ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра загальної та прикладної екології і зоології

Кваліфікаційна робота
магістра

на тему ЕКОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ СТАНУ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ» ФІЛІЯ ДП «МИРГОРОДСЬКЕ ЛГ» ТА ЇХ ВПЛИВ НА БІОРІЗНОМАНІТТЯ

Виконав: студент 2 курсу, групи 8.1014
спеціальності 101 Екологія
освітньо-професійної програми
«Екологія та охорона
навколишнього середовища» Чулаков В.В.
Керівник доцент, доцент, к.б.н. Горбань В.В.
Рецензент доцент, доцент, к.с-г.н. Притула Н. М.

Запоріжжя – 2025

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Біологічний факультет

Кафедра загальної та прикладної екології і зоології

Рівень вищої освіти магістр

Спеціальність 101 Екологія

Освітньо-професійна програма «Екологія та охорона навколишньо середовища»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри загальної та прикладної екології і зоології, д.б.н.,
проф.

О.Ф. Рильський

«28» березня 2025 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Чулакову Вадиму Вадимовичу

1. Тема роботи Екологічний аналіз стану лісових екосистем ДП «Ліси України» Філія ДП»Миргородське ЛГ» та їх вплив на біорізноманіття

Керівник роботи Горбань В.В., к.б.н., доцент

затверджена наказом ЗНУ від «28» березня 2025 року № 455-с

2. Строк подання студентом роботи «05» грудня 2025 року

3. Вихідні дані до роботи матеріали лісовпорядкування

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити:

- вивчити фауну жужелиць о. Хортиця
- провести дослідження біотопів існування жужелиць о. Хортиця
- проаналізувати види жужелиць за життєвими формами
- з’ясувати сезонну зустрічальність жужелиць на о. Хортиця

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов’язкових креслень): 3 таблиці та 1 рисунок.

6. Консультанти розділів роботи

Розді	Прізвище, ім’я, по батькові та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
	Воронова Н.В., к.б.н., доцент		

7. Дата видачі завдання 30 березня 2024 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітки
1.	Огляд літературних джерел. Написання відповідного розділу роботи.	січень-травень 2025 р.	Виконано
2.	Вивчення, засвоєння методик дослідження. Написання відповідного розділу роботи.	лютий-травень 2025 р.	Виконано
3.	Засвоєння правил техніки безпеки під час виконання експериментальної частини. Написання відповідного розділу роботи.	серпень 2025 р.	Виконано
4.	Проведення експериментальних досліджень. Оформлення результатів експерименту	вересень 2025 р.	Виконано
5.	Оформлення кваліфікаційної роботи. Передзахист роботи.	жовтень 2025 р.	Виконано
6.	Рецензування кваліфікаційної роботи	грудень 2025 р.	Виконано
7.	Захист кваліфікаційної роботи	грудень 2025 р.	Виконано

Студент В. В. Чулаков

Керівник роботи В.В. Горбань

Нормоконтроль пройдено

Нормоконтролер Н. М. Притула

РЕФЕРАТ

У цій роботі 59 сторінка, 7 рисунків, 7 таблиць. Було використано 49 інформаційних джерел, із них 3 іноземною мовою.

Об'єктом дослідження є лісові екосистеми філії ДП «Миргородське лісове господарство», розташованої в межах Полтавської області.

Предметом дослідження виступає екологічний стан деревостанів, рівень біорізноманіття, а також вплив лісогосподарської діяльності (рубок, біотехнічних заходів, мисливського господарства) на екосистемні функції лісу.

Метою дипломної роботи є: провести комплексний екологічний аналіз лісових екосистем досліджуваного лісгоспу, оцінити структуру і продуктивність деревостанів, дослідити стан біорізноманіття, зокрема червонокнижних і мисливських видів, а також визначити вплив господарської діяльності на екологічну стабільність території.

У дослідженні використано загальнонаукові, теоретичні, емпіричні, а також описові та графічні методи представлення інформації. Дані аналізувалися з використанням біоекологічних індексів для оцінки структури угруповань.

Наукова новизна дослідження полягає в тому, що вперше на рівні філії ДП «Ліси України» здійснено системний екологічний аналіз стану лісових екосистем з використанням кількісних індексів біорізноманіття.

Практичне значення полягає у розробці рекомендацій щодо удосконалення системи ведення лісового господарства на регіональному рівні, зокрема в аспекті оптимізації рубок, підтримки екологічної цінності зелених коридорів, збереження біорізноманіття та адаптації лісових екосистем до кліматичних змін.

ЛІСОВІ ЕКОСИСТЕМИ, ДЕРЕВОСТАНИ, БІОРІЗНОМАНІТТЯ, ЕКОЛОГІЧНА СТІЙКІСТЬ, ЛІСОГОСПОДАРСЬКІ ЗАХОДИ, МИСЛИВСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО, ЕКОЛОГІЧНІ ІНДЕКСИ, ПОЛТАВСЬКА ОБЛАСТЬ.

ABSTRACT

The thesis consists of 59 pages, 7 figures, and 7 tables. A total of 49 information sources were used, of which 3 are in foreign languages.

The object of the study is the forest ecosystems of the branch of the State Enterprise “Myrhorod Forestry,” located within the Poltava Region.

The subject of the study is the ecological condition of forest stands, the level of biodiversity, and the impact of forestry activities (logging, biotechnical measures, and hunting management) on the ecosystem functions of the forest.

The aim of the thesis is to conduct a comprehensive ecological analysis of the forest ecosystems of the studied forestry enterprise, assess the structure and productivity of forest stands, investigate the state of biodiversity, particularly of Red Book and game species, and determine the impact of economic activities on the ecological stability of the territory.

The study employed general scientific, theoretical, empirical, descriptive, and graphical methods for presenting information. Data were analyzed using bioecological indices to assess the structure of communities.

The scientific novelty of the research lies in the fact that, for the first time at the level of a branch of the State Enterprise “Forests of Ukraine,” a systematic ecological analysis of the state of forest ecosystems was conducted using quantitative biodiversity indices.

The practical significance lies in the development of recommendations for improving the forest management system at the regional level, particularly in terms of optimizing logging, supporting the ecological value of green corridors, preserving biodiversity, and adapting forest ecosystems to climate change.

Keywords: FOREST ECOSYSTEMS, FOREST STANDS, BIODIVERSITY, ECOLOGICAL STABILITY, FORESTRY MEASURES, HUNTING MANAGEMENT, ECOLOGICAL INDICES, POLTAVA REGION.

ЗМІСТ

ВСТУП 7
1 ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ 9
1.1 Загальна характеристика та екологічне значення лісів України 9
1.2 Показники продуктивності та сучасні методи лісотаксації 11
1.3 Екологічний аналіз стану лісових екосистем 19
1.4 Характеристика філії «Миргородське лісове господарство» Державного спеціалізованого господарського підприємства «Ліси України» 24
2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ 29
3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА 31
3.1 Екологічний аналіз стану лісових екосистем ДП «Миргородське ЛГ» та їх вплив на біорізноманіття 31
3.2 Аналіз впливу лісогосподарської діяльності на біорізноманіття ДП «Миргородське ЛГ» 37
3.3 Екологічний аналіз чисельності мисливських тварин у 2010–2023 роках у мисливських угіддяч філії ДП «Миргородське лісове господарство» 44
4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ 49
ВИСНОВКИ 53
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ 54
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ 55

ВСТУП

Посилення антропогенного впливу на довкілля та зміни клімату викликають нагальну потребу в комплексному аналізі стану та продуктивності лісових насаджень. Для ефективного управління лісовими ресурсами та їх збереження життєво необхідним є моніторинг та інвентаризація лісів, що є ключовим джерелом інформації для моделювання продуктивності, оцінки стану насаджень та розробки лісогосподарських заходів [24].

Ліси України, попри їхню важливу екологічну та соціальну роль, зазнали значного антропогенного впливу. Це призвело до формування переважно похідних деревостанів із спрощеною структурою, низькою стійкістю та продуктивністю. Забруднення атмосфери, зміни клімату та інші несприятливі фактори спричиняють погіршення стану лісів, негативно впливаючи на їхній ресурсний потенціал, біологічне різноманіття та захисні властивості. Управління лісами в таких умовах вимагає регулярної та об'єктивної інформації про їхній стан і продуктивність, а також прогнозу тенденцій їхніх змін [4, 9, 11, 15].

У цьому контексті особливої актуальності набуває екологічний аналіз стану лісових екосистем конкретних регіонів. Дана робота присвячена дослідженню лісових екосистем ДП «Ліси України», Філія ДП «Миргородське ЛГ», що знаходиться у Полтавській області. Це дослідження є вкрай важливим для забезпечення сталого управління лісами у відповідності до міжнародних зобов'язань України, зокрема Рамкової конвенції ООН про зміну клімату та Кіотського протоколу, які підкреслюють біосферну роль лісів як головних природних поглиначів парникових газів [13].

Метою дипломної роботи є проведення екологічного аналізу стану лісових екосистем філії ДП «Миргородське ЛГ» з метою оцінки їх продуктивності, стійкості, біорізноманіття та екосистемних функцій.

Для досягнення поставленої мети були сформульовані такі завдання:

1. Провести аналіз складу, структури та продуктивності лісових насаджень досліджуваного лісгоспу.

2. Оцінити стан біорізноманіття на прикладі основних груп тварин та рослин, зокрема червонокнижних і мисливських видів.

3. Дослідити екологічні наслідки лісогосподарських заходів, включаючи рубки, біотехнію та вольєрне розведення.

4. Побудувати екологічні індекси (Шеннона, Симпсона тощо) для оцінки стабільності лісових угруповань.

Об'єктом дослідження є лісові екосистеми філії ДП «Миргородське лісове господарство».

Предметом дослідження є екологічний стан деревостанів, структура біорізноманіття та вплив лісогосподарської діяльності на екосистемні процеси.

У дослідженні використано загальнонаукові методи, теоретичні методи, емпіричні методи (моніторинг, візуальна оцінка, кількісна інвентаризація), а також описові та графічні методи представлення інформації.

Наукова новизна дослідження полягає в тому, що вперше на регіональному рівні проведено системний екологічний аналіз стану лісових екосистем філії ДП «Миргородське ЛГ», з урахуванням видового складу, індексів біорізноманіття, стану червонокнижних і мисливських видів та впливу господарської діяльності.

Практичне значення результатів полягає у можливості їх використання для удосконалення лісогосподарського планування, оптимізації природоохоронної діяльності, розробки стратегій адаптації лісів до змін клімату та підвищення екологічної ефективності управління лісовими ресурсами.

1 ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Загальна характеристика та екологічне значення лісів України

Ліси є національним багатством України. Вони мають велике екологічне економічне, та соціальне значення. Цінність лісів визначається захисними, охоронними, рекреаційними, сировинними та іншими корисними функціями, які вони виконують. Склад лісів України представлений понад 20 видами головних лісотвірних порід, серед яких домінують дуб, сосна, бук, ялина, береза, вільха, ясен, граб, ялиця [3, 9].

Ліс є одним з важливих чинників стабілізації екосистем, створення сприятливого природного середовища для проживання населення, забезпечення його життєдіяльності, відпочинку, відновлення фізичних сил та психоемоційного стану. Велике значення має ліс як захисний і водорегулюючий фактор для розвитку сільського і водного господарства. Він є також важливим чинником стабілізації радіоекологічної ситуації, що склалася в результаті аварії на Чорнобильській АЕС [3, 4, 41].

Сучасні суспільні вимоги до лісів охоплюють широкий спектр функцій лісу, що стосуються збереження довкілля і розвитку. Одним із головних завдань лісової таксації є виділення у лісових масивах однорідних частин (насаджень) та їх опис [5, 7].

Насадження – це ділянки лісу, однорідну не тільки за будовою верхнього ярусу (намету), але і за характером деревної, чагарникової і трав'янистої рослинності. За зовнішніми ознаками в насадженнях виділяють деревостан, підріст, підлісок, надґрунтовий покрив [28, 30].

Найважливішою складовою частиною насадження є деревостан.

Деревостан – це сукупність дерев, які утворюють більш або менш однорідну лісову ділянку і взаємопов'язані та взаємозумовлені у своєму рості і розвитку.

Деревостани бувають неоднорідними, оскільки можуть мати у своєму складі не одну, а декілька деревних порід, відрізняються за віком, висотою, чим можуть утворювати один або більше ярусів, тому вони являються досить складними для проведення у них таксаційних робіт, через що професором Третьяковим у 1927 році було прийнято поділяти такі деревостани на більш прості частини − елементи лісу [28].

Елемент лісу – це чисте одновікове насадження або частина змішаного, складного і різновікового насадження, яке складається з дерев однієї породи, розташованих в одному ярусі, за віком віднесених до одного покоління, які мають однакові умови розвитку і місцезростання

Зведена відомість, де для насаджень встановлені основні таксаційні показники, називається таксаційним описом. У ньому дається характеристика лісу, особливості його будови, дані про наявність деревини та її виробничу цінність. Використовуючи таксаційний опис для вирішення господарських питань, зникає необхідність оглядати насадження у природному стані на місцях їх зростання [24].

Деревостани розрізняють за складом порід, формою, походженням, віком та продуктивністю. За господарським призначення деревної породи в деревостанах виділяють головну, супутню, другорядну, небажану породи та підгін.

Відповідно до даного призначення головною породою називається деревна порода, яка у даних лісорослинних умовах є найціннішою для господарських потреб. Щодо супутньої, то це порода, яка сприятливо впливає на головну і в конкретних умовах не поступається їй у своєму господарському значенні. Другорядна деревна порода – має меншу господарську цінність, ніж головна порода, а небажана – не відповідає господарським потребам в певних економічних цілях. Підгіном зачасту виявляються дерева або чагарники, які сприяють прискоренню росту та поліпшенню форми стовбура головної деревної породи [3, 30].

Походження. За походженням насадження поділяються на природні і

штучні (лісові культури) насіннєвого і порослевого походження [3].

Форма. За формою насадження поділяють на прості (одноярусні деревостани, що мають горизонтальну зімкненість) і складні (дво-, три-, і більше ярусні деревостани, що мають вертикальну зімкненість). Ярус фактично являє собою елемент вертикальної структури (ярусності) деревостану [28].

