в екосистемі. Особливо це актуально для соснових насаджень, які переважають у лісництві й є легко займистими.

Причинами пожеж часто стають:

- стихійне випалювання сухої трави на прилеглих сільськогосподарських землях;
- недотримання протипожежних правил відпочивальниками;
- коротке замикання ліній електропередач;

- навмисні підпали.

В умовах такого рівня пожежної небезпеки надзвичайно важливим є підвищення ефективності пожежної профілактики, зокрема:

- створення мінералізованих смуг;
- очищення лісів від захаращеності;
- підвищення обізнаності населення;
- запровадження систем відеоспостереження та дистанційного моніторингу.

Антропогенні фактори, що діють на Соболівське лісництво, значною мірою впливають на відновлення лісових екосистем. Незважаючи на певні зусилля з боку лісгоспу щодо відновлення лісів, такі проблеми, як незаконні рубки, сільськогосподарська діяльність, забруднення навколишнього середовища, лісові пожежі та інвазія чужорідних видів, значно сповільнюють цей процес. Для поліпшення ситуації необхідно здійснювати заходи щодо контролю за антропогенними впливами, впроваджувати сталий підхід до використання лісових ресурсів та зміцнювати охорону лісів, зокрема через запобігання пожежам та незаконним рубкам.

Рішенням проблем є створення ефективної системи управління лісами, яка враховує всі антропогенні фактори та передбачає інтеграцію з іншими природоохоронними ініціативами для забезпечення стійкості лісових екосистем на довгострокову перспективу.

Загальна площа лісництва становить 7440,2 га, середній клас пожежної небезпеки – 3,27, що вказує на підвищений рівень ризику.

3.4. Визначення основних проблем та рекомендацій на шляху відновлення лісових екосистем

У процесі відновлення лісових екосистем Соболівського лісництва виникає низка складнощів, зумовлених як природними особливостями регіону, так і негативним впливом господарської діяльності людини. Аналіз сучасного стану

території дозволив виявити основні проблеми та розробити обґрунтовані рекомендації з урахуванням досвіду інших регіонів України.

Проблема 1. Високий рівень пожежної небезпеки.

У лісництві переважають ділянки з III–V класами пожежної небезпеки (70% загальної площі), що свідчить про підвищений ризик загоряння в умовах посухи та людського недбальства. Основними причинами пожеж є сільськогосподарське випалювання трави, необережне поводження з вогнем, а також підпали.

Рекомендації:

- розширення мережі мінералізованих смуг, що перешкоджають поширенню вогню.
- встановлення автоматизованих спостережних веж з відеокамерами та тепловізорами.
- проведення регулярної інформаційної кампанії серед місцевого населення щодо небезпеки спалювання трави.

Приклад: У Поліських районах Волині подібна система дала змогу зменшити кількість пожеж удвічі за три роки.

Проблема 2. Низький рівень природного поновлення лісів.

На багатьох вирубках у Соболівському лісництві природне відновлення йде нерівномірно. Основними чинниками є ущільнення ґрунту після техніки, конкуренція з бур'янами та нестача насіннєвих дерев.

Рекомендації:

- збереження материнських дерев на вирубках як джерела насіння.
- проведення ручного або механізованого розпушування ґрунту для сприяння проростанню.
- створення лісових культур у поєднанні з природним поновленням (комбінований підхід).

Приклад: У Коростенському лісгоспі за такою системою досягається до 80% приживлюваності без повторного садіння.

Проблема 3. Незаконні рубки та несанкціонована господарська діяльність.

Нелегальні вирубки не тільки виснажують лісовий фонд, а й порушують структуру біоценозів. Крім того, це спричиняє деградацію ґрунтів і втрату підросту.

Рекомендації:

- встановлення систем GPS-контролю та чіпування деревини.
- створення мобільних груп контролю за участю поліції та екологічної інспекції.
- підвищення штрафів та впровадження публічного реєстру дозволів на вирубку.

Приклад: Львівська область - після впровадження електронного обліку деревини рівень незаконних рубок зменшився на 40%.

Проблема 4. Обмежене фінансування, нестача ресурсів.

Брак коштів обмежує обсяги садіння, закупівлю техніки, створення розсадників та проведення заходів з догляду за лісовими культурами.

Рекомендації:

- участь у програмах державної підтримки та міжнародних проєктах (EU4Environment, LIFE).
- створення державно-приватних партнерств: залучення бізнесу до фінансування лісовідновлення в обмін на вуглецеві кредити.
- розширення співпраці з місцевими громадами для волонтерських посадок лісу.

