

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

Інститут суспільних наук, адміністрування та права

Кафедра екології

УДК 630\*1:574(477.43)

## **Пояснювальна записка**

до дипломної роботи магістра на тему:

**Оцінка впливу лісозаготівельних робіт на стан  
насаджень Хмільницького лісництва ДП «Ліси  
України»**

**Виконав:** студент групи ЕКз-61м  
спеціальності 101  
“Екологія”  
Довжан І.В.

**Керівник:** доц. Панківський Ю.І.

**Рецензент:** доц. Марутяк С.Б.  
(прізвище та ініціали)

м. Львів – 2025

ЗАТВЕРДЖЕНО

Наказ Міністерства освіти і науки України  
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-9.01

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ**

(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут, факультет, відділення СНАП  
Кафедра, циклова комісія екології  
Освітньо-кваліфікаційний рівень магістр  
Напрямок підготовки \_\_\_\_\_  
Спеціальність 101 Екологія  
(шифр і назва)  
(шифр і назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри, голова циклової  
комісії проф.Копій Л.І.

"30" 09 2025 року

**ЗАВДАННЯ  
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТУ**

Довжану Іллі Вікторовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Оцінка впливу лісозаговіельних робіт на стан насаджень  
Хмельницького лісництва ДП «Ліси України»

керівник проекту (роботи) Панківський Юрій Іванович, к.ф.-м.н., доц.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від "15" 12. 2025 р. № С-971

2. Строк подання студентом проекту (роботи) 19.12.2025 р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи) Матеріали лісовпорядкування Хмельницького  
лісництва; таксаційні описи насаджень; результати польових обстежень; дані  
лабораторних аналізів ґрунту; нормативно-правові документи у сфері лісового  
господарства та охорони довкілля; наукові та методичні джерела з лісівництва й  
екології.

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

Вступ; 1. Теоретичні основи дослідження впливу лісозаготівельних робіт на  
екосистеми лісових біоценозів; 2. Природно-географічна характеристика території  
дослідження; 3. Оцінка стану лісових насаджень хмельницького лісництва вплив  
лісозаготівельних робіт; 4. Результати дослідження та їх аналіз; 5. Практичні  
рекомендації; Висновки; Список використаних джерел; Додатки.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Супутникові знімки і графік;

7. Дата вилучення

4.08.2025

Керівник проекту

Панківський Ю.І.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Срок виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Теоретичні основи дослідження впливу лісозаготівельних робіт на екосистему лісових біоценозів	12.08.25- 17.09.25	викон
2	Природно-географічна характеристика території дослідження	20.09.25- 15.10.25	викон
3	Оцінка стану лісових насаджень хмільницького лісництва та вплив лісозаготівельних робіт	18.10.25- 05.11.25	викон
4	Результати дослідження та їх аналіз	08.11.25- 04.11.25	викон
5	Практичні рекомендації	15.11.25- 23.11.25	викон
6	Оформлення пояснювальної записки	30.08.25- 16.12.25	викон

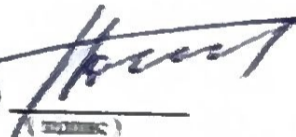
Студент

  
 (підпис)

Довжан І.В.

(присвоєно та підписано)

Керівник проекту (роботи)

  
 (підпис)

Панківський Ю.І.

(присвоєно та підписано)

## АНОТАЦІЯ

**УДК630\*1:574(477.43). Довжан І.В.Оцінка впливу лісозаготівельних робіт на стан насаджень Хмільницького лісництва ДП «Ліси України»: кваліфікаційна робота магістра: 101 Екологія/ Довжан Ілля Вікторович; наук. кер.: Юрій Іванович Панківський; НЛТУ України. – Львів, 2025. – 69 с.**

У роботі виконано оцінку впливу лісозаготівельних робіт на стан лісових насаджень Хмільницького лісгоспу ДП «Ліси України» на основі аналізу матеріалів лісовпорядкування та результатів польових досліджень. Проаналізовано екологічні наслідки рубок та визначено їх вплив на стійкість та відновлення лісових екосистем.

### *Ключові слова:*

лісозаготівельні роботи, лісові насадження, рубки догляду, екологічний стан, біорізноманіття, індекс Шеннона, ґрунтовий покрив, екологічна стійкість.

## SUMMARY

**UDC630\*1:574(477.43) Dovzhan I.V. Assessment of the impact of logging operations on the state of Khmilnytskyi forestry plantations of the State Enterprise "Forests of Ukraine": Master's qualification thesis: 101 Ecology/ Dovzhan Ilya Viktorovych; of science Director: Yurii Ivanovich Pankivskiy; NLTU of Ukraine. - Lviv, 2025. - 69 p.**

In the paper, an assessment of the impact of logging operations on the state of forest plantations of the Khmilnytskyi Forest Farm of the SE "Forests of Ukraine" was performed based on the analysis of forest management materials and the results of field research. The ecological consequences of felling were analyzed and their impact on the sustainability and restoration of forest ecosystems was determined.

### *Key words:*

forest harvesting operations, forest stands, thinning operations, ecological condition, biodiversity, Shannon index, soil cover, ecological stability.

## ЗМІСТ

ЗМІСТ.....	2
ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1.....	7
ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЛІСОЗАГОТІВЕЛЬНИХ РОБІТ НА ЕКОСИСТЕМИ ЛІСОВИХ БІОЦЕНОЗІВ .....	7
1.1. Поняття, структура та функції лісових біоценозів.....	7
1.2. Основні види лісозаготівельних робіт і їхня характеристика.....	9
РОЗДІЛ 2.....	13
ПРИРОДНО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРИТОРІЇ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	13
2.1. Ґрунтово-рослинний покрив і типи лісів.....	16
2.3. Характеристика лісогосподарського підприємства (лісництва).....	18
2.4. Особливості ведення лісового господарства в регіоні.....	23
РОЗДІЛ 3 ОЦІНКА СТАНУ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ ХМІЛЬНИЦЬКОГО ЛІСНИЦТВА ТА ВПЛИВ ЛІСОЗАГОТІВЕЛЬНИХ РОБІТ.....	28
3.1. Загальна характеристика дослідних виділів.....	28
3.2. Таксаційна характеристика та оцінка стану насаджень.....	28
3.3. Аналіз впливу лісозаготівельних робіт на стан насаджень.....	30
РОЗДІЛ 4.....	33
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ АНАЛІЗ.....	33
4.1. Зміни у складі і структурі лісових біоценозів.....	33
4.2. Вплив лісозаготівель на стан ґрунтів, рослинності та біорізноманіття.....	34
4.3. Просторово-часова динаміка лісових екосистем за даними дистанційного зондування.....	37
4.4. Екологічна оцінка стійкості лісових біоценозів.....	38
РОЗДІЛ 5.....	41
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	41
5.1. Екологічні принципи ведення лісового господарства.....	41

5.2. Рекомендації щодо оптимізації технологій лісозаготівель.....	42
5.3. Заходи з відновлення та підвищення стійкості лісових екосистем.....	43
5.4. Екологічна ефективність запропонованих рішень.....	43
ВИСНОВОК.....	45
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	48
ДОДАТКИ.....	51

## ВСТУП

**Актуальність роботи.** Сучасний стан лісових екосистем України свідчить про зростання антропогенного навантаження, серед якого лісозаготівельні роботи займають одне з провідних місць. Інтенсивна експлуатація лісових ресурсів, порушення технологічних вимог під час проведення рубок, а також недостатній рівень контролю за відновленням лісів призводять до деградації ґрунтів, зменшення біорізноманіття, зміни мікрокліматичних умов та зниження екологічної стійкості лісових біоценозів. У зв'язку з цим постає необхідність науково обґрунтованої оцінки впливу лісозаготівель на природні компоненти лісових екосистем, що є важливим елементом забезпечення сталого лісокористування.