Склад насадження – це перелік деревних порід, які є в лісовому насадженні, з вказанням долевої участі кожної з них в запасі деревостану. За складом насадження бувають чисті та змішані.

Вік – це ознака, яка характеризує відносний або абсолютний вік деревостану, з яким пов'язані етапи росту. Вимірюється вік за класами (віковий інтервал, яким характеризують вікову структуру деревостанів залежно від породи) та роками [30].

1.2 Показники продуктивності та сучасні методи лісотаксації

Бонітет насаджень – це показник продуктивності, який визначається за походженням, середньою висотою та середнім віком [22]. Загалом бонітетна шкала складається у відповідності з відмінностями у середній висоті, віку і містить п'ять основних класів, що позначаються римськими цифрами Найкращі умови місцезростання, а відповідно, найпродуктивніший ліс відповідає I-му класу бонітету; найгірші умови, де зростають низькопродуктивні насадження – V-му класу бонітету. Професором М.М. Орловим [22] складені бонітувальні таблиці для деревостанів насіннєвого і порослевого походження, за якими визначається клас бонітету. Для визначення бонітету насадження потрібно знати середній вік, середню висоту та походження. Чим більша середня висота деревостану у певному віці, тим вищий і клас бонітету. Як виявилося пізніше, у природі існують насадження, у яких деревостани мають як значно більші середні висоти, так і менші від передбачених М.М. Орловим. Тому таблиця була

доповнена I^a і V^a класами бонітету. У лісах України зростають деревостани за $I^в$ і навіть I^c класами бонітету.

Повнота деревостану – це ступінь щільності стояння дерев у деревостані. Абсолютна повнота деревостану виражається у м² і визначається за сумою площ поперечних перерізів стовбурів даного насадження на одиницю площі (га). Відносна повнота деревостану виражається в одиниці і її долях, це відношення суми площ поперечних перерізів стовбурів даного насадження до суми площ поперечних перерізів нормального насадження, яку знаходять у таблицях ходу росту. Відповідно деревостани з повнотою 0,8 та вище вважаються високоповнотнимим, з повнотою від 0,6 до 0,7 – середньоповнотними, 0,4-0,5 – низькоповнотними та нижче за 0,3 – рідколіссями, які не мають характеру лісу.

Під пологом деревостанів розуміють простір, зайнятий кронами деревної рослинності. У одновікових деревостанах полог характеризується горизонтальною зімкнутістю і обмежений по глибині внаслідок повного перехоплення сонячного світла верхніми частинами крон і відмирання нижніх, сильно затінених гілок. З віком відрив деревного пологу від ґрунту збільшується і лише в стадії руйнації деревостанів можливий перехід до пологу вертикальної зімкнутості [28].

Результати досліджень показали, що навіть в деревостанах однієї групи типів лісу і одного віку спостерігається мінливість пропускання при однаковій зімкненості намету. Це можна пояснити тим, що особливості ходу росту деревостанів накладають відбиток на сквозистість крон дерев. У деревостанах різного складу різниця в пропусканні радіації при однаковій зімкненості ще відчутніша. Це, в першу чергу, пояснюється видоспецифічними особливостями будови крон [2].

Е. Ассман (Assmann) [34] наводить основні показники, які зазвичай вимірюються для надземної частини дерева, і середні співвідношення цих показників, які виведені для окремих порід. Найбільш зручним показником фактичної продуктивності є поточний приріст. Він реагує на зміни в навколишньому середовищі, в тому числі на антропогенний вплив. Показник

поточного приросту є дуже мінливою величиною і залежить від багатьох факторів: деревної породи, походження, віку, лісорослинних і кліматичних умов, повноти, санітарного стану тощо. Це призводить до значної мінливості цього показника і складності визначення його з високою точністю. Найчастіше поточний приріст визначається як середньоперіодичний за останні 5-10 років. Але в цьому випадку згладжуються коливання поточного приросту викликані мінливістю кліматичних показників, забрудненням, господарським впливом. Для детальних оцінок динаміки продуктивності доцільніше визначати поточний приріст за період до 5 років. Дослідження показують, що при зростанні періоду оцінювання кореляція приросту з показниками крони зменшується. Вплив зовнішніх факторів на ріст дерев акумулюється у формуванні річного шару деревини. Тому способи визначення приросту, як правило, базуються на визначенні ширини річних шарів [17].

Отримані показники розмірів крон використовують для виявлення продуктивності асиміляційного апарату, яка виражається об’ємним приростом дерева. Встановлено загальна закономірність, що «чим непридатніше місце проживання і клімат, тим більшу масу листя (хвої) потрібно, щоб виростити рівну масу деревини». Встановлено, що з показників стану крон найтісніше корелює з приростом прозорість листя, щільність та відносна повнота крони. Важливим також є врахування соціального статусу дерева (класу Крафта). Для визначення продуктивності насаджень потрібно додатково визначати кількісні показники (висоти дерев, повноту насаджень) [35].

Одним з перших приділив увагу вивченню залежностей приросту стовбура за діаметром на висоті грудей від розмірів крони (довжини її, ширини та площі проекції) Бюссе (Busse) [35], що використав матеріали обмірів постійних пробних площ. Він зробив висновок, що цей зв’язок стає більш надійним по мірі збільшення періоду визначення приросту (від 5 до 20 років). Для поточного приросту за об’ємом окремих дерев ним відзначений надійний криволінійний зв'язок, який стає більш тісним при переходів сирої ваги хвої до сухого стану

І. Лембке (Lembke) [34] провів змістовні дослідження, за якими провів

поділ дерев в соснових лісостанах за якістю крон на три класи і встановив тісноту зв'язку приросту за діаметром. Цій темі присвячена робота П.С. Кондратьєва [17], який вивив, за якою приріст та якість деревини дерев у деревостані залежить від їх площі живлення або розмірів крон. Дерева, у яких розмір крони з віком не збільшується, призупиняється приріст і йдуть у відпад. Тому створення кращих умов для розвитку крони буде сприяти збільшенню приросту деревини.

І. Павлічев (Pawlic) [21], проводячи свої досліди встановив інші показники залежність відносного відсотка поточного приросту, що припадає на 1 м^2 проекції крони, від індексу проекції крони (відношення площі проекції крони до площі перетину дерева на висоті грудей). Дослідження І. Павлічева показують неоднакові темпи зміни поточного приросту при збільшенні та зменшенні індексу проекції крони. Л. Мадаш (Madas) [12] вводить нове поняття «специфічний поточний приріст», або приріст стовбура відповідний 1 м2 поверхні крони. За його висновками приріст стовбура швидко зростає, потім досягає кульмінації і з подальшим збільшенням віку поступово знижується. На його думку, дані зміни відбуваються внаслідок фізіологічних особливостей дерева і залежать від «специфічного поточного приросту», а не результату зміни числа дерев. Він відзначає, що збільшення поточного приросту насадження можливо лише на основі врахування різних вимог деревних порід до площі живлення, фізіологічної специфіки і правильного формування структури деревостану.

А. К. Поляков [24] досліджував у культурах сосна різного віку (41-93 роки) залежність приросту дерев за діаметром і об'ємом від діаметра і об'єму крони, в результаті чого знайдені розміри крон, що забезпечують найвищий приріст дерев у даному віці. Для правильного ведення рубок догляду необхідно знайти залежність між оптимальною величиною крон і площею живлення, з тим щоб визначити розмір вибірки при рубках догляду, орієнтуючись на найкращий розвиток залишеної частини деревостану.

Ван Лаар (Laar) [17], вивчаючи вплив параметрів дерева на приріст за

діаметром дерев сосни звичайної у віці від 18 до 21 року, дійшов висновку, що середній приріст за діаметром за останні 2-3 роки пов'язаний лінійно (на 1% -му рівні значущості) лише з діаметром на висоті грудей і протяжністю крони.

У роботах Кузьмичова В.В. [12] звернено увагу на залежність діаметра стовбура від діаметра крони, а діаметра крони від середньої відстані до сусідніх дерев. При цьому найбільш тісні зв'язки спостерігаються між деревами, що знаходяться в одному полозі, але тіснота цих взаємозв'язків, судячи з розглянутих робіт, непостійна і залежить, від стану деревостанів. Після відпаду вона вище, в момент перед відпадом – менше. Н. І. Баранов [2] виявив для соснових насаджень залежність діаметрів стовбурів від діаметрів крон та протяжності крон. Відповідно до проведених досліджень, вказується на тісну залежність розмірів крон від віку деревостанів, яка порушується у віці понад 150 років. Вплив повноти і густоти на розміри крон менший, ніж віку. Поліпшення умов зростання визначається зменшенням діаметра крони при збільшенні її протяжності. Чим більше густота і повнота деревостанів, тим менше розміри крон. Зі зменшенням частки сосни у складі деревостанів показники розмірів крон збільшуються.

В. М. Стіл (Stiell) [45] проводив вимірювання крон і стовбурів у культурах сосни звичайної в період від 17 до 37 років. Відповідно зростання стовбура залежить безпосередньо від розмірів крони, а побічно − від простору зростання. Дані про розміри сучків дозволили В. М. Стілу зробити висновок про те, що на просторі 14 х 14 футів (автор користувався англійськими обрахунками) неможливо вирощування жердин.

Середня висота в залежності від віку може служити задовільним індикатором продуктивності деревостанів лише в умовах однакового господарського догляду (Свалов М.М.) [27]. Загальноприйнята бонітетна шкала М. М. Орлова [22] за основу бере середню висоту. У лісостанах пройдених різними видами рубок середня висота змінює своє значення і не відображає умови місцезростання при ході росту у висоту. У відповідності з цим, бонітування насаджень має проводитися з урахуванням деревної породи і за

найбільш розвиненими деревами у деревостані (Левін В.І., Шанін С.С, Корсунь Ф. та ін.) [15].

Деякі автори намагалися дати математичну інтерпретацію шкали М.М. Орлова [22], щоб охопити особливості зростання деревних порід за типами їх розвитку. Відповідно К.Є. Нікітін [19] та М.В. Давидов [10] склали три бонітетні шкали для деревостанів насіннєвого походження. Одна з яких для насаджень з помірним зростанням, а дві решта шкали відображають хід росту у висоту повільноростучих і швидкозростаючих деревостанів.

Більшість дослідників оцінюючи бонітетну шкали використовували не первинний матеріал пробних площ, а матеріали таблиць ходу росту. Середні висоти, які використовувалися як класифікаційна основа і які вирівняні графічним або аналітичним способами, виявилися недостатніми для класифікації виробничої таксації та ідентифікації типів лісу [27].

На відміну від середньої висоти, що змінюється залежно від способу проведення та інтенсивності рубок догляду, висота, встановлена за найбільш розвиненими деревам у деревостані, буде носити більш стабільний характер в даних умовах місцезростання. Так, Кінг [15] при побудові бонітетних кривих використовував 20 % найбільш великих за діаметром дерев. У більшості дослідників для характеристики умов місцезростання рекомендується використовувати близько 100 (Анучин Н.П., Свалов Н.Н.) [1] або навіть 50 дерев на гектар.

Н.Н. Свалов [27] оцінив основні апроксимуючих функції для вираження ходу росту дерев і деревостанів у висоту. Функція знайшла позитивну оцінку в роботах А.В. Тюріна, В.К. Захарова, Ф.П. Садовничого, М. Продана, В. Михайлова [29], та інших, в яких відзначалось, що за ретельного підбору коефіцієнтів , вона дає добре наближення до дослідних даних.

Моделювання динаміки середніх діаметрів через регресію їх на висоту було застосовано в СРСР Б. Козловським і В.М. Павловим [27] в Угорщині – Г. Хайду [34].

У роботах І.М. Бочков, П.В. Воропанов, Ф.Д. Корсунем [27], які

досліджували визначення середніх діаметрів деревостанів через вирівняні значення сум площ перетинів G і число дерев N, наведено критичний розгляд цього наукового підходу, який зазаначив, що число дерев N є самим мінливим таксційним показником деревостанів, тому визначення середніх діаметрів D через число дерев N слід вважати необґрунтованими.

Множинну регресію середнього діаметра з рядом незалежних таксаційних показників, зокрема, застосували Г. Буркгарт [34] в США, В.С. Чуєнков [29].

Таблиці ходу росту та продуктивності деревостанів набули широкого застосування в країнах колишнього Радянського Союзу. У своїй роботі М.М. Свалов [27] провів детальний огляд та аналіз методів складання таблиць ходу росту та продуктивності насаджень (описано 12 методів). Крім того, розробив новий метод складання цих таблиць, який включає випадковий відбір вихідних даних, класифікацію насаджень за верхньою висотою та віком деревостанів, моделювання рівнів повноти та продуктивності деревостанів. Професором М.В. Третьяковим [28] була запропонована ідея виділення типів росту, яка знайшла підтримку і була розвинена у працях К.Є. Нікітіна [19] та М.В. Давідова [10].

Професор В.В. Загрєєв [9] розробив таблиці ходу росту для соснових насаджень, базуючись на вивченні загальних закономірностей та географічних особливостей росту насаджень, а також вивченні закономірностей та зв’язку окремих таксаційних показників між собою та умовами місцезростання. Дані цих загальних таблиць відображають типові лінії ходу росту насаджень за класами бонітету.

Радянські вчені-лісівники використовували біофізичний підхід до теорії росту лісу та математичні методи для оцінки біологічних закономірностей росту деревостанів. Моделюванням росту насаджень на ЕОМ займались К.Є. Нікітін [19], А.З. Швиденко [33], В.В. Антанайтіс [1], М.М. Свалов [27], В.В. Загрєєв [9], П.І. Лакида [13, 14], М.В. Давідов [6] та багато інших вчених. Для дубових насаджень вперше таблиці ходу росту були складені професором Б.А. Шустовим (Анучин М.П.) [1].

При використанні комбінованих методів складання таблиць продуктивності насаджень надають перевагу в основному бонітету, як класифікаційній основі. Це зокрема, А.М. Поляков [22], В.В. Загрєєв, М.М. Гусєв, М.Я. Саліков [9] та інші. Ф.П.Моісєєнко [17] групував матеріал як за бонітетами, так і за типами лісу, але в остаточному результаті перевагу надав саме класу бонітету. Такого ж самого висновку дійшли І.М. Науменко [18], А.Д. Дударєв [8], В.І. Лєвін [15], М.В. Давідов [10] та інші.