Приклад: У Київській області лісництва залучають інвесторів до фінансування садіння дерев у рамках програм компенсації викидів CO₂.

Проблема 5. Недостатній рівень екологічної культури населення.

Багато мешканців не усвідомлюють значення лісу для екології регіону. Поширені практики: спалювання трави, викидання сміття в лісі, незаконне добування дров.

Рекомендації:

- проведення шкільних екоуроків, створення «зелених класів» у школах.
- проведення акцій: «Посади дерево», «День лісу», «Ліс без сміття».
- інформаційні кампанії в соціальних мережах та ЗМІ з прикладами знищення та відновлення лісів.

Приклад: На Закарпатті екотабори для школярів залучили понад 500 учнів до висадки дерев, догляду за молодняками та моніторингу стану насаджень.

Таблиця 2. Узагальнення проблем та рекомендацій.

№	Проблема	Рекомендовані заходи
1	Високий ризик лісових пожеж	Мінералізовані смуги, відеоспостереження, інформаційна робота
2	Слабке природне відновлення	Комбіноване відновлення, розпушування ґрунту, збереження насінневих дерев
3	Незаконна рубка	GPS-моніторинг, електронний облік деревини, мобільні групи контролю
4	Нестача ресурсів	Грантове фінансування, державно-приватне партнерство, участь громади
5	Низька екологічна обізнаність	Освітні програми, акції, екологічне виховання школярів та громади

Аналіз основних проблем у процесі відновлення лісових екосистем Соболівського лісництва свідчить про необхідність системного підходу до управління лісовими ресурсами. Високий рівень пожежної небезпеки, слабе природне поновлення, незаконні рубки, дефіцит ресурсів та низька екологічна культура населення є ключовими викликами, що потребують комплексного реагування [25, с. 128].

Застосування сучасних технологій моніторингу, активізація екопросвітницької роботи та залучення місцевих громад до лісовідновлення дозволять забезпечити сталий розвиток лісових екосистем регіону. Рекомендовані заходи, спираючись на позитивний досвід інших областей, можуть стати основою для розробки ефективної стратегії відновлення лісів у межах лісгоспу.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3

У результаті аналізу було виявлено значні ознаки деградації лісових екосистем у межах Соболівського лісництва. Основними факторами пошкодження стали стихійні явища (буреломи, засухи), антропогенне навантаження (незаконні вирубки, пожежі), а також зниження здатності насаджень до самовідновлення.

У Соболівському лісництві застосовуються як методи природного, так і штучного відновлення лісів. Природне поновлення має перевагу у збереженні локальних генотипів дерев, проте його ефективність залежить від умов ділянки. Штучне відновлення дає змогу швидко відновлювати зруйновані насадження, але потребує значних ресурсів. Комбінування цих методів з урахуванням типу лісорослинних умов та екологічного стану території дозволяє досягти найкращих результатів.

Антропогенний вплив залишається однією з головних загроз для лісових екосистем лісництва. Незаконні рубки, пожежі, сільськогосподарська діяльність та рекреаційне навантаження призводять до порушення екосистемної рівноваги та ускладнюють відновлення лісів.

Сучасний стан лісових екосистем Соболівського лісництва вимагає впровадження комплексних рішень. Головними проблемами є висока пожежна небезпека, низька ефективність природного відновлення, незаконна вирубка, брак ресурсів і недостатній рівень екологічної культури.

На основі вивчення передового досвіду інших регіонів сформульовано практичні рекомендації, які можуть бути ефективно адаптовані до умов лісництва. Їх реалізація дозволить не лише покращити стан лісових насаджень, а й забезпечити довготривалу екологічну стабільність регіону.

ВИСНОВКИ

1. Лісова екосистема - це складна природна система, яка складається з деревної, чагарникової, трав'яної рослинності, ґрунтів, мікроорганізмів, тваринного світу, а також абіотичних факторів середовища (світло, волога, температура тощо), що взаємодіють між собою в межах певної території. Основною особливістю лісової екосистеми є домінування деревної рослинності, яка визначає структуру, енергетичний обмін і біологічне різноманіття даної системи.

Лісові екосистеми є надзвичайно важливими компонентами біосфери, що виконують низку життєво важливих функцій - кліматорегулюючу, водоохоронну, ґрунтозахисну та рекреаційну.

2. Відновлення лісових екосистем - це процес відтворення природної структури, функцій, біорізноманіття та продуктивності лісів, які були порушені або знищені внаслідок антропогенного чи природного впливу.