Актуальність обраної теми зумовлена також тим, що лісові біоценози виконують життєво важливі екологічні функції - кліматорегулювальну, водоохоронну, ґрунтозахисну, рекреаційну та біотичну. Порушення цілісності лісових угруповань негативно позначається на стані довкілля в цілому, впливаючи на природні процеси як на локальному, так і на регіональному рівнях. Саме тому оцінка наслідків лісозаготівельних робіт має не лише природоохоронне, але й соціально-економічне значення.

Наукова актуальність теми полягає у необхідності дослідження кількісних і якісних показників змін у структурі та функціонуванні лісових біоценозів під впливом різних типів рубок. Це дозволяє визначити критичні межі антропогенного навантаження, після перевищення яких відновлення екосистем значно ускладнюється або стає неможливим без цілеспрямованих лісовідновних заходів. Вивчення цих процесів дає змогу формувати екологічно безпечні підходи до ведення лісового господарства.

Практичне значення дослідження полягає в можливості використання його результатів для оптимізації системи управління лісовим господарством, планування лісозаготівельних робіт з урахуванням екологічних обмежень та розробки рекомендацій щодо збереження біорізноманіття та підвищення стійкості лісових екосистем. Отримані дані можуть стати основою для вдосконалення стратегій охорони навколишнього середовища, регіональних програм управління лісовим господарством та моніторингу стану лісових біоценозів.

Таким чином, тема дипломної роботи є своєчасною та важливою, оскільки спрямована на вирішення актуальних завдань з охорони лісів, забезпечення їхнього сталого розвитку та раціонального використання природних ресурсів у контексті екологічної безпеки держави.

### **Об'єкт і предмет дослідження**

Об'єкт дослідження – лісові біоценози, що зазнали впливу лісозаготівельних робіт.

Предмет дослідження – закономірності та масштаби екологічних змін у лісових екосистемах під впливом лісозаготівельних процесів.

### **Методи дослідження**

У роботі передбачено використання комплексу загальнонаукових і спеціальних методів:

- польові методи (екологічні обстеження, пробні площі, опис фітоценозів, відбір зразків ґрунту);
- лабораторні методи (аналіз фізико-хімічних властивостей ґрунту, визначення вологості, кислотності, вмісту гумусу);
- біоіндикаційні методи для оцінки стану екосистем за видовим складом рослинності;

– геоінформаційні технології (ГІС) та дистанційне зондування Землі для аналізу змін лісового покриву;

– статистичні та аналітичні методи для обробки отриманих результатів і визначення закономірностей впливу.

### **Структура роботи**

Робота має 69 сторінок 5 розділів, вступ, висновок, список використаних джерел і додатки.

# РОЗДІЛ 1.

## ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЛІСОЗАГОТІВЕЛЬНИХ РОБІТ НА ЕКОСИСТЕМИ ЛІСОВИХ БІОЦЕНОЗІВ

### 1.1. Поняття, структура та функції лісових біоценозів

Лісова екосистема – це складна мережа взаємодій між живими організмами та їхнім фізичним середовищем. Вона включає:

Рослини: дерева, кущі, трави, мохи

- Тварини: від великих ссавців до дрібних комах
- Мікроорганізми: бактерії та гриби
- Неживі компоненти: ґрунт, вода, повітря, мінерали
- Всі ці елементи працюють разом, створюючи самопідтримуючу систему.

Основні екологічні функції лісу

Ліс — це складна біологічна система, яка відіграє надзвичайно важливу роль у підтриманні екологічної рівноваги та стабільності навколишнього природного середовища. Завдяки своїй структурі, біорізноманіттю та біопродуктивності ліси виконують низку взаємопов'язаних екологічних функцій, що забезпечують стале існування біосфери[20].

#### 1. Продукційна функція

Продукційна функція полягає у створенні лісовими екосистемами первинної органічної речовини шляхом фотосинтезу. Деревя, чагарники, трав'яний покрив і мохи поглинають вуглекислий газ і виділяють

кисень, утворюючи біомасу, яка є основою трофічних ланцюгів. Ліс забезпечує живлення для багатьох видів тварин, мікроорганізмів та людини, а також є джерелом деревини, технічної, лікарської й харчової сировини. Завдяки високій продуктивності ліси відіграють важливу роль у глобальному кругообігу речовин і енергії[21].

## 2. Кліматорегулювальна функція

Ліси впливають на клімат як на локальному, так і на глобальному рівнях. Завдяки процесу фотосинтезу вони поглинають вуглекислий газ — основний парниковий газ — і тим самим зменшують ефект глобального потепління. Крони дерев зменшують коливання температури, затримують вітер, підвищують вологість повітря, створюють сприятливий мікроклімат. Великі лісові масиви формують так звані «зелено-кліматичні куполи», які стабілізують атмосферні процеси й забезпечують комфортні умови для життя людини та інших живих організмів[21].

## 3. Водоохоронна функція

Ліси мають вирішальне значення для регулювання водного балансу територій. Коренева система дерев і лісова підстилка затримують дощові води, зменшуючи поверхневий стік і сприяючи інфільтрації вологи у ґрунт. Завдяки цьому запобігається ерозія, селеві потоки та підтоплення. Лісові насадження є природними фільтрами, які очищують воду від завислих частинок і забруднювачів, сприяють поповненню підземних вод і стабільності водного режиму річок і джерел[24].

## 4. Ґрунтозахисна функція

Ґрунтозахисна роль лісів проявляється у запобіганні руйнуванню ґрунтів і збереженні їх родючості. Коренева система дерев і підліску закріплює ґрунт, перешкоджає його розмиванню й зсувам, а опале листя

й хвоя утворюють лісову підстилку, яка збагачує верхній шар гумусом. У лісі відбувається інтенсивне кругообертання поживних речовин, збереження вологи та формування сприятливої структури ґрунту. Саме тому ліси часто виконують захисну функцію на схилах, берегах річок і в зонах водозбору[24].