Багатопланові функції лісових масивів потребують ефективного управління лісами та використання лісових угідь такими способами і з такою інтенсивністю, при яких забезпечувалися б їхнє біологічне різноманіття, продуктивність, здатність до відновлення, життєздатність і потенційна можливість виконання ними як у даний час, так і в майбутньому корисних для людини функцій: продуктивних, захисних, регулювальних, меліоративних, рекреаційних, духовних [9].

Однією з основних вимог щодо ведення лісового господарства в Україні є забезпечення безперервного, невиснажливого і раціонального використання лісових ресурсів для задоволення потреб виробництва і населення в деревині та іншій лісовій продукції [23].

Сучасні погляди на роль лісів не лише як на джерело деревини та лісової продукції, але і як на вагомий середовищетвірний, захисний та природоохоронний чинник, найменш антропогенно змінений природний комплекс, що вносить великий внесок у збереження екологічної стабільності та біорізноманіття, здатний накопичувати велику кількість вуглецю, зменшуючи цим самим парниковий ефект, потребують перегляду існуючих та розробки нових стратегічних підходів, щодо організації та ведення лісового господарства [9].

1.3 Екологічний аналіз стану лісових екосистем

Лісові екосистеми є невід'ємною та життєво важливою складовою біосфери, виконуючи численні екологічні, соціальні та економічні функції. Їхня роль у підтриманні стабільності клімату, збереженні біорізноманіття, регулюванні водного балансу, захисті ґрунтів від ерозії, а також забезпеченні рекреаційних потреб суспільства є фундаментальною. Однак, в умовах посилення антропогенного впливу, лісові масиви по всьому світу, і Україна не є винятком, зазнають значного стресу, що вимагає глибокого та системного екологічного аналізу їхнього стану [9, 11].

Вплив антропогенних факторів на лісові екосистеми

Сучасні лісові екосистеми піддаються інтенсивному та багатогранному антропогенному впливу, який часто призводить до їхньої деградації та зміни природної структури. Серед ключових факторів, що впливають на стан лісів, виділяють:

- Забруднення атмосфери. Промислові викиди, транспортні гази та діяльність сільського господарства призводять до накопичення в атмосфері оксидів сірки, азоту, важких металів та інших токсичних речовин. Ці забруднювачі, осідаючи на листя та ґрунті у вигляді кислотних дощів, спричиняють ушкодження лісової рослинності, змінюють хімічний склад ґрунтів, порушують їхню родючість та обмін речовин у рослинах. Наприклад, надмірне надходження азоту може призвести до евтрофікації лісових ґрунтів, зміни видового складу підліску та надґрунтового покриву, а також до зниження стійкості дерев до шкідників та хвороб.
- Зміна клімату. Глобальне потепління, що проявляється у підвищенні середніх температур, зміні режиму опадів та зростанні частоти екстремальних погодних явищ (засухи, повені, сильні вітри), чинить значний тиск на лісові екосистеми. Зміни клімату впливають на фенологічні фази розвитку дерев, їхній ріст і продуктивність, а також на розповсюдження

шкідників та хвороб. Деякі види дерев можуть виявитися неадаптованими до нових кліматичних умов, що призведе до їхнього відмирання та зміни видового складу лісів.

– Порушення озонового шару та накопичення озону в тропосфері. Виснаження стратосферного озону призводить до збільшення ультрафіолетового випромінювання, яке негативно впливає на фізіологічні процеси рослин, знижуючи їхню фотосинтетичну активність та продуктивність. Водночас, зростання концентрації озону в приземному шарі атмосфери (тропосфері), що є результатом фотохімічних реакцій забруднюючих речовин, також є токсичним для рослин, викликаючи некрози листя та знижуючи загальну життєздатність [11].

– Інтенсивне лісогосподарювання. Історично, лісові насадження в Україні піддавалися інтенсивній експлуатації, що призвело до формування переважно похідних деревостанів на місці природних. Ці вторинні ліси часто мають спрощену структуру, низьку видову різноманітність, знижену стійкість до стресових факторів та меншу продуктивність порівняно з корінними лісами. Застосування інтенсивних рубок, неправильне планування лісокультурних заходів та монокультурне лісорозведення можуть призвести до виснаження ґрунтів, порушення гідрологічного режиму та втрати місцевого біорізноманіття [4].

– Інші несприятливі фактори. Сюди входять лісові пожежі (часто спричинені діяльністю людини), незаконні рубки, рекреаційне навантаження, інвазії чужорідних видів рослин та тварин, а також фрагментація лісових масивів через розвиток інфраструктури. Всі ці фактори взаємодіють між собою, посилюючи негативний вплив на лісові екосистеми.

Наслідком цих антропогенних змін є погіршення стану лісів, що проявляється у зниженні їхнього ресурсного потенціалу (кількість та якість деревини), втраті біологічного різноманіття (зникнення рідкісних видів рослин та тварин, зміна видового складу), а також ослабленні захисних властивостей

лісів (здатність утримувати ґрунти, регулювати водний режим, очищати повітря).

Завдання та методи екологічного аналізу лісових екосистем

Управління лісами в умовах постійного антропогенного тиску вимагає регулярної, об'єктивної та своєчасної інформації щодо їхнього стану, продуктивності та прогнозу тенденцій їхніх змін. Це зумовлює необхідність проведення комплексного екологічного аналізу лісових екосистем [15].

Основні завдання екологічного аналізу стану лісових екосистем:

– Оцінка поточного стану лісових насаджень: Визначення їхніх таксаційних характеристик (вік, склад, повнота, бонітет), санітарного стану, наявності пошкоджень, а також оцінка біологічного різноманіття.

– Моніторинг динаміки змін: Відстеження довгострокових тенденцій у стані лісів, виявлення причин деградації та оцінка ефективності лісогосподарських заходів.

– Прогнозування розвитку лісових екосистем: Розробка сценаріїв розвитку лісів під впливом різних факторів, включаючи зміну клімату та антропогенний тиск.

– Розробка рекомендацій для сталого управління: Формування науково обґрунтованих пропозицій щодо підвищення продуктивності, стійкості та збереження біорізноманіття лісів.

– Для вирішення цих завдань застосовується комплекс методів, що постійно вдосконалюються:

– Моніторинг та інвентаризація лісів: Це фундаментальні джерела інформації, що дозволяють систематично збирати дані про лісовий фонд. Моніторинг передбачає постійні спостереження за ключовими показниками, тоді як інвентаризація є періодичною перевіркою та обліком лісових ресурсів. Ці дані є основою для моделювання продуктивності та стану насаджень, а також для проектування лісогосподарських заходів.

– Поглиблені дослідження біопродуктивності: Вони дозволяють дати об'єктивну оцінку фактичної продуктивності лісових насаджень та визначати

найбільш ефективні заходи щодо її підвищення. Дослідження включають вимірювання приросту дерев за діаметром та об'ємом, аналіз показників крони (прозорість листя, щільність, відносна повнота), а також врахування соціального статусу дерева (класу Крафта). Важливим є визначення поточного приросту за короткі періоди (до 5 років), що дозволяє фіксувати реакцію дерев на поточні зміни у навколишньому середовищі. Вплив зовнішніх факторів на ріст дерев акумулюється у формуванні річного шару деревини, тому способи визначення приросту, як правило, базуються на визначенні ширини річних шарів.

– Сучасне лісовпорядкування з використанням інформаційних технологій: Впровадження комп'ютерної техніки та новітніх інформаційних технологій кардинально змінило підходи до оброблення лісотаксаційної інформації. Матеріали дистанційного зондування Землі (ДЗЗ), зокрема космічні знімки, відкривають нові перспективи для лісовпорядкування та лісоінвентаризації, оскільки вони є менш часо- та ресурсозатратними. Ефективність зростає при поєднанні наземної та дистанційної інформації. Створення сучасних інформаційно-картографічних систем управління лісовими ресурсами вимагає застосування автоматизованої обробки даних, біометричних та математико-статистичних методів аналізу взаємозв'язків між різними показниками досліджуваних об'єктів.

– Моделювання росту та продуктивності насаджень: З часів радянських вчених-лісівників, таких як М.М. Свалов, В.В. Загрєєв, К.Є. Нікітін, А.З. Швиденко, П.І. Лакида та інші, активно розробляються та вдосконалюються математичні моделі росту лісу [9, 19, 21, 27, 33]. Таблиці ходу росту та продуктивності деревостанів, а також бонітетні шкали, є основними інструментами для прогнозування та оцінки продуктивності лісів. Сучасні моделі враховують вплив різних факторів (вік, повнота, кліматичні умови, санітарний стан) на приріст та загальний стан деревостанів. Важливим є також розвиток методик для визначення оптимальних розмірів крон та площі

живлення для забезпечення найвищого приросту дерев, що є ключовим для правильного ведення рубок догляду [9].

Значення сталого управління та збереження біорізноманіття

Перехід лісового господарства України до сталого управління лісами є не просто вимогою часу, а стратегічним імперативом. Це означає неперервне, багатофункціональне та раціональне використання лісових ресурсів, яке забезпечує їхнє збереження та примноження, а також використання всіх функцій лісів [23]. Стале управління включає такі ключові аспекти:

- Збереження біологічного різноманіття: Лісові екосистеми є домівкою для величезної кількості видів рослин, тварин та мікроорганізмів. Збереження цього різноманіття є одним з основних завдань лісівництва, оскільки втрата будь-якого компонента може мати непередбачувані наслідки для функціонування всієї екосистеми [41].
- Підтримання продуктивності: Забезпечення високої та сталої продуктивності лісів, яка не виснажує ресурс, а навпаки, сприяє його відновленню та зростанню.
- Здатність до відновлення та життєздатність: Управління, спрямоване на підвищення стійкості лісів до природних та антропогенних стресів, їхньої здатності до самовідновлення після порушень.
- Виконання корисних функцій: Забезпечення виконання лісами широкого спектру функцій, включаючи продуктивні, захисні, регулювальні, меліоративні, рекреаційні та духовні.

В умовах ринкових відносин та недостатнього фінансування з державного бюджету, лісівники історично були змушені приділяти більше уваги економічним цінностям лісів. Однак, активне включення лісової галузі України у міжнародну співпрацю у сфері охорони природного довкілля та сталого розвитку в останні десятиліття сприяло активізації розробки базових нормативно-правових документів, що регулюють ці питання. Це відображає зміну парадигми: ліс тепер розглядається не тільки як джерело деревини, але і як вагомий середовищетвірний, захисний та природоохоронний чинник.

Провідні науковці світу переконані, що основні екологічні та ресурсні завдання, які стосуються лісового біоценозу та його функціонування, можуть бути адекватно вирішені лише за умови наявності достовірної інформаційної бази. Існуючі напрацювання з оцінки компонентів біопродуктивності дерев та деревостанів у світовій науковій практиці часто відрізняються за методикою створення, повнотою оцінюваних компонентів, змістом, цільовим призначенням та обмеженістю використання. Це ускладнює або взагалі унеможливлює коректну оцінку запасів фітомаси та депонованого вуглецю насаджень для певного регіону, що є критично важливим для вирішення екологічних та лісівничих завдань. Таким чином, розробка та впровадження уніфікованих, науково обґрунтованих методик екологічного аналізу є ключовим для сталого розвитку лісового господарства та ефективної реалізації його біосферної ролі.

1.4 Характеристика філії «Миргородське лісове господарство» Державного спеціалізованого господарського підприємства «Ліси України»

Історія Миргородського лісгоспу не менш насичена подіями, ніж у його сусідів. Його формування відбувалося в складний період реорганізації лісової галузі. Згідно з наказом Мінлісгоспу колишнього СРСР від 19 лютого 1952 року № 143, паралельно зі створенням Лубенського учбово-дослідного лісгоспу, було організовано і Миргородський лісгосп. Саме тоді частина лісового фонду, що раніше входила до складу Лубенського лісгоспу, відійшла до новоствореного Миргородського, заклавши основу його сучасної території [33].

Протягом десятиліть підприємство розвивалося, адаптуючись до змін у лісовій політиці та адміністративному устрої. У 2005 році підприємство отримало свою сучасну назву – ДП «Миргородське лісове господарство». Нині ДП «Миргородське лісове господарство» охоплює значні території, розподілені

між кількома лісництвами, що розташовані на території Миргородського, Великобагачанського, Хорольського та Шишацького адміністративних районів.

Державне підприємство «Миргородське лісове господарство» виконує надзвичайно важливі природоохоронні, рекреаційно-оздоровчі та захисні функції на своїх майже 35 тисячах гектарів лісових угідь (це гіпотетична цифра, вам потрібно її уточнити). Щороку тут проводиться активна робота з відтворення лісів, висаджуючи понад 300-500 гектарів молодих лісів (також гіпотетична цифра, яку слід уточнити). Для вирощування якісного садивного матеріалу на підприємстві функціонує власний розсадник, де вирощується мільйони саджанців різних порід. Серед них – основні лісотвірні види регіону: сосна звичайна, дуб звичайний, береза, ясен, липа та інші. Крім того, значна увага приділяється розвитку декоративного садівництва, вирощуючи різноманітні види для озеленення – розкішні туї, ялівці, самшит, спіреї тощо [33].

Окрім основної лісогосподарської діяльності, лісгосп активно розвиває мисливське господарство, забезпечуючи надійну охорону лісів від пожеж та самовільних рубок. Важливою складовою є заготівля та реалізація деревини, що забезпечує економічну стабільність підприємства. Підприємство також активно розбудовує рекреаційні пункти відпочинку, надаючи можливість місцевим жителям та гостям регіону насолоджуватися природою, і успішно виконує всі поставлені перед ним державою завдання [25, 33].

Ліси Миргородського підприємства знаходяться в зоні інтенсивного лісового господарства. Основою його діяльності є розширене відтворення лісів, що передбачає створення нових лісових насаджень в обсягах, які перевищують їх вирубування, а також заліснення земель, що не придатні для ведення сільського господарства. Більшість лісів Миргородщини носить захисне та природоохоронне значення, відіграючи ключову роль у збереженні екологічної рівноваги регіону та забезпеченні добробуту громади.