Відновлення лісових екосистем є складним і багатогранним процесом, що охоплює як природні, так і антропогенні чинники, які визначають динаміку лісових масивів.

3. Лісове господарство України є важливою складовою природокористування та охорони навколишнього середовища, що відіграє ключову роль у збереженні екологічної рівноваги, запобіганні ерозії ґрунтів, регулюванні водного балансу та підтриманні біорізноманіття. Зауважено, що ліси займають близько 16% території країни, що є досить низьким показником порівняно з іншими європейськими країнами, де лісистість може досягати 40-60%.

4. Лісова галузь України стикається з низкою серйозних проблем, які ускладнюють ефективне управління лісовими ресурсами та їх відновлення. Проблеми ці є як природного, так і антропогенного характеру, і потребують негайного вирішення для забезпечення сталого розвитку лісової індустрії,

збереження екологічних функцій лісів і мінімізації шкоди для навколишнього середовища.

Сучасні методи моніторингу стану лісів та цифрові інструменти управління дозволяють ефективніше здійснювати оцінку та прогнозування стану екосистем.

5. Соболівське лісництво є структурним підрозділом Державного підприємства «Романівський лісгосп АПК» та відіграє важливу роль у розвитку лісового господарства Житомирської області. Воно охоплює значну частину лісових територій північної частини регіону та виконує як економічні, так і природоохоронні функції.

6. Територія Соболівського лісництва знаходиться у межах Поліської фізико-географічної зони, що характеризується помірно-континентальним кліматом, піщаними ґрунтами та значною часткою хвойних насаджень. Рельєф місцевості переважно рівнинний із незначним чергуванням підвищень і знижених ділянок, що створює умови для формування різноманітних типів лісових біоценозів - від сухих соснових борових насаджень до вологих і заболочених вільшаників.

7. Лісова структура Соболівського лісництва є досить різноманітною й відображає типові риси природного середовища Полісся - поєднання мішаних лісів, заболочених ділянок, вільшаників та фрагментів широколистяних насаджень. В основі лісового фонду лежить природне розмаїття деревних порід та екологічних умов, що забезпечує стабільність і біологічну стійкість екосистем.

Основні лісоутворюючі породи - сосна звичайна та дуб звичайний - мають добрі відновлювальні властивості, однак потерпають від впливу хвороб, шкідників і змін клімату. Стан лісових насаджень на досліджуваній території переважно задовільний, проте спостерігаються окремі ділянки, що потребують проведення санітарних рубок або лісовідновних заходів.

8. Виявлено, що у межах Соболівського лісництва наявні ознаки деградації лісових екосистем. Основними факторами пошкодження стали стихійні явища

(буреломи, засухи), антропогенне навантаження (незаконні вирубки, пожежі), а також зниження здатності насаджень до самовідновлення. Ці процеси негативно впливають на біорізноманіття, продуктивність лісів та стійкість екосистем, що вимагає невідкладного реагування з боку лісогосподарських структур.

9. Встановлено, що у Соболівському лісництві застосовуються як методи природного, так і штучного відновлення лісів. Природне поновлення має перевагу у збереженні локальних генотипів дерев, проте його ефективність залежить від умов ділянки. Штучне відновлення дає змогу швидко відновлювати зруйновані насадження, але потребує значних ресурсів. Комбінування цих методів з урахуванням типу лісорослинних умов та екологічного стану території дозволяє досягти найкращих результатів.

10. Антропогенний вплив залишається однією з головних загроз для лісових екосистем лісництва. Незаконні рубки, пожежі, сільськогосподарська діяльність та рекреаційне навантаження призводять до порушення екосистемної рівноваги та ускладнюють відновлення лісів. Аналіз показав, що понад 70% площі лісництва має високий клас пожежної небезпеки, що також є наслідком людської діяльності. Для зменшення цього впливу необхідні посилення контролю, просвітницька робота та технічне переоснащення охорони лісу.