#### 5. Рекреаційна функція

Ліс має значну рекреаційну та естетичну цінність. Це місце відпочинку, оздоровлення й туризму для населення. Завдяки чистому повітрю, фітонцидам і високому рівню кисню лісове середовище позитивно впливає на фізичний і психоемоційний стан людини. Рекреаційна функція лісу також включає його роль у формуванні екологічної свідомості, естетичного виховання та збереженні культурної спадщини[13].

#### 6. Біосферна (екологічна) функція

Ліс виступає важливим компонентом біосфери, забезпечуючи існування величезної кількості видів рослин і тварин. Він формує стійкі біоценози, підтримує біорізноманіття, бере участь у глобальних екологічних процесах — кругообігу вуглецю, азоту, кисню, води. Лісові екосистеми є своєрідними «легенями планети» та основою стабільності природного середовища[22].

Основні поняття та структура представленні у Додатку А.

### **1.2. Основні види лісозаготівельних робіт і їхня характеристика**

**Валка** — це перший і один із найвідповідальніших етапів лісозаготівель. Її основне завдання — зрубати дерева та підготувати їх до подальших операцій.

Сучасні технології передбачають використання бензо- та електропил, а також валочно-пакувальних машин і харвестерів, що дозволяють механізувати процес.

Валка здійснюється з урахуванням напрямку падіння дерева, безпечної зони для робітників і мінімізації пошкоджень сусідніх дерев. Після звалювання проводиться обрізування гілок (обрізування сучків) і розкряжування стовбура на сортименти.

**Трелювання** — це процес транспортування звалених дерев або сортиментів від місця валки до проміжного складу (лісосічного майданчика).

Залежно від умов місцевості застосовують різні способи трелювання:

**наземне трелювання** (трактори, форвардери, трелювальні лебідки);

**повітряне трелювання** (канатно-підвісні установки в гірських умовах);

**комбіноване** (поєднання різних методів).

Основна мета трелювання — забезпечення безпечного і швидкого переміщення деревини з мінімальними втратами та пошкодженнями ґрунту і лісового насадження.

**Транспортування** полягає у доставці деревини з проміжного складу або лісосіки до нижнього складу чи споживача. Найпоширенішим видом транспорту є **лісові автомобілі** та **напівпричеми для сортиментів** (лісовози). У важкодоступних районах застосовують залізничний, водний або комбінований транспорт. Ефективна логістика перевезень дозволяє зменшити витрати та забезпечити своєчасну доставку деревини на підприємства переробки[6].

**Зберігання** деревини — завершальний етап технологічного процесу. Метою є збереження якості деревини до моменту її переробки. Залежно від пори року та кліматичних умов застосовуються різні способи зберігання:

- **наземне зберігання** у штабелях;
- **зволожене зберігання** (зрошення водою);
- **водне зберігання** (занурення у водойми або басейни).

Для зменшення втрат від гниття, синяви й шкідників деревину зберігають у тіні, забезпечують вентиляцію та періодичне перевертання штабелів[1].

**Зберігання** деревини — завершальний етап технологічного процесу. Метою є збереження якості деревини до моменту її переробки. Залежно від пори року та кліматичних умов застосовуються різні способи зберігання:

- **наземне зберігання** у штабелях;
- **зволожене зберігання** (зрошення водою);
- **водне зберігання** (занурення у водойми або басейни).

Для зменшення втрат від гниття, синяви й шкідників деревину зберігають у тіні, забезпечують вентиляцію та періодичне перевертання штабелів[29].

Кожен із технологічних етапів лісозаготівель — від валки до зберігання — є взаємопов'язаною ланкою єдиного виробничого процесу. Рациональна організація цих робіт, механізація та дотримання екологічних вимог забезпечують ефективність лісокористування, збереження природного середовища та стабільність лісового господарства.

Основні види лісозаготівельних робіт і їх характеристики  
представленні в Додатку Б.

## **РОЗДІЛ 2.**

### **ПРИРОДНО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРИТОРІЇ ДОСЛІДЖЕННЯ**

Детальна інформація про географічне положення та кліматичні особливості досліджуваної території подано у Додатоку В. і Додатоку Г.

#### **2.1. Ґрунтово-рослинний покрив і типи лісів**

Вінницька область лежить у лісостеповій зоні. Рослинність регіону типова для лісостепу. Лісистість території становить 14,2%. Ліси Вінницької області належать до типу центральноевропейських лісів. Основою лісової рослинності є граб, а до поширених місцевих дерев належать: дуб, ясен, липа, клен, платан, береза, осика, тополя, дика груша, дика яблуня, черемха, черешня та інші. Ґрунти переважно опідзолені (близько 65%). На північному сході регіону переважають чорноземи, у центральній частині – сірі, темно-сірі, світло-сірі, на південному сході та в Придністров'ї – чорноземи та опідзолені ґрунти. Понад 70% території регіону розоране. [11].

Регіон має дуже різноманітну фауну: тут багато лісових тварин (лосі, олені, зубри, дикі кабани, бобрі, вовки, лисиці, кози, їжаки, борсуки, куниці, тхори, зайці), а також степових (гризуни) та водяних (норка, видра). Багато водяних, болотних, лісових та степових птахів (дикі гуси та качки, тетеруки, чаплі, журавлі, голуби, перепілки), у липових лісах бджіл, а в річках та озерах – різноманітних риб (короп, лящ, сом, щука тощо). [11].

Типи ґрунтів у Хмільнику та навколишній місцевості / характерні властивості

Чорноземи (різний ступінь опідзолення / типи родючих чорноземів) - у межах Вінницької області та навколо Хмільника переважають чорноземні ґрунти, що характеризуються високим вмістом гумусу та доброю родючістю; вони часто займають великі площі сільськогосподарських угідь та периферійних лісосмуг[25].

Дерново-слабопідзолисті та дерново-підзолисті ґрунти (сірі підзолисті / ґрунти лісових масивів/парків) - присутні на височині та в лісових ділянках регіону; мають нижчий вміст гумусу, характерний для лісового покриву. У Вінницькій області такі ґрунти займають частину лісових та рекреаційних зон. Місцеві торфові та дерново-торф'яні включення (локально, у низовинах/лісистих болотистих місцевостях) – трапляються у низовинах поблизу водойм або у заплавах; важливі для гідрологічного режиму та біорізноманіття [25].

У межах і довкола Хмільника ґрунтовий покрив відображає загальну картину Вінницької області — переважають чорноземи (родючі) і місцями дерново-підзолисті ґрунти в лісових масивах; для точного картування потрібні локальні ґрунтові дослідження.

### **Основні лісоутворюючі породи, що зустрічаються в Хмільнику та навколишньому регіоні**

Нижче наведено перелік деревних порід, які є типовими для лісів і паркових насаджень Хмільника / Вінницького надлісництва (включно з асортиментом, що використовується для лісівничих планів):

**Хвойні:** сосна звичайна (*Pinus sylvestris*) — одна з домінуючих лісотвірних порід у низовинних масивах; ялина (*Picea abies*) зустрічається в парках і як посадкова порода.