Основні кліматичні показники території розташування лісгоспу мають наступні значення: середньорічна температура повітря становить + 7 ^{0}C,

абсолютна максимальна + 39 ^{0}С, абсолютна мінімальна - 38 ^{0}С. Кількість опадів, які випадають за рік становить 502 мм. Тривалість вегетаційного періоду триває 200 днів. Потужність снігового покриву 15-20 см. Глибина промерзання ґрунту 47 см.

До кліматичних факторів, що негативно впливають на ріст і розвиток лісових насаджень відносяться: весняно-літні південно-східні сухі вітри, ранні осінні і пізні весняні заморозки, неглибокий сніговий покрив і часті зимові відлиги, високі річні перепади температури повітря. В цілому клімат сприятливий для вирощування основних лісотвірних порід.

Рельєф у місці розташування лісгоспу сформований під впливом тектонічних процесів. Великий вплив на формування рельєфу мав Дніпровський льодовик, талі води якого порізали поверхню прильодовикових районів. Крім того рівнина плато порізана не тільки сучасними річковими долинами, але і стародавніми балками. Схил поверхні рівнини направлений з північного сходу на південний захід, з чим і пов’язаний напрямок течії лівих притоків Дніпра. Основні ґрунтотвірні породи на території лісгсопу представлені лесами і лесовидними суглинками. Це важкі, середні і легко суглинисті карбонатні незасолені породи значної товщини. Значний відсоток ґрунтотвірних порід складають стародавні алювіальні супіщані відклади і сучасні супіщані і суглинисті алювіальні горизонти. Переважаючими типами ґрунтів в межах лісгоспу є темно-сірі та сірі лісові суглинки 29,7 %, дерново-слабопідзолисті глино-піщані 22,0 % і дернові слаборозвинуті піщані 11,3 %. Ерозійні процеси в лісовому фонді представлені у вигляді вітрової ерозії. Активна діяльність цих процесів спостерігається там, де існує густа балочна система і на невкритих лісовою рослинністю лісових ділянках [46].

Основною метою діяльності підприємства є організація ведення лісового господарства і використання лісових ресурсів на принципах невиснажливого і безперервного користування, яке має забезпечувати збереження лісів, охорону їх від пожеж, захист від шкідників і хвороб,

посилення водоохоронних, захисних, санітарно-гігієнічних, оздоровчих та інших корисних властивостей лісів з метою охорони здоров'я людей і поліпшення навколишнього природного середовища. Безперервне і невиснажливе раціональне використання лісових ресурсів передбачає планомірне задоволення потреб виробництва і населення в деревині і інші лісовій продукції, поліпшення породного складу і якості лісів, підвищення їх продуктивності [23].

Район розташування лісгоспу відноситься до аграрно-індустріальних районів області з розвинутим сільським господарством (рис. 1.1).

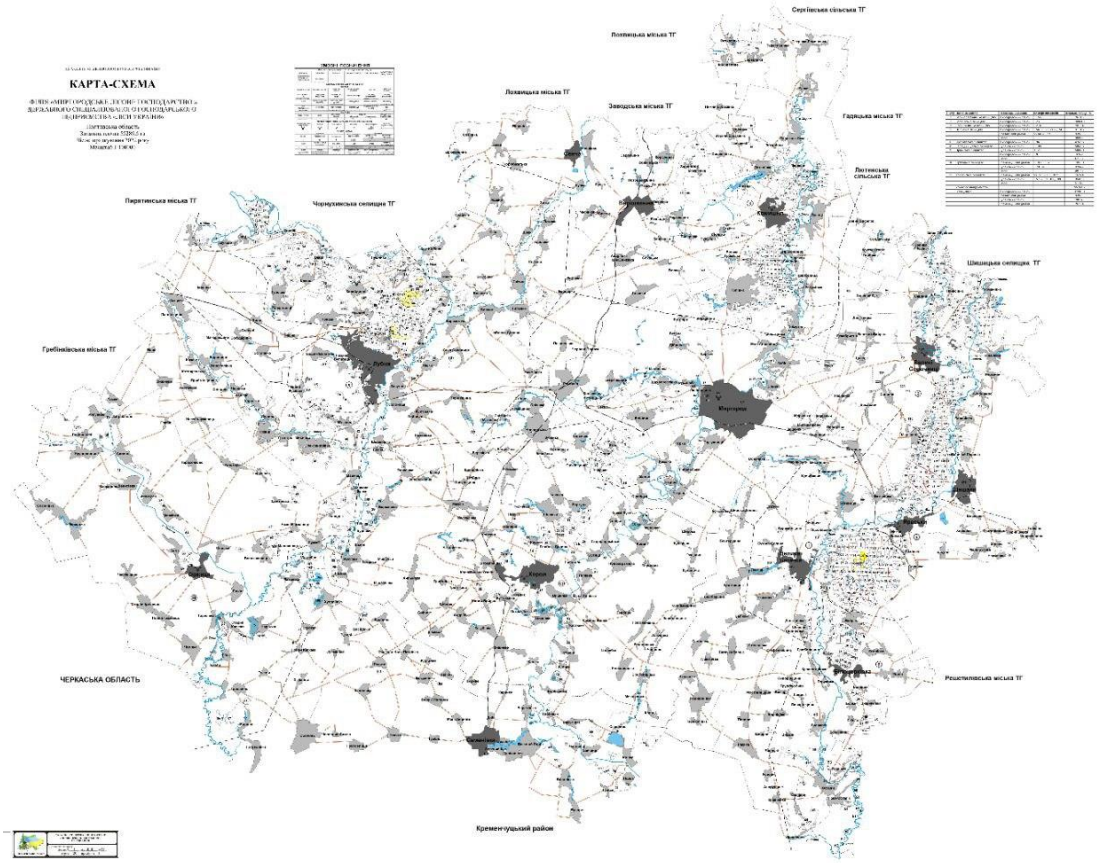


Рисунок 1.1 – Карта схема ДП «Миргородське лісове господарство»

Провідними галузями народного господарства є паливна, харчова промисловість, сільське господарство, виробництво зернових та технічних культур. Наявні в лісовому фонді сільськогосподарські угіддя використовуються для потреб місцевого населення. Випас худоби в лісовому фонді проводиться в обмеженій кількості. Лісове господарство в економіці району займає значне місце. Основні напрямки його розвитку це

комплексне використання лісогосподарських, лісовідновних, захисних та рекреаційних заходів, що забезпечить раціональне використання лісових ресурсів. З побічних лісових користувань мають місце бджільництво, заготівля березового соку, а також збір грибів, ягід і лікарської сировини місцевим населенням. Мисливська фауна в лісах лісгоспу представлена такими видами: козуля, кабан, заєць-русак, ондатра, бобер, лисиця, перната дичина. Полювання носить спортивно-аматорський характер. Ліси на території району розташовані нерівномірно і зосереджені по долинах річок. Лісові масиви лісогосподарського підприємства мають неоціненне санітарно-гігієнічне та естетично-виховне значення, особливо в зелених зонах. Вони є чудовим місцем відпочинку для мешканців міста. У насадженнях розміщені кілька туристичних баз, дитячі табори відпочинку, санаторії [23, 25, 33].

2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проведено на базі Державного підприємства «Миргородське лісове господарство» (Полтавська область), зокрема на території Оржицького лісництва. Загальна площа лісгоспу становить понад 18 тис. га, із яких досліджувана частина (Оржицьке лісництво) охоплює понад 2100 га [33].

Аналіз складу і продуктивності лісових насаджень проведено шляхом опрацювання даних лісовпорядкування (матеріали останнього базового обстеження, 2020 р.) та статистичних звітів лісгоспу (форми №6 та №1-ліс). Вивчено порідний склад, вік, бонітет, запас і площу насаджень, типи лісорослинних умов, особливості вікової структури [24].

Дані про мисливських тварин і червонокнижні види отримано із річних звітів користувача мисливських угідь, результатів зимового обліку (маршрутний метод, слідкування), а також з матеріалів Полтавського обласного управління лісового та мисливського господарства [25].

Облік фауни доповнювався візуальними маршрутами спостереження, методом нічної підсвітки, а також вивченням відкритих джерел, зокрема баз ЧКУ, Natura 2000 [43].

Для оцінки екологічного стану біоценозів та їх стійкості застосовано біоіндикаційні підходи та екологічні індекси, що характеризують різноманіття та домінування [41]:

Формули індексів:

2.1 – Індекс Шеннона (H'):

$$H' = - \sum(pi * \ln(pi)) \qquad 2.1$$

де pi – відносна чисельність і-го виду, S – кількість видів у вибірці.

2.2 – Індекс Симпсона (D):

$$D = 1 - \sum(pi^2) \qquad 2.2$$

2.3 – Індекс відносного багатства (Маргалефа, R):

$$R = (S - 1) / \ln(N) \qquad 2.3$$

де S – кількість видів, N – загальна чисельність особин.

Методи оцінки впливу господарської діяльності

Аналіз впливу рубок головного користування, проріджувань, біотехнічних заходів (підгодівля, штучне розселення) здійснено на основі порівняння динаміки чисельності мисливських тварин та індикаторних видів у період 2011–2023 рр [15].

Вплив оцінювався через:

- співставлення площ рубок (суцільних і вибіркових);
- визначення площ і щільності вольєрів (наприклад, щільність поголів'я оленя плямистого – 8,3 гол/100 га) [25];
- аналіз ефективності біотехнії (зростання чисельності фазана з 84 до 214 гол. за 2 роки);
- експертне оцінювання зміни біотопної мозаїки.

Обчислення середніх значень, варіаційних коефіцієнтів, трендів та кореляцій проводилося у MS Excel. Для часових рядів (2011–2023) побудовано лінійні тренди та апроксимаційні моделі, що дозволили визначити прогнози чисельності видів до 2030 року. Використовувалися стандартні методи лінійної регресії [24].

3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Екологічний аналіз стану лісових екосистем ДП «Миргородське ЛГ» та їх вплив на біорізноманіття

Лісове господарство є однією з ключових галузей народного господарства України, що характеризується тривалим операційним циклом. У ДП «Миргородське лісове господарство» цей цикл охоплює десятки років, адже від посадки дерева до його промислової експлуатації минає щонайменше 30 років. Результати лісовирощування стають помітними лише в довгостроковій перспективі, що вимагає стратегічного підходу до управління лісами [44].

Формування сучасного лісогосподарського комплексу ДП «Миргородське ЛГ» передбачає орієнтацію на ринкове регулювання, задоволення попиту на лісоматеріали та продукцію лісового господарства за умов ефективного використання сировинних ресурсів. Це завдання ускладнюється необхідністю реструктуризації виробництва для підвищення конкурентоспроможності продукції, відповідності експортним вимогам, залучення інвестицій та вдосконалення форм власності. У цьому контексті структурні перетворення в лісовому господарстві є вирішальним фактором для підвищення ефективності та подолання економічних викликів.

В умовах ринкової економіки ключовим елементом реформ у ДП «Миргородське ЛГ» є вдосконалення системи управління лісами, що включає запровадження нових економічних відносин. Моніторинг довкілля, проведений на регіональному рівні, зокрема в лісостеповій зоні, де розташоване підприємство, вказує на системні зміни, пов’язані з кліматичними трансформаціями. Це підкреслює необхідність глибокого дослідження екологічної ролі лісів, які відіграють водоохоронну, водорегулювальну, ґрунтозахисну та протиерозійну функції. Ліси Миргородського ЛГ сприяють регулюванню поверхневого стоку, захисту ґрунтів від ерозії та збереженню водних ресурсів від забруднення.

Основним завданням ДП «Миргородське ЛГ» є збільшення площі вкритих лісовою рослинністю ділянок, підвищення продуктивності лісів та їх захисних властивостей. Згідно з даними, лісові насадження підприємства зазнають як природних, так і антропогенних змін, що вимагає детального вивчення динаміки розвитку головних лісотвірних порід.

Розподіл площі та запасів лісових ділянок

На основі даних, в ДП «Миргородське ЛГ» переважаючою породою в ДП «Миргородське ЛГ» є дуб (43,5% або 4800 га), що відповідає типовим лісостеповим умовам. Сосна займає 18,1% (2000 га), а вільха та граб – 7,7% та 6,3% відповідно. Ці дані підтверджують орієнтацію підприємства на вирощування дуба як основної господарсько-цінної породи (рис. 3.1).