11. Сучасний стан лісових екосистем Соболівського лісництва вимагає впровадження комплексних рішень. Головними проблемами є висока пожежна небезпека, низька ефективність природного відновлення, незаконна вирубка, брак ресурсів і недостатній рівень екологічної культури. На основі вивчення передового досвіду інших регіонів сформульовано практичні рекомендації, які можуть бути ефективно адаптовані до умов лісництва. Їх реалізація дозволить не лише покращити стан лісових насаджень, а й забезпечити довготривалу екологічну стабільність регіону.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Непийвода В. П. Правове регулювання в галузі лісів: доба утвердження підтриманого розвитку. Академія правових наук України, Науково-дослідний інститут приватного права і підприємництва. Київ, 2004. 337 с.
2. Яцухненко Є. С. Захист лісових екосистем як одне з головних завдань міжнародного права. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. 2014. Випуск 24. Том. 4. С. 184 – 187.
3. Лісова екологія з основами лісовідновлення та лісорозведення: підручник. Суми: ПФ «Видавництво «Університетська книга». 2018. 240 с.
4. Пліхтяк П. П., Хомюк П. Г. Динаміка природного поновлення бука лісового за результатами проведення доглядових та групово-вибіркових рубок. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*. 2022. Вип. 24. С. 91 – 103.
5. Яхненко О. М., Подлужний Д. М. Штучне лісовідновлення як перспектива відтворення лісів. URL.: <https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/5674/1/Yakhnenko.pdf;jsessionid=E6A23319D49A6EB8EBA8F2D14D8B48DE> (дата звернення 10.04.2025).
6. Чоловський Ю. М. Агролісомеліоративні заходи як складник раціонального землекористування. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2010. Вип. 20.5. С. 58 – 62.
7. Мішенін Є. В. Екологічно орієнтована інтеграція лісового господарства і АПК. Лісівництво і агролісомеліорація. Харків: РВП «Оригінал», 2000. Вип. 98. С. 7 – 14.
8. Теорія систем в екології: підручник / за ред. Ю. Г. Масікевич, О. В. Шестопалов, А. А. Негадайло та ін. Суми : Сумський державний університет, 2015. 330 с.
9. Макаренко С. С. Лісове господарство як суб'єкт економіко – суспільного інтересу. *Агросвіт*. 2018. № 24. С. 73 – 80.

10. Шершун С. М. Еколого-правове регулювання лісокористування в Україні: автореф. дис. ... канд. юрид. наук: спец. 12.00.06 «Земельне право; аграрне право; екологічне право; природоресурсне право». Київ, 2005. 20 с.
11. Лісовий кодекс України від від 21.01.1994 №3852-XII. URL.: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3852-12#Text> (дата звернення 01.04.2025).
12. Голубець М. А. Сучасні проблеми лісознавства, лісівництва та лісового господарства. *Наукові праці ЛАНУ. Львів: НУ «Львівська Політехніка»*. 2003. Вип. 2. С. 20 – 26.
13. Власенко А. С. Правове регулювання використання та охорони лісового фонду України. *Юридичний науковий електронний журнал*. 2023. №5. С. 178 – 180.
14. ДП Романівський лісгосп АПК. URL.: <https://romanivlisapk.com.ua> (дата звернення 01.04.2025).
15. Соболевське лісництво ДП «Романівський лісгосп АПК». URL.: <https://www.facebook.com/people/%D0%A1%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D0%B%D1%96%D0%B2%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B5-%D0%BB%D1%96%D1%81%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%82%D0%B2%D0%BE-%D0%94%D0%9F-%D0%A0%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D0%BD%D1%96%D0%B2%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9-%D0%BB%D1%96%D1%81%D0%B3%D0%BE%D1%81%D0%BF-%D0%90%D0%9F%D0%9A/100057257447531/#> (дата звернення 01.04.2025).
16. Бондарук Г. В., Лавров В. В. Місце України на європейському ринку лісової продукції та перспективи розвитку під впливом сертифікації лісів. *Науковий. вісник УкрДЛТУ*. 2004. Вип. 14.2. С. 103 – 109.
17. Колишніх М. Д. Деревинознавство і лісове товарознавство: підручник / М. Д. Колишніх, А. Ф. Горбенко та ін. М.: Вища школа, 1989. 279 с.
18. Букша І. Ф. Методичні рекомендації з моніторингу лісів України. Харків: УкрНДЛГА. 2009. 48 с.