**Твердолистяні (листяні):** дуб звичайний (*Quercus robur*), бук лісовий (*Fagus sylvatica*) — важливі для місцевих лісових типів; граб, береза, вільха,

ясень, клен, липа та ін. також присутні у змішаних насадженнях і паркових колекціях.

У міському парку Хмільника та рекреаційних зонах зафіксовано значну кількість декоративних і цінних деревних видів (багатовікові дуби, великий набір видів і форм дерев і кущів) [25].

#### **4. Типи лісів за едатопами (коротко про метод і практичні типи для регіону)**

Едатопа — одиниця лісовничо-екологічної типології, яка поєднує однорідні ґрунтово-гідрологічні умови (ґрунт + мікроклімат), що визначають тип лісу та його деревний склад.

**Основні типи лісів/субліги за едатопами, характерні для рівнинної частини України (та й для Вінниччини/Хмільника):**

**Сухі соснові субіри (соснові едатопа)** — формуються на піщаних/слабоопідзолених ґрунтах; характерні для насаджень сосни як домінантної породи.

**Вологі дубово-грабові та дубово-сосново-гібридні субіри (вологі дубові едатопа)** — на більш родючих, вологих ґрунтах; склад — дуб, граб, іноді бук у сприятливих ділянках.

**Свіжі дубові субіри (свіжі едатопа зі сформованими дубовими лісами)** — на середньо-свіжих умовах з гарною родючістю; характерні чисті або змішані дубові насадження[25].

**Вологі зеленівільхові/осикові едатопа (розташовані в заплавах/прибережних зонах)** — на адресу низин і заплав з підвищеною вологістю ґрунту; домінують вільха, осика, верба.

**Чистобукові або буково-дубові субіри** — в місцях з оптимальними строкатими клімато-грунтовими умовами бук може утворювати домінуючі деревостани.

### **2.3. Характеристика лісгосподарського підприємства (лісництва)**

Хмільницьке лісництво створенне на базі Хмільницького Лісгоспа (колишній Янівський, пізніше Іваніківський) зазнало реорганізацію в Хмільницьке лісництво відбулося за наказом №1861 від 18.10. 2024[27].

Хмільницький лісгосп був організований в 1930 році на базі лісових масивів бувшого Гущинського радлісгоспу.

До Жовтневої революції ці ліси належали в основному приватним господарям і тільки незначна їх частина належала державі.

У 1924 році на базі Укрупнення Хмільницького та Гущинського лісництва був створений Гущинський рад лісгосп до складу якого було включено шість лісництв: Березнянське, Хмільницьке, Уладівське, Іванівське (колишнє Янівське) і Літинське[27].

В результаті зміни меж адміністративного розподілі УРСР, в кінці 1937 року , в Хмільницький лісгосп із Житомирської області перейшли дві лісові дачі: Сестринівська і Шляхова на базі яких було організовано Козятинське лісництво.

Зважаючи на те , що площа цього лісництва була невеликою (1299 га) до нього було приєднано Черепашинську дачу 767 га, яка розташована на території Калинівського району[27].

В зв'язку зі створенням в УРСР комплексних лісових господарств колишній Янівський лісгосп на основі постанові РМ УРСР від 30.11.1959

року № 1834 і наказу бувшого Головуправгоспзага при РМ Українського РСР від 14.05.1960 року №117 був перетворений на лісгоспзаг.

Крім того у відповідальність з наказом по Вінницькому обласному управлінню лісового господарства і лісозаготівель від 11.08.1960 року №208 «Про переіменування окремих лісництв і лісгоспів по їх місцезнаходженню, Янівський лісгоспзаг перейменовано в Іванівський лісгоспзаг, а Янівське лісництво в Іванівське лісництво. На основі рішення виконкому Вінницької обласної ради народних депутатів від 2.11.1962 р. №681 і наказу по Вінницькому обласному управлінню лісового господарства і лісозаготівель від 1.12.1962р. №320 Іванівський лісгоспзаг було перейменовано у Хмельницький. Контора лісгоспагу була переведена в м.Хмельник (кв.37 Березнянського лісництва) [27].

Перше лісовпорядкування лісів, які входять до вкладу лісгоспу було проведено у 1895 році, повторне в 1904 та в 1924 роках. Відмежування багатьох лісових дач було виконано в 1924 році, геодані якого були використані при лісовпорядкуванні 1928-1929 рр. для складання планшетів.

В роки Великої Вітчизняної війни більшість матеріалів попередніх лісовпорядкувань було втрачено. Тому при проведенні лісовпорядних робіт в 1948 році виникла необхідність збору нових геоданих та виконання часткового знімання окружної межі.

Наступні лісовпорядні роботи проводились в 1960,1970, в 1980 та 1990 роках. Структура лісгоспагу проіснувала до 1991 року[27].

У 1991 році Хмельницький державний лісгосп був реорганізований у Хмельницький державний лісгосп. За період з 1997 по 2011 рік територіальна структура лісгоспу зазнала суттєвих змін.

Так за наказом ДЛГО «Вінницяліс» від 26.12.1997 року №189 зі складу Хмельницького держлісгоспу були вилученні та передані Вінницькому ЛВК

Калинівське та Іванівське лісництва площею 7599 га. Залишені квартали Іванівського лісництва (кв. 1-11) ввійшли до складу Козятинського лісництва за новою нумерацією (кв. 45-46). За тим самим наказом від Вінницького ЛВК до Хмільницького держлісгоспу було передано лісовий масив площею 2444,0 га (Пенківська дача), який ввійшов до складу Літинського лісництва ( кв. 64-134) [27].

У зв'язку з утворенням Вінницького обласного управління лісового господарства та з метою приведення Статуту та назви підприємства Про перейменування Хмільницької держлісгоспу в новій статус ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО «ХМІЛЬНИЦЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО»(скорочено ДП «ХМІЛЬНИЦЬКИЙ ЛІСГОСП»)[27].

За розпорядженням Вінницького облдержадміністрації від 09.02.2010 р. №58 ДП «ХМІЛЬНИЦЬКИЙ ЛІСГОСП» передають земельні ділянки лісового фонду колишнього військового радгоспу «Вінницький» для ведення лісового господарства. Вона увійшла до складу Літинського лісництва (кв.1-10), базовим лісовпорядкуванням була прийнята їх площа згідно технічної документації –612,2га[27].

Наказом по ДП «ХМІЛЬНИЦЬКИЙ ЛІСГОСП» №132 від 27.09.2010 р., продовжуючи вдосконалення структури управління лісового та мисливського господарства, охорони і захисту лісових насаджень, Березнянське лісництво було реорганізоване шляхом поділу на Хмільницьке та Березнянське лісництва. До складу новоутвореного Хмільницького лісництва відійшли квартали 30,31,33-60 (урочище «Хмільницька дача») та квартали 65-73 (урочище «Лучанщина»), що були перенумеровані під час базового лісовпорядкування відповідно на квартали 14-43 та 1-13. Контору лісництва розміщено в кварталі 20[27].