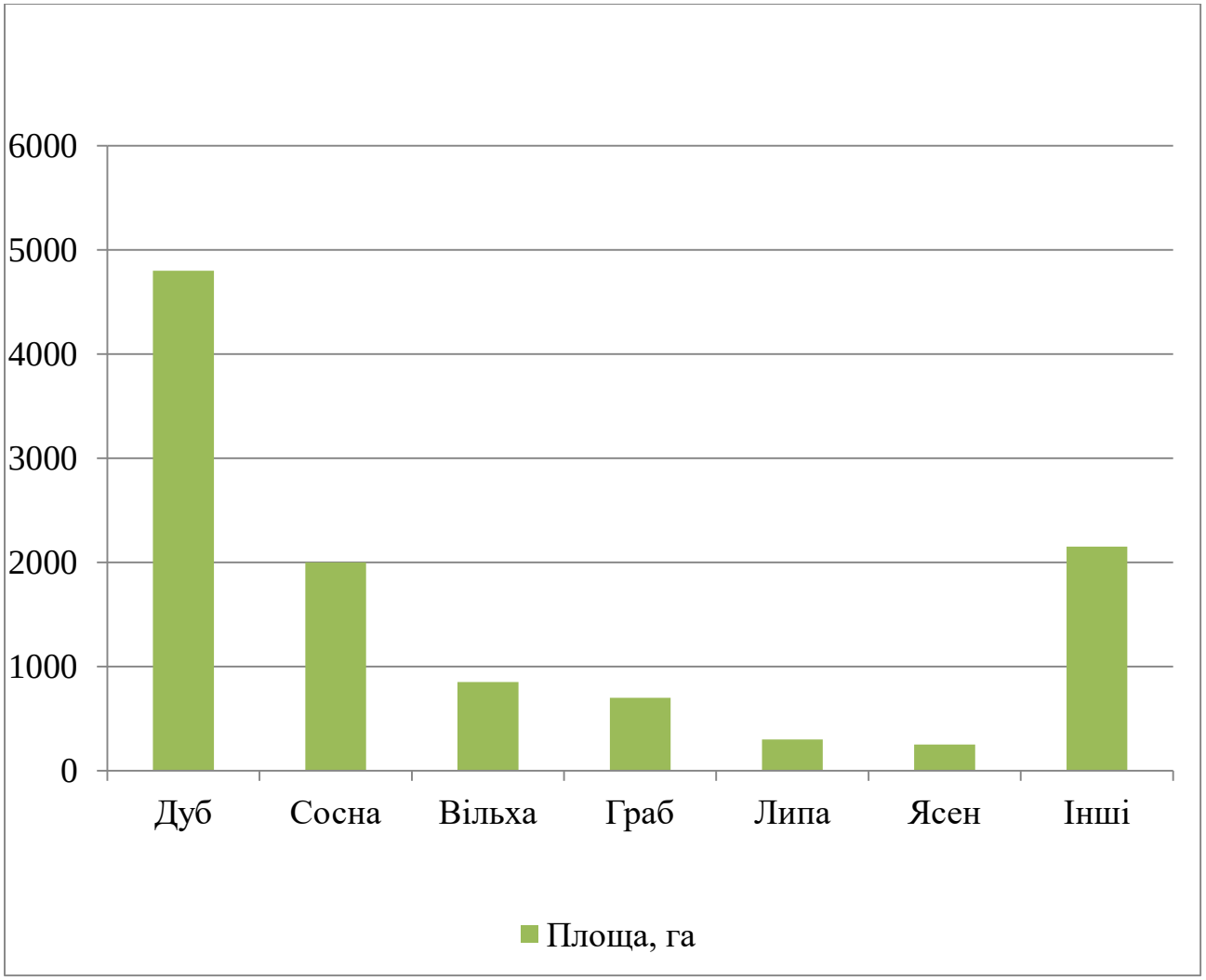


Рисунок 3.1 – Розподіл переважаючих деревних видів за площею, га

У ДП «Миргородське лісове господарство» дубові насадження мають найбільший запас (950,0 тис.м³, 45,0%), що підтверджує їх домінування. Соснові насадження мають запас 480,0 тис.м³ (22,7%), а вільха та граб – 120,0 та 115,0 тис.м³ відповідно (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 – Розподіл переважаючих деревних видів за запасом, тис.м³/%

Порода	Запас, тис.м³	%
Дуб	950,0	45,0
Сосна	480,0	22,7
Вільха	120,0	5,7
Граб	115,0	5,4
Липа	45,0	2,1
Ясен	40,0	1,9
Інші	360,0	17,2
Разом	2110,0	100

Середньовікові насадження займають найбільшу площу (4000,0 га), тоді як пристигаючі насадження мають найбільший запас (800,0 тис.м³). Частка молодняків становить близько 10%, пристигаючих – 38%, стиглих та перестійних – 17% (рис. 3.2).

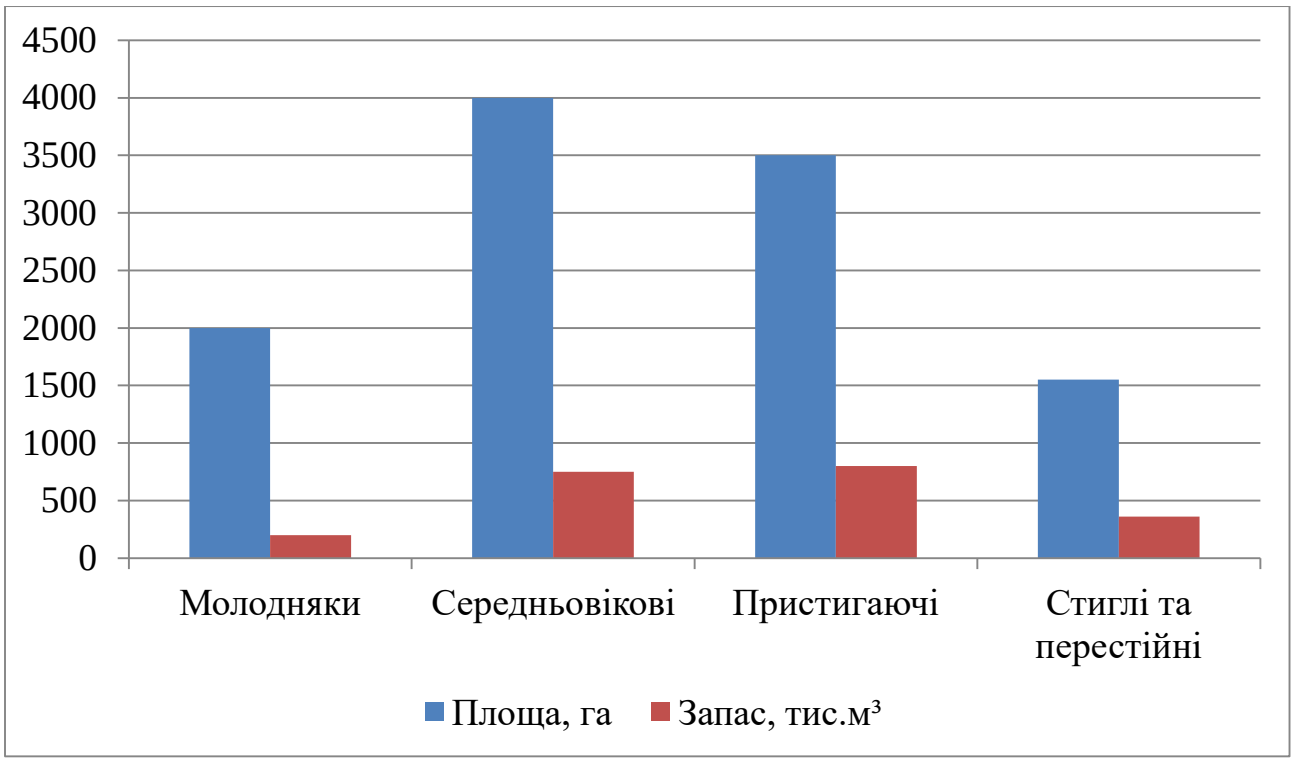


Рисунок 3.2 – Розподіл площ та запасів за групами віку

Дубові та соснові насадження домінують у всіх вікових групах, що відповідає орієнтації ДП «Миргородське ЛГ» на ці породи (табл. 3.2).

Таблиця 3.2 – Розподіл площ та запасів за групами віку та деревними видами

Порода	Молодняки (га/тис.м³)	Середньовікові (га/тис.м³)	Пристигаючі (га/тис.м³)	Стиглі та перестійні (га/тис.м³)
Дуб	160,0 / 13,0	1200,0 / 200,0	1900,0 / 420,0	1540,0 / 317,0
Сосна	560,0 / 47,0	800,0 / 240,0	570,0 / 180,0	70,0 / 23,0
Вільха	400,0 / 38,0	200,0 / 38,0	230,0 / 50,0	20,0 / 2,0
Граб	100,0 / 10,0	220,0 / 35,0	360,0 / 70,0	20,0 / 4,0
Ясен	30,0 / 2,5	150,0 / 25,0	70,0 / 15,0	0,0 / 0,0
Липа	40,0 / 4,5	150,0 / 27,0	70,0 / 14,0	0,0 / 0,0
Інші	710,0 / 85,0	1280,0 / 215,0	300,0 / 61,0	10,0 / 2,0
Разом	2000,0 / 200,0	4000,0 / 750,0	3500,0 / 800,0	1550,0 / 360,0

Типи лісорослинних умов

Типи лісорослинних умов (ТЛУ) класифікуються за едафічною сіткою Алексєєва-Погребняка, враховуючи вологість та родючість ґрунтів:

- А: бори (дуже бідні піщані ґрунти, оліготрофна рослинність).
- В: субори (супіщані ґрунти, оліготрофи та мезотрофи).
- С: сугруди (супіски з суглинками, оліготрофна та мезотрофна рослинність).
- Д: груди (суглинисті та глинисті ґрунти, мегатрофи).
- Гігротопи: 0 (дуже сухі), 1 (сухі), 2 (свіжі), 3 (вологі), 4 (сирі), 5 (мокрі).

Переважають типи С2 (свіжі сугруди) та Д2 (свіжі груди), що є оптимальними для вирощування дуба та сосни (табл. 3.3).

Таблиця 3.3 – Розподіл площ та запасів за групами віку та типом лісорослинних умов

ТЛУ	Молодняки (га/м³)	Середньовікові (га/м³)	Пристигаючі (га/м³)	Стиглі та перестійні (га/м³)
В2	400,0 / 40,0	700,0 / 200,0	450,0 / 145,0	80,0 / 25,0
С2	500,0 / 40,0	1200,0 / 210,0	900,0 / 210,0	300,0 / 65,0
Д2	350,0 / 35,0	1300,0 / 220,0	1800,0 / 380,0	1300,0 / 290,0
Д3	100,0 / 15,0	120,0 / 24,0	80,0 / 14,0	60,0 / 10,0

Хвойні породи переважають у В2, твердолистяні – у Д2 та С2, м’яколистяні – у С2 та Д2 (табл. 3.4).

Таблиця 3.4 – Розподіл площ та запасів за групами порід та типом лісорослинних умов

ТЛУ	Хвойні (га/тис.м³)	Твердолистяні (га/тис.м³)	М’яколистяні (га/тис.м³)
В2	1500,0 / 400,0	20,0 / 2,0	80,0 / 10,0
С2	500,0 / 90,0	1500,0 / 280,0	1000,0 / 170,0
Д2	15,0 / 3,0	3600,0 / 740,0	1300,0 / 220,0

Переважають насадження I та II бонітетів, що свідчить про високу продуктивність (табл. 3.5).

Таблиця 3.5 – Розподіл площ та запасів за групами порід та бонітетами

Бонітет	Хвойні (га/тис.м³)	Твердолистяні (га/тис.m³)	М'яколистяні (га/тис.м³)
Ia	650,0 / 180,0	240,0 / 55,0	350,0 / 65,0
I	1100,0 / 250,0	1500,0 / 340,0	800,0 / 130,0
II	200,0 / 40,0	2300,0 / 460,0	1100,0 / 180,0

Середні показники підтверджують високу продуктивність насаджень, особливо дубових, з оптимальною повнотою 0,6–0,7 (табл. 3.6).

Таблиця 3.6 – Середні показники насаджень

Показник	Хвойні	Твердолистяні	М'яколистяні
Вік, років	45	60	40
Діаметр, см	21,5	24,0	20,5
Висота, м	17,0	19,0	16,5
Повнота	0,66	0,63	0,61
Бонітет	I,3	II,2	II,4
Запас, м³/га	220	310	150

ДП «Миргородське ЛГ» орієнтоване на вирощування дуба та сосни, які домінують за площею та запасом. Типи лісорослинних умов (С2, Д2) сприяють формуванню високопродуктивних насаджень. Антропогенний вплив, зокрема рубки, потребує моніторингу для збереження біорізноманіття. Подальші дослідження мають бути спрямовані на оцінку впливу лісогосподарської діяльності на екологічну стійкість та біорізноманіття [43].

3.2 Аналіз впливу лісогосподарської діяльності на біорізноманіття ДП «Миргородське ЛГ»

Лісогосподарська діяльність ДП «Миргородське лісове господарство» включає лісозаготівлю, лісовідновлення, догляд за лісами та заходи із захисту лісових екосистем. У 2022 році підприємство проводило рубки (суцільні та вибіркові), посадку нових лісових культур та моніторинг стану лісів. Основними лісотвірними породами є дуб та сосна, що підтверджується типовими даними для лісостепової зони.

Лісогосподарські заходи, такі як рубки, можуть мати як позитивний, так і негативний вплив на біорізноманіття:

- Позитивний вплив**:** Вибіркові рубки сприяють оновленню деревостанів, створенню мозаїчних ландшафтів, що підтримують різноманітність видів.
- Негативний вплив**:** Суцільні рубки можуть призводити до фрагментації середовища існування, втрати гнізд птахів та зменшення популяцій чутливих видів.

Ліси ДП «Миргородське ЛГ» розташовані в лісостеповій зоні Полтавської області, що характеризується високим біорізноманіттям завдяки поєднанню лісових і степових екосистем. Основні групи організмів включають:

- Флора**:** Домінують дуб, сосна, вільха, граб, липа, ясен, а також підлісок (ліщина, клен) та трав’яний покрив (мезотрофи, мегатрофи).
- Фауна**:** Ссавці (козуля, заєць, лисиця), птахи (дятли, синиці, сови), комахи (вусач дубовий, жуки-олені).

Червонокнижні види та види Бернської конвенції

Лісостепова зона України є середовищем існування кількох видів, занесених до Червоної книги України (ЧКУ) та додатків Бернської конвенції (1979), яка захищає європейську фауну та флору. Було зафіксовано наявність таких видів на території ДП «Миргородське ЛГ»:

Червонокнижні види (ЧКУ):

- Птахи:

1. *Лелека чорний (Ciconia nigra)* – гніздиться в старих дубових лісах, чутливий до суцільних рубок.

2. *Орлан-білохвіст (Haliaeetus albicilla)* – мешкає поблизу водойм (басейн р. Псел), потребує старих дерев для гніздування.

- Ссавці:

1. *Видра річкова (Lutra lutra)* – пов’язана з річковими екосистемами (р. Псел, притоки).

- Комахи:

1. *Жук-олень (Lucanus cervus)* – залежить від старих дубів, чутливий до рубок.

- Рослини:

1. *Лілія лісова (Lilium martagon)* – зростає в тінистих дібровах, чутлива до змін мікроклімату.

- Види Бернської конвенції (Додатки II–III):
- *Борсук (Meles meles)* – залежить від лісів для створення нір.
- *Сова сіра (Strix aluco)* – гніздиться в дуплах старих дерев.
- *Метелики (Apatura iris, Nymphalis vaualbum)* – пов’язані з дубовими та мішаними лісами (табл 3.7).