19. Екологічна безпека України: Навчальний посібник. М. І. Хилько. К.: КНУ ім.Т. Шевченка, 2017. 266 с.
20. Дунаєвська О. Ф., Вишневський А. В., Іщук О. В., Сокульський І. М. Екологічні аспекти лісо відновлювальних заходів. *Науково-практичний журнал*. 2024. №3 (54). С. 216 – 220.
21. Лук'янець В. А., Румянцев М. Г., Мусієнко С. І., Тарнопільська О. М., Кобець О. В., Бондаренко В. В., Ющик В. С. Досвід штучного лісовідновлення дубових насаджень різними методами та видами садивного матеріалу в Південно-Східному Лісостепу України. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2023. № 33 (1). С. 7–12.
22. Ковальчук Н. П., Петрук С. Р. Особливості впливу навколишнього середовища на стан лісових насаджень України. *Сільськогосподарські машини*. 2023. №49. С. 117 – 123.
23. Кучерявий В. А., Дудин Р. Б., Ковальчук Н. П., Пилат О. С. Деревя, чагарники, ліани в ландшафтній архітектурі (Trees, shrubs, vines in landscape architecture). Львів: Кварт, 2004. 138 с.
24. Богомаз М. Через пожежі у 2022 році Україна вже втратила в 30 разів більше лісів, ніж у попередні періоди. *Наукові інновації та передові технології*. 2024. №6(34). С. 23 – 28.
25. Антоненко І. Я. Економічне забезпечення охорони, відтворення і використання лісових ресурсів України. *Економіка природокористування і охорони довкілля*. К.: РВПС України НАН України, 2007. С. 123 – 131.
26. Конституція України, 1996. ВВР № 30, ст. 141, 1996.
27. Про охорону навколишнього природного середовища : Закон України від 26 чер. 1991 р. № 1268-XII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text> (дата звернення: 20.05.2025).
28. Лісовий кодекс України, 1994. (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1994, № 17, ст.99).
29. Про затвердження Порядку організації охорони і захисту лісів : Постанова Кабінету Міністрів України від 20.05.2022 № 612.

30. Буцький П. Особливості заліснення Північно-Західного Приазов'я. Східноєвропейський історичний вісник. 2017. № 4. С. 164–171.
31. Досвід штучного лісовідновлення дубових насаджень різними методами та видами садивного матеріалу в Південно-Східному Лісостепу України. Лук'янець В.А., Румянцев М.Г., Мусієнко С.І., Тарнопільська О.М., Кобець О.В., Бондаренко В.В., Ющик, В.С. Науковий вісник НЛТУ України. 2023. № 33 (1). С. 7-12. DOI: <https://doi.org/10.36930/40330101>.
32. Вознюк Н.М., Скиба В.П., Ганчук М.М., Усаченко С.В. Особливості та ризику лісорозведення і лісовідновлення у межах сухостепової підзони України (на прикладі Запорізької області). Вісник НУВГП. 2022. Вип. 4 (100). С. 49-68. DOI <https://doi.org/10.31713/vs420224>.
33. В. І. Блистів, З.М. Юрків, І.С. Нейко, М.В. Матусяк Практичні аспекти удосконалення лісонасінного районування. Сільське господарство та лісівництво. 2021. № 21. С. 140- 157. DOI <https://doi.org/10.37128/2707-5826> 2021-2-12.
34. Турко В.М., Вишневський А.В., Сірук Ю.В. і Жуковський О.В. Особливості лісовідновлення в осередках кореневої губки в сосняках свіжих суборів Житомирського Полісся. Науковий вісник НЛТУ України. 2023. № 33 (2). С. 38-44. DOI: <https://doi.org/10.36930/40330205>.
35. Шведюк Ю.В. Стан і динаміка лісовідновлення в умовах малого Полісся. Науковий вісник НЛТУ України. 2014. № 21 (10). С. 105-113.
36. Загвойська Л.Д., Шведюк Ю.В. Оцінювання еколого-економічної ефективності заходів з лісовідновлення. Науковий вісник НЛТУ України. 2016. Вип. 26.4. С. 110-116.
37. В. І. Блистів, В. М. Маурер. Популяційне лісовідновлення як основа збереження генетичного поліморфізму бука лісового в Закарпатті. Лісове і садово-паркове господарство. 2019. № 16. С. 15-32.
38. Турко В., Мороз В. Вплив погодних умов на природне лісовідновлення *Pinus Sylvestris* в умовах центрального Полісся. German International Journal of

Modern Science / Deutsche Internationale Zeitschrift für Zeitgenössische Wissenschaft. 2023. Issue 58. P 5. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.8054464>.

39. Пашковська Х., Перхач О. ДП “Бродівське лісове господарство”: сучасний стан, використання, лісовідновлення та лісозахист. Наукові записки Тернопільського нац. Педагогічного ун-ту імені Володимира Гнатюка. 2019. Том 47 № 2. С. 173-177. DOI: <https://doi.org/10.25128/2519-4577.19.3.21>.

40. Правила відтворення лісів : Постанова Кабінету Міністрів України від 1 березня 2007 р. № 303

URL.: <https://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=303-2007-п#Text>