Згідно наказу Вінницького ОУЛМГ №71 від 28.11.2011 р. та на підставі розпорядження Вінницької ОДА №640 від 17.11.2011 року „Про надання

земельних ділянок в постійне користування" ДП «ХМІЛЬНИЦЬКИЙ ЛІСГОСП» прийняв від ДП „ВІННИЦЬКИЙ ЛІСГОСП" земельні лісові ділянки площею 332,0 га на території Лемешівської сільської ради Калинівського району - 112,2 га та Кустовецької сільської ради Хмельницького району – 219,8 га . Лісовпорядкуванням вони були включенні до складу Козятинського лісництва (квартал57-61) [27].

До Березнянського лісництва згідно розпорядження Хмельницької РДА від 12.05.2008 р. було включено земельну лісову ділянку по Качанівській сільській раді площею 78,0 га. При базовому лісовпорядкуванні 2011 р. з неї було утворено квартал 31 Березнянського лісництва.

При проведенні базового лісовпорядкування 2011 року лісовпорядною партією було протаксовано посадки лісових культур на землях меліофонду, які розпорядженням Вінницької ОДА №154 від 02.04.2012 р. включені до складу ДП «ХМІЛЬНИЦЬКИЙ ЛІСГОСП» і на які виготовлено технічну документацію[27].Це зокрема ділянкиВернигородської сільської ради площею 40га (увійшли до складу кварталу 10 Козятинського лісництва). Дубовомахаринецької с/р площею 31,0 га та Сестринівської с/р площею 14,0 га (Козятинське лісництво, кв.62 і 63 відповідно), Соколівської с/р площею 64,0 га (Березнянське лісництво, кв.30), Уланівської с/р площею 35,0 га (Широко-гребельське л-во, кв.86), Малинівської с/р площею 11,0 га (Літинське лісництво, кв.11), Широкогребельської с/р площею 27,9 га (увійшли до складу кварталів 11,19,26 Широкогребельського лісництва), Голодківської с/р площею 7,0 га (Широкогребельське лісництво, кв.4) [27].

#### **2.4. Особливості ведення лісового господарства в регіоні**

Хмельницьке лісництво Вінницького надлісництва застосовує принципи раціонального та сталого лісокористування, орієнтовані на збереження, відновлення та невиснажливе використання лісових ресурсів.

Основні практики включають дотримання стандартів FSC-сертифікації, такі як екологічна безпека, безперервність лісокористування та цільове використання ресурсів[25].

### **Принципи**

- Рациональне використання з урахуванням критеріїв лісової сертифікації FSC.
- Збереження біорізноманіття та природоохоронних функцій лісів.
- Сталий розвиток без перевищення обсягів природного поновлення.

### **Практики**

Проведення рубок догляду, санітарних рубок з обов'язковим лісовідновленням через штучні культури та природне поновлення.

Застосування сучасних технологій вирощування садивного матеріалу та заходів з охорони лісів.

Охорона, захист і рекреаційне використання насаджень відповідно нормативних документів.

Під час стратегічного планування визначається та затверджується щорічна розрахункова лісосіка (максимально можливий обсяг заготівлі деревини в порядку рубок головного користування відповідно до принципів безперервного та постійного лісокористування), формується фонд лісорозведення, проектується формувальні рубки, розраховуються ліміти заготівлі продукції та сировини для побічного використання.

Головною метою стратегічного планування є ефективне управління, необхідність забезпечення сталого розвитку лісового господарства шляхом підвищення ефективності управління, багатоцільового використання лісових ресурсів, корисних властивостей лісу, соціальних гарантій для працівників та

місцевого населення. Господарська діяльність має бути спрямована на поступове розширення, використання та відновлення лісових ресурсів, підвищення якісного складу та продуктивності лісів, а також посилення їх водорегулювальних, ґрунтозахисних, екологічних та рекреаційних функцій.[12].

Головним джерелом фінансування запроектованих у виробничо-фінансовому плані лісгосподарських заходів є прибуток від реалізації заготовленої деревини. Для досягнення ефективнішого результату показників виконання запланованих заходів задля забезпечення вищих доходів у надлісництві необхідно приділити увагу підвищенню раціонального використання заготовленої деревини, збільшення відсотку виходу цінних сортиментів при розкряжовуванні деревини; пошуку нових ринків та споживачів, які зацікавлені споживати високоякісну деревину заготовлену у сертифікованому підприємстві; перехід культури виробництва наближеного до природнього, що в свою чергу не лише в результаті може підвищити екологічні властивості насадження, а і здешевити витрати на проведення лісгосподарських заходів не пов'язаних із процесами лісозаготівлі; інвестувати у розвиток переробки хмизу, хворосту та іншої неліквідної деревини задля випуску готової продукції або напівфабрикатів[25].

Основні принципи ведення лісового господарства викладені у Додатку Д.

## РОЗДІЛ. 3

### ОЦІНКА СТАНУ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ ХМІЛЬНИЦЬКОГО ЛІСНИЦТВАТА ВПЛИВ ЛІСОЗАГОТІВЕЛЬНИХ РОБІТ

#### 3.1. Загальна характеристика дослідних виділів

Дослідження проводилося на території Хмельницького лісництва, яке належить до експлуатаційних лісів. Об'єктами дослідження були насадження 9-ї чверті, а саме, виділ 8 (ділянка 2.0) та виділ 9 (ділянка 3.3). Обидві ділянки представлені лісовими культурами та відрізняються видовим складом, віком та повнотою.

#### 3.2. Таксаційна характеристика та оцінка стану насаджень

*Таблиця 3.1*

##### Соснове насадження (виділ 8, діл. 2.0)

Показник	Значення
Категорія лісів	Експлуатаційні
Тип насадження	Лісові культури
Склад насадження	1Сз
Площа, га	1,01
Вік, років	29
Середня висота, м	7
Середній діаметр, см	7
Повнота	0,40
Клас бонітету	I
Тип лісорослинних умов	Свіжий субір (С2)

Запас деревини, м <sup>3</sup> /га	460
Загальний запас, тис. м <sup>3</sup>	0,92
Підріст	Сосновий, життєздатний
Селекційна оцінка	Насадження нормальне

Як видно з таблиці 3.1, соснове насадження знаходиться в середньовіковій фазі розвитку та характеризується високим бонітетом.

*Таблиця 3.2*

Дубове насадження (виділ 9, діл. 3.3)

Показник	Значення
Категорія лісів	Експлуатаційні
Тип насадження	Лісові культури
Склад насадження	1Дз
Площа, га	1,00
Вік, років	25
Середня висота, м	5
Середній діаметр, см	7
Повнота	0,32
Клас бонітету	II
Тип лісорослинних умов	Свіжа грудка (С2–С3)
Запас деревини, м <sup>3</sup> /га	320
Загальний запас, тис. м <sup>3</sup>	1,06
Підріст	ДпГ, 25 років, висота 5 м, густота 4,0 тис. шт./га
Підлісок	Ліщина, зімкнутість 0,10
Селекційна оцінка	Насадження нормальне

Як видно з таблиці 3.2, дубовий насадження має знижену щільність, але характеризується наявністю життєздатного підросту та потенціалом для підвищення продуктивності.