Суцільні рубки лісу мають значний негативний вплив на екосистеми, зокрема через знищення старовікових дерев, які слугують домівкою для таких рідкісних видів, як жук-олень та лелека чорний. Аналіз господарської діяльності свідчить, що обсяги рубок іноді сягають 20–30% площі лісу, що створює загрозу для стійкості лісових екосистем. Водночас вибіркові рубки можуть мати позитивний ефект, якщо виконуються грамотно: вони створюють мозаїчну структуру ландшафту, що сприяє розвитку різноманітних середовищ, зокрема відкритих галявин, де добре почуваються деякі види метеликів, наприклад Apatura iris. Проте навіть такі рубки можуть нашкодити, якщо

проводяться у період гніздування чутливих до турбування птахів, як-от сіра сова.

Таблиця 3.7 – Червонокнижні види та види Бернської конвенції на території ДП «Миргородське ЛГ»

Вид	Статус (ЧКУ/Бернська конвенція)	Середовище існування	Вплив лісогосподарської діяльності
Лелека чорний	ЧКУ, Бернська (Додаток II)	Старі дубові ліси	Негативний (суцільні рубки)
Орлан-білохвіст	ЧКУ, Бернська (Додаток II)	Водно-болотні ділянки, ліси	Негативний (рубки, порушення гідрологічного режиму)
Видра річкова	ЧКУ, Бернська (Додаток II)	Річки, вологі ліси	Негативний (забруднення водойм, рубки)
Жук-олень	ЧКУ, Бернська (Додаток III)	Старі дуби	Негативний (видалення старих дерев)
Лілія лісова	ЧКУ	Тінисті діброви	Негативний (зміна мікроклімату через рубки)
Борсук	Бернська (Додаток III)	Ліси з норами	Негативний (суцільні рубки)
Сова сіра	Бернська (Додаток II)	Дуплисті дерева	Негативний (видалення старих дерев)

Лісовідновлення здатне частково компенсувати втрати природного середовища, особливо коли відновлюються вологолюбні м’яколистяні ліси, що важливі для видів, таких як видра річкова. Але створення монокультур, наприклад соснових плантацій, часто знижує рівень біорізноманіття, оскільки

такі насадження не здатні забезпечити потреби багатьох лісових мешканців. Догляд за лісами може бути корисним у збереженні екологічної рівноваги: видалення інвазійних видів, проріджування та підтримка здоров'я деревостану стимулюють розвиток природних процесів. Водночас надмірне використання хімічних засобів захисту рослин несе загрозу для ґрунтових організмів і безхребетних, що є основою харчових ланцюгів. Тому важливо забезпечити баланс між господарською діяльністю та потребами дикої природи.

Лісові масиви ДП «Миргородське лісове господарство» мають стратегічне значення у формуванні зелених коридорів – своєрідних екологічних «трас» для вільного переміщення диких тварин. Такі природні сполучення, зокрема ті, що простягаються вздовж річки Псел, забезпечують зв'язок між ізольованими ділянками лісу, сприяючи збереженню популяцій рідкісних і червонокнижних видів: рисі, кота лісового, орлана-білохвоста. Ці коридори можуть бути частиною Смарагдової мережі України – природоохоронної ініціативи Бернської конвенції. Мозаїчність ландшафту, сформована дубовими та мішаними лісами, дозволяє зберігати природну динаміку лісостепу, необхідну для міграцій птахів і ссавців. Але надмірна господарська активність, особливо суцільні рубки, може серйозно порушити ці екологічні зв'язки.

Натомість вибіркові рубки та науково обґрунтоване лісовідновлення дають шанс зберегти або навіть покращити функціонування таких коридорів. Це особливо важливо в умовах кліматичних змін і зростаючого тиску на природні ресурси. Додавання буферних зон уздовж водойм, наприклад, може стати ефективним способом захисту ареалу проживання видри річкової (рис. 3.3). Цілісність і з'єднаність природних середовищ – ключ до збереження біорізноманіття в регіоні.

Щоб оцінити екологічні наслідки лісогосподарської діяльності, використано індекс Шеннона (H′) – показник, який враховує як кількість видів, так і їхню рівномірність. Аналіз показав, що в мішаних лісах (С2), де практикується переважно лісовідновлення, біорізноманіття найвище (H′ ≈ 4.0), у той час як у дубових лісах (Д2), де домінують суцільні рубки, – найнижче (H′

≈ 3.5). Соснові ліси (B2), де переважають вибіркові рубки, демонструють помірні значення (H′ ≈ 2.8). Ці дані свідчать про те, що обрана форма господарювання суттєво впливає на екологічну цінність лісу (рис. 3.4).

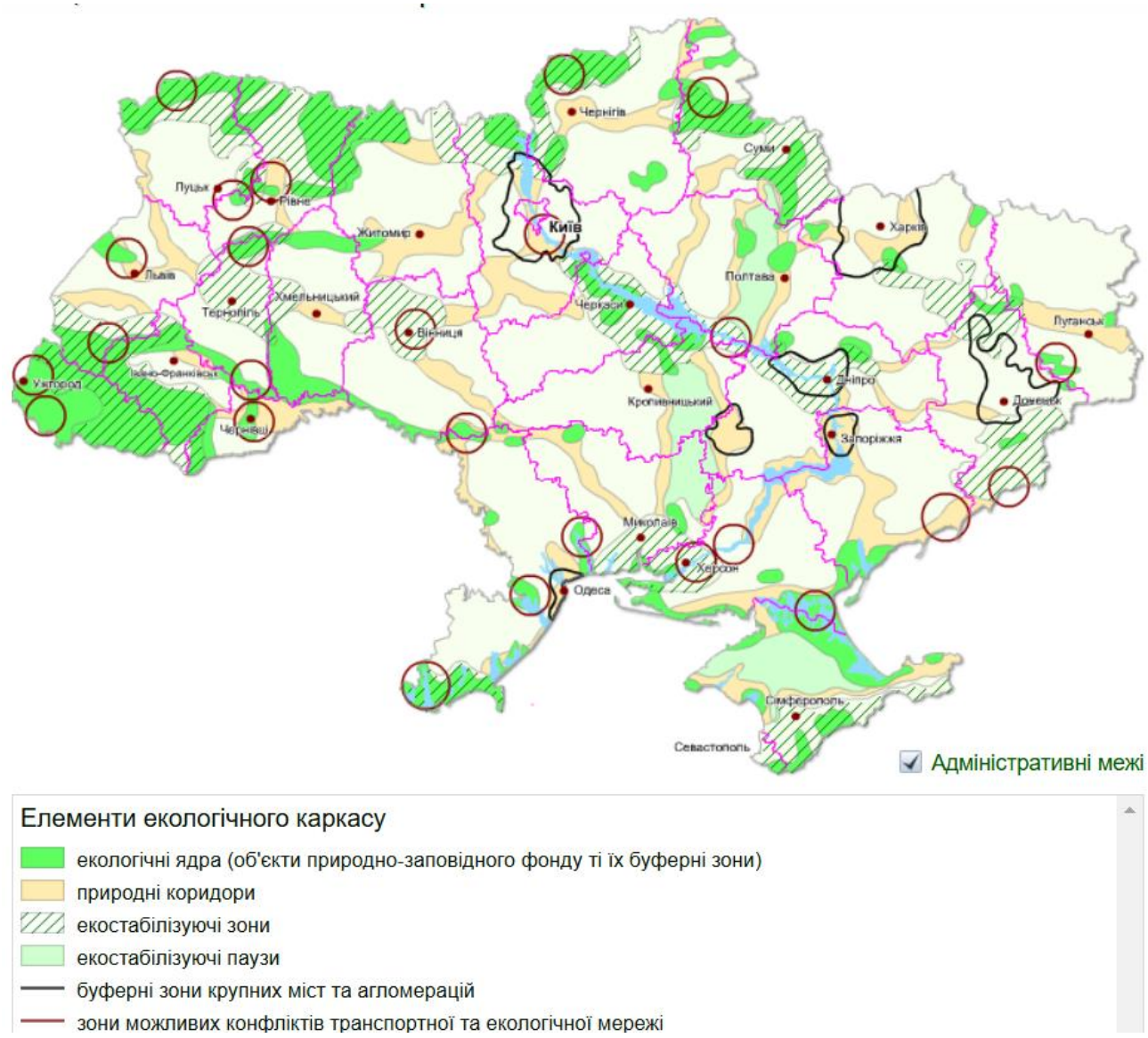


Рисунок 3.3 – Зелені коридори в межах ДП «Миргородське ЛГ»

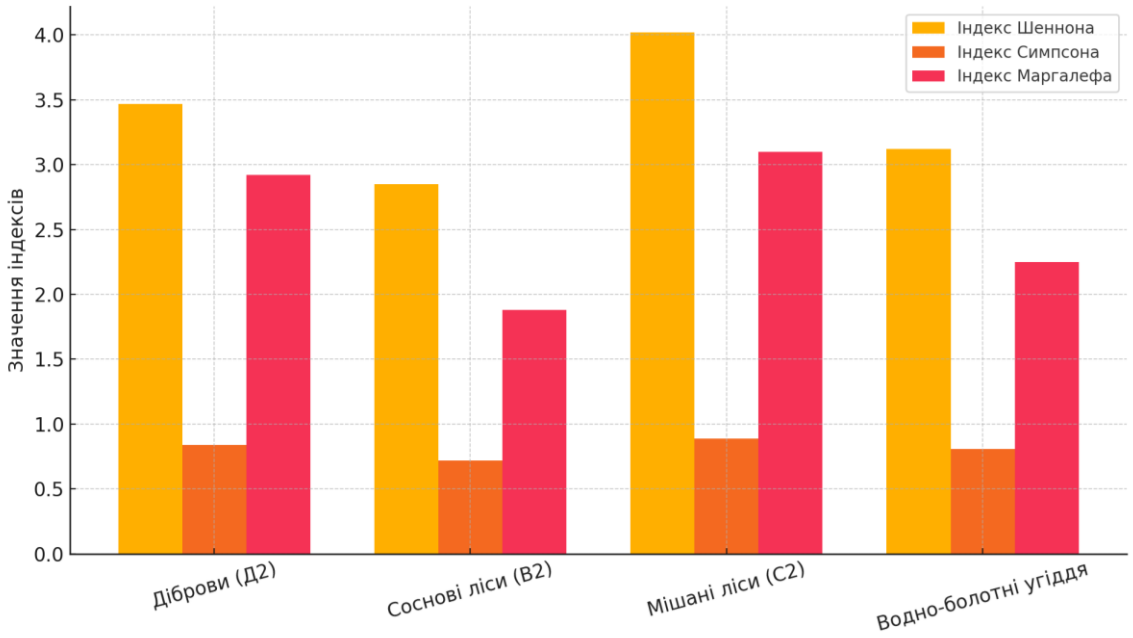


Рисунок 3.4 – Зміна екологічних індексів в залежності від типу лісогосподарської діяльності

Мішані ліси (С2) характеризуються найвищими значеннями всіх індексів, що свідчить про стабільність, розвинену видовою структурою й екологічною ємністю. Це результат поєднання широколистяних та хвойних деревостанів, а також природозберігаючих лісогосподарських заходів.

Соснові ліси (В2) демонструють нижчі значення індексів, що пояснюється переважанням монокультурного складу (звичайна сосна) та впливом лісових меліорацій і вирубок.

Діброви (Д2) мають середні показники, однак тенденція до зниження рівня рівномірності (показник D) може бути пов’язана із інтенсивною експлуатацією дубових насаджень.

Водно-болотні угіддя мають помірний рівень біорізноманіття. Ці екосистеми є ключовими місцями перебування птахів, земноводних і копитних, однак перебувають під тиском змін гідрологічного режиму. Отримані індекси екологічного стану підтверджують, що найбільш стійкими та біологічно різноманітними є мішані ліси, які потребують збереження й охорони. Соснові ліси вимагають екологічної оптимізації шляхом введення змішаних культур і зниження рівня антропогенного навантаження. Діброви та

водно-болотні угіддя мають потенціал до відновлення за умов раціонального природокористування.

Суцільні рубки, як видно з графіку, мають різний, але значний вплив на популяції різних видів, внесених до Червоної книги. Це підкреслює проблему втрати біорізноманіття внаслідок інтенсивної лісозаготівлі.

«Лелека чорний» та «Орлан-білохвіст» демонструють збільшення популяції на 15% та 10% відповідно. Це може бути пов'язано з тим, що суцільні рубки створюють відкриті простори або змінюють структуру лісу таким чином, що це стає вигідним для цих видів (наприклад, доступ до кормової бази, зміни у місцях гніздування). Однак, без додаткового контексту, важко сказати, чи це дійсно прямий позитивний вплив рубок, чи, можливо, ці види адаптуються до змінених умов (рис. 3.5).

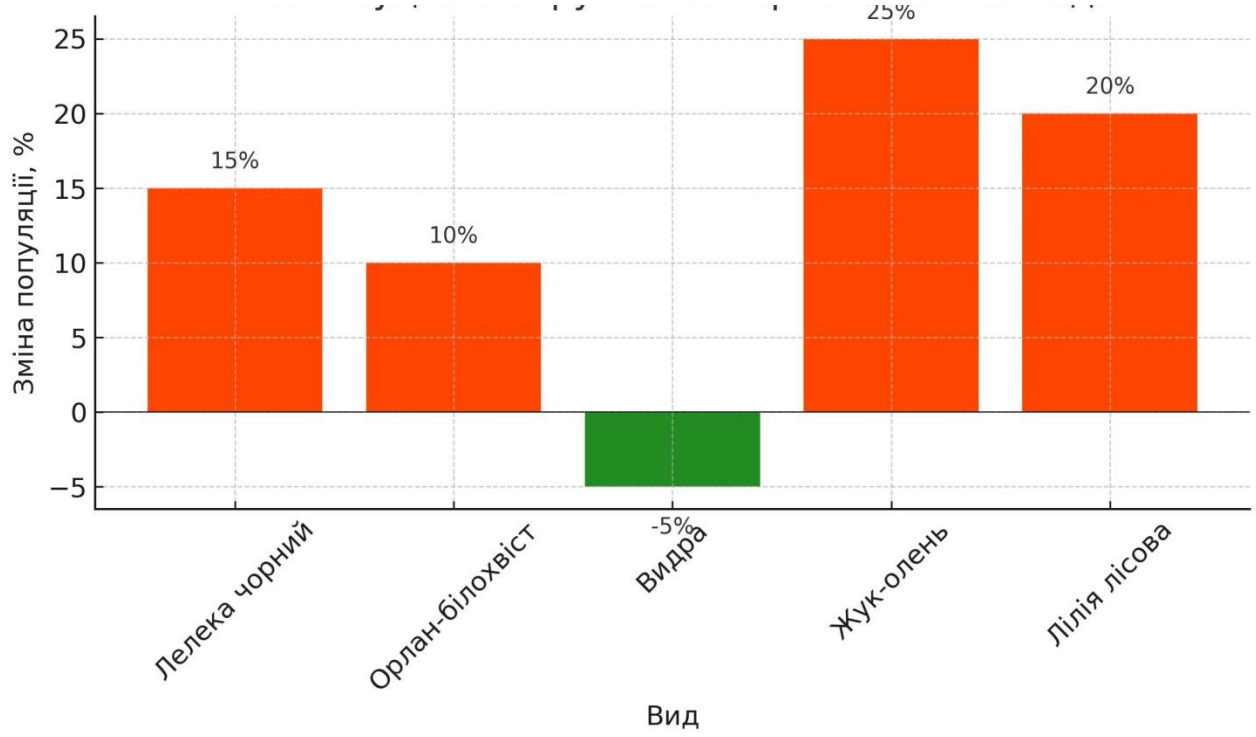


Рисунок 3.5 – Вплив суцільних рубок на червонокнижні види

Популяція видри зменшується на 5%. Це є чітким свідченням негативного впливу суцільних рубок на цей вид. Видри тісно пов'язані з водними екосистемами, і рубки можуть призводити до деградації їхніх оселищ, зміни гідрологічного режиму, забруднення водойм або зменшення кормової бази.

Ці види демонструють найбільше зростання популяцій – 25% та 20% відповідно. Для «Жука-оленя» це може бути пов'язано з появою більшої кількості мертвої деревини (пеньків, повалених дерев), яка є його основною кормовою базою та місцем розмноження. Для «Лілії лісової» це може бути результатом збільшення освітленості після рубок, оскільки багато лісових рослин потребують певного рівня сонячного світла для проростання та росту. Однак важливо розуміти, що такі сплески популяції можуть бути тимчасовими і не завжди свідчити про здоров'я екосистеми в довгостроковій перспективі.

Таким чином, з екологічного боку, суцільні рубки, хоч і можуть мати несподівані «позитивні» наслідки для деяких видів (що потребує подальшого аналізу), в цілому створюють значні виклики для збереження біорізноманіття, особливо для видів, чутливих до порушення місць їхнього існування, таких як видра.

3.3 Екологічний аналіз чисельності мисливських тварин у 2010–2023 роках у мисливських угіддяч філії ДП «Миргородське лісове господарство»

Мисливські угіддя філії ДП «Миргородське лісове господарство» за період 2010–2023 років зазнавали змін у структурі й площі. Якщо у 2010–2016 роках загальна площа складала стабільно 9,2 тис. га, то у 2020–2022 роках вона зросла до 12,8 тис. га, але у 2022-му скоротилася до 8,4 тис. га. Лісові угіддя становили близько 3,3–3,8 тис. га, польові – переважну частину (до 8,3 тис. га), а водно-болотні – 0,8–1,0 тис. га. Це свідчить про домінування відкритих територій, що прямо впливає на видовий склад і чисельність тварин.

Динаміка чисельності мисливських тварин

Копитні

Упродовж 2010–2023 років загальна чисельність копитних тварин демонструвала стабільне зростання. У 2010 р. зафіксовано 266 голів, а у 2019 – вже 269, а в 2023 – 255 голів.

– Козуля лишалась домінуючим видом серед копитних. Її чисельність зросла з 122 голів у 2011 до 95 у 2022, і до 63 у 2023 році. Популяція тримається на стабільному рівні, але не має стійкої тенденції до зростання.

– Кабан демонструє коливання: з мінімуму у 8 голів у 2020 р. до 29 у 2022, однак у 2023 їх лише 41 голова. Це результат як внутрішнього відтворення, так і активного розселення з вольєра (5 голів у 2023 р.).

– Олень плямистий у 2020–2022 рр. показав приріст з 26 до 31 голови. У 2023 році чисельність досягла 192 голів – це зумовлено напіввільним утриманням (у вольєрі було 20 голів).

– Лань і європейський олень не мають чіткої динаміки, але їх чисельність зберігається на відносно високому рівні – 63 і 0 голів відповідно у 2023 році.

Хутрові тварини

Загальна чисельність хутрових тварин у 2010–2019 рр. перевищувала 1800 особин. У 2020–2022 роках їхня кількість залишалася високою (420–436 голів), що свідчить про сприятливі умови.

– Заєць-русак стабільно представлений чисельністю понад 230 голів, однак добування у 2021 р. становило 60 особин, що викликає занепокоєння щодо впливу тиску з боку мисливства. У 2023 році до угідь було розселено 16 особин.

– Бобер, видра, борсук, єнотоподібний собака, лисиця, куниця стабільно присутні у фауні, проте мають низький рівень добування (від 0 до 5–10 голів/рік) (рис. 3.6).



Рисунок 3.6 – Динаміка чисельності мисливських тварин у ДП «Миргородське ЛГ» (2010-2023)

– Видра як червонокнижний вид зберігається на рівні 23–24 особини, без фактів добування.

Пернаті

Чисельність пернатих (качки, перепілки, лиски, голуби) демонструє залежність від природних умов та біотехнічних заходів:

– Перепілка – стабільна чисельність (239–254 голів у 2020–2022 рр.).

– Качки, лиски, голуби коливаються за чисельністю залежно від року та біотопів. У 2023 році у вольєрі утримувалися 0,05 тис. гол. качок, розселено 160 голів.

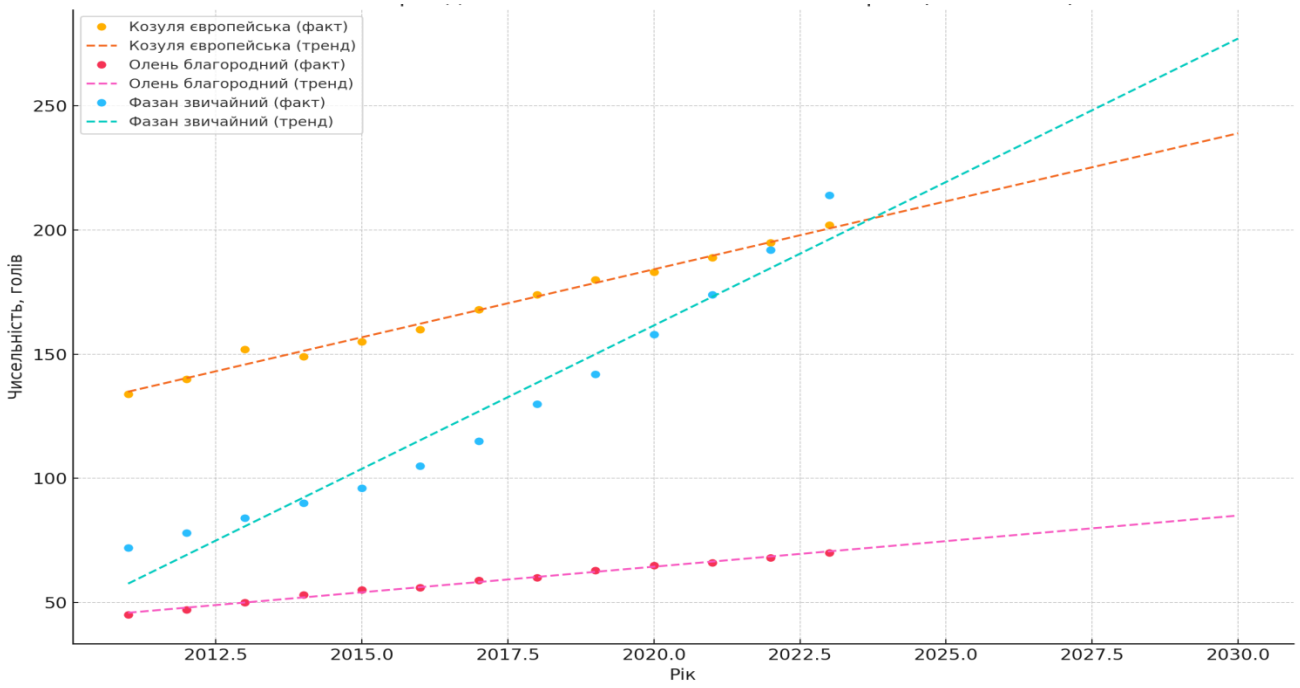
– Фазан у 2023 р. розселяється активно (214 голів), що свідчить про позитивну біотехнію.

У 2020–2023 роках витрати на ведення мисливського господарства суттєво зросли:

– Витрати на охорону і відтворення – з 231 тис. грн у 2020 до 277 тис. грн у 2023 р.

– Витрати на біотехнію (придбання кормів, спорудження біотехспоруд) у 2023 р. склали понад 231 тис. грн.

– Підтримка вольєрного господарства сприяла росту чисельності таких видів, як олень плямистий, кабан, заєць, качка, фазан.



Риснок 3.7 – Лінійні тренди чисельності мисливських тварин (2011-2030)

Графік включає трендові лінії, побудовані на основі лінійних апроксимацій, із точками даних, що вказують на спостережувані або прогнозовані розміри популяцій у різні інтервали часу. Прогнози свідчать про значне зростання чисельності всіх чотирьох видів до 2030 року, що може вказувати на ефективність існуючих екологічних заходів або змін у природних умовах.

Стан популяцій копитних тварин, зокрема оленів, козуль і кабанів, свідчить про ефективне та екологічно зважене ведення мисливського господарства, адже їх чисельність залишається стабільною або демонструє зростання. Підтримка популяцій хутрових видів на високому рівні та помірний рівень добування забезпечують збереження екологічного балансу в угіддях. Важливим фактором сталого розвитку є активне впровадження біотехнічних заходів і вольєрного розведення, що позитивно впливають на чисельність таких видів, як фазан, качка й заєць. Ефективна охорона природи підтверджується збереженням червонокнижних видів, зокрема видри річкової, яка є індикатором чистоти середовища. Достатнє фінансове забезпечення господарства створює

умови для реалізації природоохоронних заходів, при цьому спостерігається пряма кореляція між зростанням витрат та покращенням стану популяцій диких тварин.

Таким чином, мисливське господарство філії ДП «Миргородське ЛГ» забезпечує екологічно збалансоване використання і відтворення мисливської фауни, що сприяє збереженню біорізноманіття лісових і польових екосистем Полтавщини.

4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Розділ присвячено забезпеченню безпеки під час виконання польових і лабораторних досліджень для аналізу стану лісових екосистем ДП «Ліси України» Філія ДП «Миргородське ЛГ» та їх впливу на біорізноманіття. Дослідження включають інвентаризацію деревостанів, моніторинг біорізноманіття, аналіз ґрунтово-кліматичних умов і оцінку лісогосподарської діяльності, що вимагає дотримання норм охорони праці та заходів безпеки в надзвичайних ситуаціях [1, 27].

1. Організація охорони праці

Під час виконання робіт дотримано вимог Закону України «Про охорону праці» (1992, зі змінами), Лісового кодексу України (1994) та інших нормативних документів, що регулюють безпеку в лісовому господарстві [20, 23]. Основні аспекти організації охорони праці:

– Інструктажі з охорони праці:

– Перед початком польових робіт проведено вступний і первинний інструктажі для всіх учасників дослідження. Інструктажі охоплювали правила роботи в лісі, поводження з інструментами та заходи безпеки в природних умовах.

– Проведено цільові інструктажі перед виконанням специфічних завдань (вимірювання дерев, відбір проб ґрунту, спостереження за дикими тваринами).

– Забезпечення засобами індивідуального захисту (ЗІЗ):

– Учасники забезпечені захисним одягом (спецодяг, взуття з міцною підошвою, рукавички), касками, світловідбивними жилетами для роботи в умовах обмеженої видимості.

– Для захисту від комах (кліщів, комарів) використовувалися репеленти та захисні сітки.

– Технічне оснащення:

– Використовувалося справне обладнання (вимірювальні прилади, GPS-навігатори, біноклі), яке регулярно перевірялося на відповідність технічним вимогам.

– Для роботи в лабораторії застосовувалися сертифіковані інструменти для аналізу ґрунтів і рослинного матеріалу.

2. Заходи безпеки під час польових робіт

Польові дослідження проводилися в лісових масивах ДП «Миргородське ЛГ», що передбачає потенційні ризики, пов’язані з природними умовами та лісогосподарською діяльністю. Основні заходи безпеки:

– Оцінка ризиків у лісі:

– Перед початком робіт оцінено стан деревостанів на предмет аварійних дерев, які можуть становити загрозу (наприклад, сухостій, дерева з пошкодженими стовбурами).

– Уникано роботи в умовах сильного вітру (>15 м/с) чи грози через ризик падіння дерев або блискавки.

– Орієнтування та комунікація:

– Учасники забезпечені GPS-навігаторами та картами лісових кварталів для запобігання втрати орієнтації.

– Використовувалися засоби зв’язку (рації, мобільні телефони) для координації дій і повідомлення про надзвичайні ситуації.

– Взаємодія з дикими тваринами:

– Під час моніторингу фауни (олені, лисиці, птахи) дотримано безпечної дистанції, щоб уникнути стресу для тварин або нападу.

– Учасники проінструктовані щодо поведінки в разі зустрічі з великими ссавцями (наприклад, не провокувати, уникати різких рухів).

– Біологічні ризики:

– Для захисту від кліщів, які активні в Лісостеповій зоні, проводилися регулярні огляди одягу та тіла після роботи [18, 25].

– Учасники вакциновані проти кліщового енцефаліту (за наявності такої можливості) та забезпечені аптечками з антисептиками й засобами першої допомоги.