### **3.3. Аналіз впливу лісозаготівельних робіт на стан насаджень**

**Лісозаготівельні** роботи на дослідних ділянках 9-го кварталу Хмільницького лісництва проводилися у вигляді рубок догляду (освітлення, очищення, проріджування), що підтверджується зниженими показниками повноти насаджень (0,40 у соснових та 0,32 у дубових насадженнях). Метою таких заходів було покращення умов росту основної породи, регулювання густоти та формування стійкої структури насаджень.

#### **Вплив лісозаготівельних робіт на соснове насадження (виділ 8, діл. 2.0)**

Соснове насадження знаходиться в середньовіковій фазі розвитку, коли рубки догляду відіграють ключову роль у формуванні продуктивного деревостану. Вжиті заходи сприяли зменшенню внутрішньовидової конкуренції, покращенню освітленості крон та активізації ростових процесів.

Як видно з таблиці 3.3, після рубок догляду спостерігається позитивна динаміка основних показників лісівництва.

Таблиця 3.3

Порівняння стану соснового насадження до та після проведення рубок догляду(виділ 8, діл. 2.0)

<b>Показник</b>	<b>Стан до проведення робіт</b>	<b>Стан після проведення робіт</b>
Освітленість крон	Недостатня через загущення	Оптимальна для росту головних дерев
Конкуренція між деревами	Висока	Помірна
Діаметричний приріст	Обмежений	Підвищений
Стан крон	Частково пригнічений	Добре сформований
Життєздатність підросту	Знижена	Задовільна, стабільна
Загальний стан насадження	Задовільний	Добрий

В результаті проведених вирубок створено сприятливі умови для подальшого росту перспективних дерев сосни звичайної. Однак надмірне проріджування в таких насадженнях може призвести до підвищеного ризику вітровалів, що вимагає контролю повноти в наступні роки.

Вплив лісозаготівельних робіт на дубове насадження (виділ 9, діл. 3.3)

Дубова ділянка представлена молодими культурами, які потребують регулювання густоти пологу з метою забезпечення достатнього освітлення та збереження дубового підросту. Проведені рубки догляду мали на меті видалення пригнічених дерев та контроль розвитку підросту.

Як видно з таблиці 3.4, після проведення лісогосподарських заходів спостерігається покращення умов росту та початок формування ярусної структури деревостану.

*Таблиця 3.4*

Порівняння стану дубового насадження до та після проведення рубок догляду (виділ 9, діл. 3.3)

<b>Показник</b>	<b>Стан до проведення робіт</b>	<b>Стан після проведення робіт</b>
Зімкнутість полог	Надмірна для молодняку	Регульована
Освітленість	Недостатня	Оптимальна
Ріст головної породи	Сповільнений	Активізований
Стан підросту дуба	Частково пригнічений	Збережений та життєздатний
Формування ярусності	Слабо виражене	Початок формування
Загальний стан насадження	Задовільний	Нормальний

Порівняльний аналіз стану насаджень до та після лісозаготівельних робіт показує, що застосовані рубки догляду мали позитивний та екологічно безпечний вплив. У сосновому насадженні покращилися умови росту основної породи та підвищилася біологічна стійкість насадження. У дубовому насадженні створені передумови для формування повноцінної ярусної структури та збереження перспективного підросту.

Однак, результати дослідження свідчать про необхідність подальшого контролю інтенсивності рубок, оскільки надмірне проріджування може негативно впливати на стійкість насаджень, особливо в молодих культурах. Загалом, характер змін підтверджує доцільність проведення рубок догляду як важливого інструменту формування продуктивних та стійких лісових насаджень.

## РОЗДІЛ 4.

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ АНАЛІЗ

#### 4.1. Зміни у складі і структурі лісових біоценозів

Лісозаготівельні роботи, зокрема рубки догляду, суттєво впливають на склад та просторову структуру лісових біоценозів. У межах дослідних площ 9-го кварталу (ділянки 8 та 9) рубки призвели до змін густоти насаджень, зімкнутості пологу та співвідношення між основними та супутніми видами.

До вирубки насадження характеризувалися підвищеною густиною, що обмежувало доступ світла до нижніх ярусів та гальмувало розвиток підросту. Після вирубки спостерігалось зниження внутрішньовидової конкуренції, покращення освітленості та посилення росту перспективних дерев.

*Таблиця 4.1*

#### Зміни складу та структури деревостанів до і після рубок

Показник	До рубок	Після рубок	Характер змін
Щільність деревостану	Висока	Помірна	Зменшення конкуренції
Зімкнутість пологу	Надмірна	Регульована	Покращення освітленості
Частка головної породи	Нестабільн а	Домінуюча	Формування цільового складу
Стан підросту	Частково пригнічений	Життєздатний	Активізація відновлення
Вертикальн а структура	Одноярусн а	Формується багатоярусність	Підвищення стійкості

Як видно з таблиці 4.1, рубки догляду сприяли формуванню більш збалансованої структури біоценозів та створювали передумови для стабільного розвитку насаджень.

#### **4.2. Вплив лісозаготівель на стан ґрунтів, рослинності та біорізноманіття**

Лісозаготівельні роботи впливають не лише на деревостан, але й на ґрунтовий покрив, трав'яний шар та загальне біорізноманіття. У дослідженні оцінювалися зміни фізико-хімічних властивостей ґрунтів та різноманітність рослинного покриву до та після лісозаготівлі.

Після вирубки спостерігається незначне ущільнення верхнього шару ґрунту в місцях проїзду техніки, але враховуючи обмежене використання важкої техніки, ці зміни носять локальний характер. Освітлення поверхні ґрунту сприяє збільшенню видового різноманіття трав'янистої рослинності.

Визначення щільності ґрунту та кислотно-лужного балансу до і після проведення рубок догляду

Вплив лісозаготівельних робіт на фізичні та хімічні властивості ґрунту оцінювали шляхом порівняння щільності ґрунту та кислотно-лужного балансу (рН) до та після рубки догляду. Вихідні дані були використані з матеріалів розділу 3.

##### **Підготовка ґрунтових зразків**

Зразки ґрунту були зібрані з глибини 0–10 см до та після рубки догляду. Підготовка зразків включала очищення від рослинних залишків, сушіння на повітрі, подрібнення та просіювання через сито 1 мм.

##### **Визначення щільності ґрунту (до і після рубок)**

Щільність ґрунту визначали методом ґрунтових кілець за формулою:

$$\rho = m / V$$

де  $\rho$  — щільність ґрунту, г/см<sup>3</sup>;  $m$  — маса абсолютно сухого ґрунту, г;  
 $V$  — об'єм ґрунтового кільця, см<sup>3</sup>.

Вихідні дані та результати розрахунків наведено в таблиці 4.2.

*Таблиця 4.2.*

#### Вихідні дані та результати розрахунків

Період визначення	Маса сухого ґрунту, $m$ (г)	Об'єм кільця, $V$ (см <sup>3</sup> )	Щільність ґрунту, $\rho$ (г/см <sup>3</sup> )
До рубок	125	100	1,25
Після рубок	128	100	1,28

Порівняльний аналіз показує незначне збільшення щільності ґрунту після лісозаготівлі, яке має локальний характер і не перевищує критичних значень для лісових ґрунтів.

#### **Визначення кислотно-лужного балансу ґрунту (рН) до і після рубок**

Кисотно-лужний баланс ґрунту визначали потенціометричним методом у водній витяжці за співвідношення ґрунт:вода = 1:2,5.

Результати визначення рН наведено в таблиці 4.3.

*Таблиця 4.3.*

#### Результати визначення рН

Період визначення	рН ґрунту	Характер реакції
До рубок	5,7	Слабкокисла
Після рубок	5,8	Слабкокисла

Зміни кислотно-лужного балансу після лісозаготівлі незначні. Реакція ґрунтового середовища залишається слабокислою та сприятливою для росту основних лісоутворюючих порід.

**Таблиця 4.4**

**Зміни екологічних показників ґрунту та рослинності**

Показник	До рубок	Після рубок	Характер змін
Щільність ґрунту, г/см <sup>3</sup>	1,25	1,28	Незначне локальне підвищення
Вологість ґрунту	Стабільна	Помірно змінна	Залежить від освітленості
Кислотність ґрунту (рН)	5,7	5,8	Без істотних змін
Кількість видів трав'яної рослинності	Низька (4групи)	Середня (5груп)	Зростання біорізноманіття

Отримані результати свідчать про те, що за умови дотримання технологічних вимог рубки догляду не спричиняють деградації ґрунту, а в деяких випадках навіть сприяють збагаченню біорізноманіття.

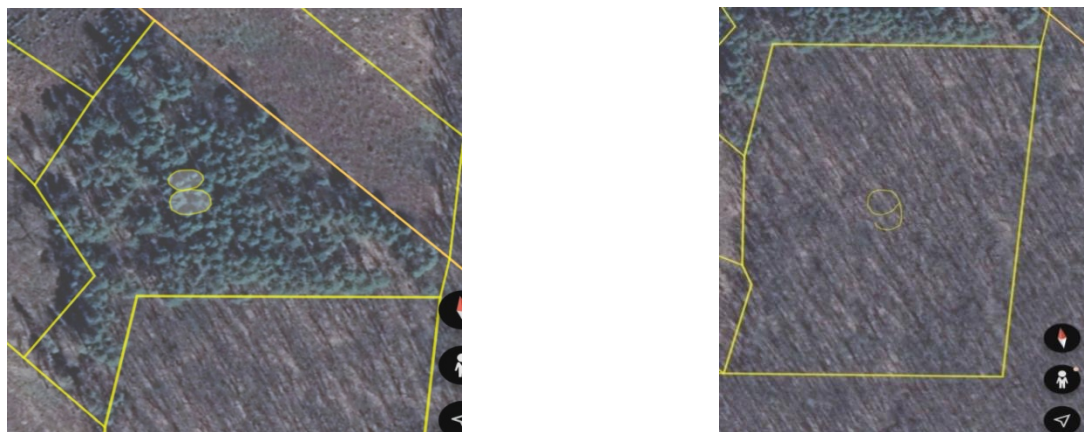
**4.3. Просторово-часова динаміка лісових екосистем за даними дистанційного зондування**

Для оцінки просторово-часових змін у лісових екосистемах доцільно використовувати матеріали дистанційного зондування (супутникові знімки, картографічні матеріали). Аналіз таких даних дозволяє простежити динаміку змін площі лісових насаджень у межах дослідних ділянок протягом кількох років.

До прикладу додаю супутникові знімки ділянок 9 квартала 9 та 8 відділів

*Рисунок 4.1.*

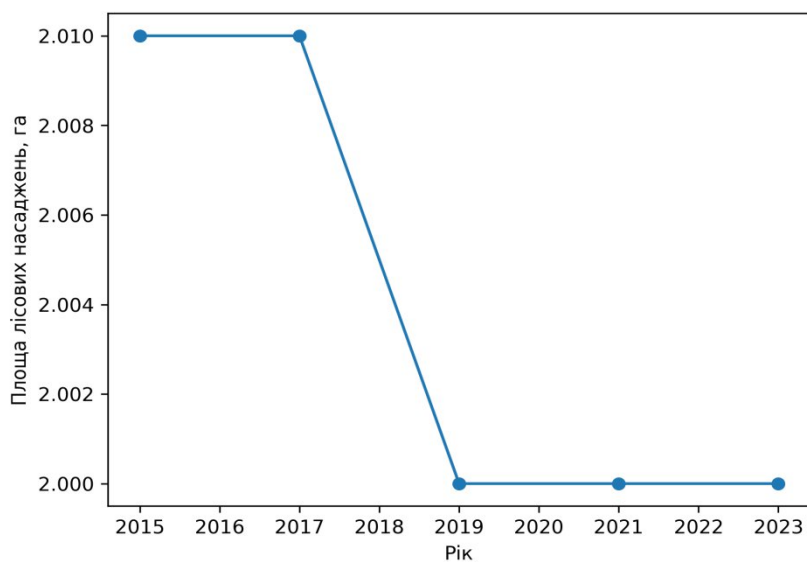
Супутникові знімки 9кв.(8 і 9 ділянки)



Результати аналізу показали, що площа лісових насаджень у межах дослідних ділянок залишається відносно стабільною, а зміни носять локальний характер і пов'язані переважно з рубками догляду, а не з повними вирубками

*Рисунок 4.2*

**Динаміка змін площі лісових насаджень у межах дослідних ділянок**



Як видно з рис. 4.2, після впровадження лісогосподарських заходів суттєвого скорочення площі лісових насаджень не відбулося, що підтверджує екологічно безпечний характер проведених робіт.

#### 4.4. Екологічна оцінка стійкості лісових біоценозів

Стабільність лісових біоценозів оцінювали з урахуванням рівня порушення, швидкості відновлення та різноманітності компонентів екосистеми. Одним із показників екологічної стабільності є індекси біорізноманіття, зокрема індекс Шеннона.

Для оцінки змін екологічної стабільності лісових біоценозів було розраховано окремо індекс біорізноманіття Шеннона для стану насаджень до та після рубок догляду. У розрахунках використовувалися фактичні польові дані, представлені в розділі 4.