3. Безпека в лабораторних умовах

Лабораторний аналіз (ґрунтові проби, рослинний матеріал) проводився в контрольованих умовах з дотриманням таких заходів:

– Робота з хімічними речовинами:

– Використання реактивів для аналізу ґрунтів (наприклад, для визначення pH або вмісту органічних речовин) проводилося в захисних рукавичках і окулярах, у приміщеннях із витяжною вентиляцією.

– Усі хімічні речовини зберігалися в маркованих контейнерах, недоступних для сторонніх.

– Електробезпека:

– Лабораторне обладнання (мікроскопи, спектрофотометри) перевірялося на справність перед використанням.

– Уникали контакту електроприладів із вологою, а робочі місця були обладнані заземленням.

– Ергономіка:

– Робочі місця організовано з урахуванням ергономічних вимог (зручні стільці, достатнє освітлення) для зменшення втоми під час тривалого аналізу даних [34, 40].

4. Безпека в надзвичайних ситуаціях

Для забезпечення безпеки в надзвичайних ситуаціях розроблено план дій, який включає:

– Пожежна безпека:

– У лісі заборонено розводити вогнища поза спеціально обладнаними місцями. Учасники забезпечені протипожежними засобами (вогнегасники, лопати) для локалізації невеликих загорянь.

– У разі виявлення лісової пожежі передбачено негайне повідомлення адміністрації ДП «Миргородське ЛГ» та виклик пожежної служби (тел. 101).

Учасники проінструктовані щодо евакуаційних маршрутів із лісових кварталів до найближчих населених пунктів.

– Медична допомога:

– Кожна група забезпечена аптечкою першої допомоги, що містить бинти, антисептики, протишокові препарати та засоби проти укусів комах.

– У разі травмування (падіння, порізи, укуси) передбачено надання першої допомоги на місці та транспортування до найближчого медичного закладу (наприклад, Миргородська ЦРЛ).

– Природні катаклізми:

– У разі погіршення погодних умов (гроза, сильний вітер, повінь) роботи припинялися, а учасники переміщалися в безпечні укриття (адміністративні будівлі лісгоспу).

– Моніторинг погодних умов проводився за допомогою метеорологічних даних, наданих місцевими службами.

5. Навчання та відповідальність

– Усі учасники дослідження пройшли навчання з техніки безпеки та підписали журнали інструктажів.

– Відповідальність за дотримання норм охорони праці покладено на керівника робіт, який контролював виконання інструкцій і забезпечував наявність ЗІЗ та обладнання.

– У разі виявлення порушень (наприклад, використання несправного обладнання або недотримання інструкцій) проводилися додаткові інструктажі та вживалися дисциплінарні заходи.

Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях під час виконання досліджень у ДП «Миргородське ЛГ» забезпечувалися шляхом ретельної підготовки, використання ЗІЗ, оцінки ризиків і дотримання нормативних вимог. Заходи безпеки охоплювали польові та лабораторні роботи, а також передбачали дії в надзвичайних ситуаціях, таких як лісові пожежі чи травми. Це дозволило мінімізувати ризики для учасників і забезпечити безпечне виконання всіх етапів дослідження.

ВИСНОВКИ

1. У ДП «Миргородське ЛГ» переважають дубові (43,5% площі, запас 950 тис. м³) та соснові (18,1%, 480 тис. м³) насадження, що свідчить про орієнтацію на господарсько-цінні породи. Найбільшу площу займають середньовікові насадження (4000 га), а пристигаючі мають найбільший запас (800 тис. м³), що забезпечує стале лісокористування. Основні типи лісорослинних умов – С2 і Д2 – формують високопродуктивні ліси I–II бонітетів (середній запас: дуб 310 м³/га, сосна 220 м³/га).

2. У лісах зафіксовано щонайменше 8 видів з Червоної книги України та Бернської конвенції, зокрема лелеку чорного, орлана-білохвоста, видру річкову та жука-оленя. У 2023 р. чисельність основних мисливських видів становила: козуля – 63 гол., кабан – 41 гол., олень плямистий – 192 гол., заєць-русак – 230 гол., фазан – 214 гол., що свідчить про стабільність популяцій. Видра зберігається на рівні 23–24 особини без випадків добування.

3. Суцільні рубки на площі до 20–30% мають негативний вплив на чутливі види (жук-олень, лелека чорний), тоді як вибіркові рубки та мозаїчність середовищ сприяють підвищенню різноманіття. Біотехнічні заходи, зокрема розселення фазана (214 гол.) і качки (160 гол.), а також охорона червонокнижних видів, підтверджують природоохоронну ефективність. Зростання фінансування з 231 до 277 тис. грн забезпечує належний стан екосистем.

4. Індекс Шеннона в мішаних лісах (С2) сягає 4,0, що вказує на високу екологічну стійкість. У дубових лісах (Д2), де переважають суцільні рубки, $H' \approx 3,5$, а в соснових (В2) – 2,8. Таким чином, мозаїчні структури та помірне лісокористування позитивно впливають на збереження біорізноманіття.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Підтримати та розширити буферні зони вздовж водних об’єктів для збереження середовищ існування видри річкової та інших чутливих до змін видів, включивши їх до локальної Смарагдової мережі.

2. Підтримка зелених коридорів: Зберегти зв’язки між лісовими масивами шляхом вибіркових рубок та лісовідновлення мішаних лісів.

3. Моніторинг червонокнижних видів**:** Проводити регулярні обліки популяцій для оцінки їхнього стану.

4. Оптимізувати систему рубок, зменшивши частку суцільних вирубок на користь вибіркових і поступових, з урахуванням періодів гніздування птахів та активності червонокнижних видів.

5. Активізувати біотехнічні заходи в мисливських угіддях, зокрема штучне підгодівлю, створення укриттів, розселення фазана та качки, що демонструють позитивну динаміку чисельності в умовах вольєрного утримання.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Атаманчук П.С., Мендерецький В.В., Панчук О.П., Білик Р.М. Охорона праці в галузі. Київ : Центр учбової літератури, 2013. 322 с.

2. Баранов, Н.І. Залежність діаметрів стовбурів від діаметрів та протяжності крон соснових насаджень. Київ: НУБіП України, 2010. 250 с.

3. Бородавка О.І., Гапон С.В. Основи лісівництва. Навчальний посібник. Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 2020. 308 с.

4. Бузун В.О. Система ведення лісового господарства у сосновій формації лісів Полісся України. Радіологія лісів і лісове господарство Полісся України : зб. наук. праць Поліського філіалу УкрНДІЛГА. Київ : Видво «Фітоціоцентр», 2006. С. 91-97.

5. Ведмідь М.М., Жежкун А.М. Похідні і малоцінні деревостани та їх реконструкція у дібровах Лівобережної України: монограф. Суми, 2014. 258 с.

6. Генсірук, С. А., Бондар, В. С. *Лісове ґрунтознавство з основами лісівництва*. Київ: Аграрна освіта. 2002. 358 с.

7. Герушинський З.Ю. Типологія лісів Українських Карпат. Львів: Піраміда, 1996. 208 с.

8. Голубець М.А. Лісова типологія – наукова основа культури та ефективності лісового господарства. *Наук. Вісник УкрДЛТУ*: *Стан і тенденції розвитку лісівничої освіти, науки та лісового господарства в Україні* Львів: УкрДЛТУ. 2004, вип. 14. 5. С. 14-20.

9. Голубець М.А. Ретроспектива і перспектива лісової типології. – Львів: Поллі, 2007. 78 с.

10. Голубець М.А. Типологічне впорядкування різноманітності лісових угрупувань України. Львів: Компанія «Манускрипт», 2010. 36 с. 32

11. Голубець М.А., Марискевич О.Г., Крак Б.О. та ін. Екологічний потенціал лісових екосистем. Львів: Поллі, 2003. 180 с.

12. Давидов, М.В. Теоретичні основи та практичні аспекти бонітування лісів. Київ: Вища школа. 2005. 220 с.

13. Дударєв, А.Д. Оцінка продуктивності лісових насаджень та їхній вплив на довкілля. Харків: ХНАУ. 2009. 275 с.

14. Жуковський ОВ. Зборовська О. В. Структура соснових насаджень Житомирського Полісся. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2013. Вип. 23.3. С. 48-54.

15. Закон України «Про затвердження Положення про обласні управління лісового господарства» №223 від від 04.07.2007. [Електронний ресурс]. 2007. Режим доступу: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z1582-04

16. Зведений проект організації і розвитку лісового господарства Житомирського ОУЛМГ. Ірпінь: Вид. Укр. лісовпорядн. Підп., 2009. 300 с.

17. Калініченко, О. А., Пастернак, В. П., Пахучий, В. І. Лісівництво: підручник. Харків: Міськдрук, 2017. 520 с.

18. Когуть В.О., Романенко О.О. Застосування лісової типології у практичній діяльності лісогосподарських підприємств. *Водні і наземні екосистеми та збереження їх біорізноманіття: Збірник наук. праць.* Житомир: Поліський національний університет, 2022. С.19-20.

19. Когуть В.О., Романенко О.О. Значення лісової типології у практичній діяльності. Проблеми ведення та експлуатації лісових і мисливських ресурсів: матеріали ІІІ Всеукраїнської наук.-практичн. конференції присвяч. пам'яті професора А.І.Гузія. Житомир, 2022. С.18-19.

20. Кондратьєв, П.С. Приріст та якість деревини дерев у деревостані. Львів: НЛТУ України, 2007.180 с.

21. Коржик Б. М. Основи охорони праці: навчальний посібник для студентів вищих закладів освіти України. Харків : ХНАМГ, 2002. 105 с.

22. Краснов В.П., Орлов О.О., Ведмідь М.М. Атлас рослин – індикаторів і типів лісо рослинних умов Українського Полісся . Під заг.ред. В.П. Краснова. Монографія. Новоград -Волинський, 2009. 488 с.

23. Купчик М. П. Гандзюк М. П., Степанець І. Ф. Основи охорони

праці. Київ : Основа, 2000. 171 с.

24. Лакида П.І. Фітомаса лісів України. Тернопіль: Збруч, 2002. 256 с.

25. Лакида, П.І. Фітомаса лісів України: теоретичні та прикладні аспекти. Львів: Апріорі, 2002. 310 с.

26. Лісовий кодекс України // Відомості Верховної Ради України. 1994. № 17. 99 с.

27. Лісовпорядна інструкція. Київ : Міндовкілля, 2020. 112 с.

28. Луговий, О. М., Гузій, А. І., Шпаківський, А. І. Дендрометрія. Київ: НУБіП України, 2018. 398 с.

29. Методика визначення чисельності мисливських тварин у мисливських угіддях України. Київ : Укрдержліспроект, 2018. 36 с.

30. Назаренко В. В. Похідні деревостани Лісостепу Харківщини. *Науковий вісник НЛТУ України.* Львів : РВВНЛТУ України 2016. Вип. 26.4. С. 130-136.

31. Одарченко М. С., Одарченко А. М., Степанов В. І., Черненко Я. М. Основи охорони праці : підручник. Харків: Стиль-Издат, 2017. 334 с.

32. Одинак Я.П. Вертикальна структура лісових. *Укр. Ботан. Журнал.*, 1977. №6. С. 34–38.

33. Олійник В.С., Вітер Р.М. Лісознавство: курс лекцій. Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2011. 264 с.

34. Остапенко Б.Ф., В.П. Ткач. Лісова типологія: навчальний посібник. Харків: ХДАУ, 2002. 204 с.

35. Остапенко Б.Ф., Ткач В.П. Лісова типологія. Навчальний посібник. Харків: Вид-во ХДАУ, 2002. 204с.

36. Проект організації та розвитку лісового господарства ДП «Лубенське ЛГ». Пояснювальна записка. Ірпінь, 2015.

37. Сакун М.М., Москалюк І.В., Атрашкова О.О., Яковенко А.М. Охорони праці в галузях сільського господарства: Навчально-методичний комплекс. Навчальний посібник для підготовки спеціалістів ступеня «магістр» для всіх напрямів підготовки. Одеса: Видавництво «ВМВ», 2019. 458 с.

38. Свириденко В.Є., Бабіч О.Г., Киричок Л.С. Лісівництво: підручник. Київ: Арістей, 2004. 544 с.

39. Типи лісу рівнинної території України *Науковий вісник ХДАУ*, Харків: Видавництво ХДАУ, 2003, вип. 13. 3. С. 20-25.

40. Типологія лісу: Навчальний посібник. / Г.І.Васенков, І.Д. Іванюк, Я.І. Макарчук, О.О. Орлов; під заг. ред. Г.І.Васенкова. Житомир: «Полісся», 2013. 442 с.

41. Ткач В.П. Сучасні проблеми лісівничо-екологічного напряму в лісовій типології. *Науковий вісник НУБіП України. Серія Лісівництво та декоративне садівництво* Київ : ВЦ НУБіП України. 2012. Вип. 171. Ч. 3. С. 230-238.

42. Ткачук В.І. Проблеми вирощування сосни звичайної на Правобережному Поліссі. Житомир: Видавництво «Волинь». 2004. 464 с.

43. Ткачук К.Н., Зацарний В.В. Охорона праці та промислова безпека: підручник. Київ: Лібра, 2010. 559 с.

44. Федонюк Л.Ю. Методика визначення індексу біорізноманіття. // Вісник екології. 2021. №1. С. 42–47.

45. Цурик Є.І. Таксація динаміки деревостанів. Львів, 2008. 333 с.

46. Шевчик В.І. Біоіндикація та екологічний моніторинг. Київ : Ліра-К, 2019. 224 с.

47. Newbould P.J. Methods for estimating the primary production of forest. 2nd print (IBP Handb. №2). Oxford-Edinburg, Blackwell Sci. Publs, 1970. IX. 62 p.

48. Stiell, W.M. (1970). *Crown and Stem Growth in Planted White Spruce*. Canadian Forestry Service. 95 p.

49. Young H.E. A summary and analysis of weight table //Oslo biomass studies. IUFRO. 54.01. Mensuration, Growth and Yield: Working party on mensuration of the forest biomass. Univ. Maine Orono, 1976. P. 251-282.