#### Розрахунок індексу Шеннона до проведення рубок

Формула розрахунку:

$$H' = - \sum (p_i \cdot \ln p_i)$$

Вихідні дані (стан до рубок):

Вид рослин	$n_i$	$p_i$	$\ln(p_i)$	$p_i \cdot \ln(p_i)$
Злакові	45	0.45	-0.798	-0.359
Айстрові	30	0.30	-1.204	-0.361
Бобові	15	0.15	-1.897	-0.285

Інші види	10	0.10	-2.303	-0.230
-----------	----	------	--------	--------

$$\Sigma (p_i \cdot \ln p_i) = -1,235$$

$$H'_{до} = 1,24$$

Отримане значення  $H'_{до} = 1,24$  вказує на середній, але відносно обмежений рівень біорізноманіття, типовий для загущених насаджень до проведення рубок догляду.

### **Розрахунок індексу Шеннона після проведення рубок**

Вихідні дані (стан після рубок):

Вид рослин	$n_i$	$p_i$	$\ln(p_i)$	$p_i \cdot \ln(p_i)$
Злакові	28	0.28	-1.273	-0.356
Бобові	22	0.22	-1.514	-0.333
Айстрові	20	0.20	-1.609	-0.322
Папороте подібні	18	0.18	-1.715	-0.309
Інші види	12	0.12	-2.120	-0.254

$$\Sigma (p_i \cdot \ln p_i) = -1,574$$

$$H'_{після} = 1,57$$

Значення  $H'_{після} = 1,57$  свідчить про зростання видового різноманіття та покращення рівномірності розподілу видів після проведення рубок догляду.

### Порівняльна оцінка

Порівняльний аналіз показав, що після рубки догляду індекс Шеннона збільшився з 1,24 до 1,57, що свідчить про підвищення екологічної стабільності лісового біоценозу. Це підтверджує позитивний екологічний ефект помірних рубок догляду.

Після проведення рубок догляду спостерігається **тенденція до підвищення екологічної стійкості**, що проявляється у збільшенні різноманіття трав'яного покриву та покращенні структури деревостанів.

*Таблиця 4.3*

### Оцінка екологічної стійкості лісових біоценозів

Показник	До рубок	Після рубок
Індекс Шеннона (H')	1,28	1,57
Рівень біорізноманіття	Середній (нижня межа)	Середній–підвищений
Екологічна стійкість	Обмежена	Підвищена

Отримані значення свідчать про здатність експериментальних лісових екосистем до самовідновлення за умов раціонального лісокористування.

Аналіз показав, що лісозаготівельні роботи у формі рубок догляду мають контрольований та переважно позитивний вплив на стан лісових біоценозів. Вони сприяють покращенню структури насаджень, збільшенню біорізноманіття та екологічної стійкості насаджень.

Отримані результати підтверджують гіпотезу про те, що за умови виконання екологічних вимог лісогосподарські заходи не призводять до деградації лісових екосистем, а навпаки, створюють передумови для їх сталого розвитку.

## РОЗДІЛ 5.

### ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

#### 5.1. Екологічні принципи ведення лісового господарства

Сучасна система управління лісовим господарством повинна базуватися на концепції сталого розвитку, яка передбачає гармонізацію економічних потреб з екологічними можливостями лісових екосистем. Для умов Хмільницького лісництва особливе значення має перехід від екстенсивного лісокористування до екологічно збалансованого лісокористування.

Ключовий принцип полягає у забезпеченні балансу між заготівлею деревини та відновленням лісів. Це означає, що обсяг рубок має відповідати середньорічному приросту лісових насаджень і не перевищувати їх потенціал відновлення. Порушення цього балансу призводить до деградації лісових біоценозів, зниження продуктивності та втрати екосистемних функцій.

Не менш важливим є принцип **збереження біорізноманіття**, який реалізується через:

- підтримання різнопородного складу насаджень;
- збереження підросту та підліску;
- охорону біогруп дерев і окремих рідкісних видів;
- залишення частини мертвої деревини як середовища існування для безхребетних і мікроорганізмів.

Впровадження цих принципів сприяє формуванню стійких, саморегулюючих екосистем, здатних протистояти зміні клімату, шкідникам та хворобам.

## **5.2. Рекомендації щодо оптимізації технологій лісозаготівель**

Лісозаготівельні роботи є одним з найбільш антропогенно навантажених етапів лісогосподарської діяльності, тому їх оптимізація має вирішальне значення для підтримки екологічної стабільності лісів.

### **Зменшення ущільнення ґрунту**

Ущільнення ґрунту негативно впливає на водно-повітряний режим, кореневі системи дерев та природні процеси регенерації. Щоб мінімізувати цей вплив, рекомендується:

використовувати техніку з широкими шинами або гусеничним ходом;

зосереджувати рух техніки на постійних волоках;

забороняти рух техніки поза визначеними маршрутами.

### **Мінімізація площі волоків**

Раціональне планування трелювальних шляхів дозволяє зменшити площу порушеного ґрунту та зберегти підлісок. Оптимальне розміщення трелювальних машин повинно враховувати рельєф, тип ґрунту та місцезнаходження молодих дерев.

### **Вибір оптимальних сезонів рубки**

Проведення рубок взимку або в умовах сухої погоди значно зменшує негативний вплив на ґрунтовий покрив. Це особливо стосується вологих та свіжих типів лісової рослинності.

### **Використання менш важкої техніки**

У молодих та середньовікових насадженнях доцільно використовувати малогабаритну або комбіновану техніку, а по можливості частково ручні методи збирання.

### **5.3. Заходи з відновлення та підвищення стійкості лісових екосистем**

Відновлення лісів після вирубки є ключовим елементом сталого управління лісами. Найефективнішим та найменш витратним методом є природне поновлення, яке забезпечує формування насаджень, максимально адаптованих до місцевих умов.

У межах дослідних ділянок доцільно:

- зберігати життєздатний підріст під час рубок;
- регулювати освітленість для стимулювання природного поновлення;
- обмежувати конкуренцію з боку підліску та бур'янів.

У разі недостатнього природного поновлення рекомендується штучне лісовідновлення з використанням місцевих порід (сосна, дуб) та створення змішаних культур, що мають вищу екологічну стійкість.

До важливих **біотехнічних заходів** належать:

- залишення біогруп дерев;
- створення мікробіотопів;
- збереження сухостою в обґрунтованих межах.

### **5.4. Екологічна ефективність запропонованих рішень**

З екологічної точки зору впровадження запропонованих заходів сприяє:

- зменшенню деградації ґрунтів;
- підвищенню біорізноманіття;
- збереженню водоохоронних і кліматорегулюючих функцій лісів.

Крім того, екологічно стабільні ліси мають високу соціальну цінність, оскільки вони забезпечують рекреаційні потреби населення та сприяють покращенню якості життя місцевих громад.

Запропонований комплекс практичних рекомендацій є науково обґрунтованим та орієнтованим на реальні умови ведення лісового господарства. Його впровадження дозволяє мінімізувати негативний вплив лісозаготівельних робіт, підвищити екологічну стійкість лісових екосистем та забезпечити раціональне використання лісових ресурсів.

Практична цінність розроблених рекомендацій полягає в можливості їх застосування лісгосподарськими підприємствами регіону для формування продуктивних, стабільних та екологічно збалансованих лісів у довгостроковій перспективі.

## ВИСНОВОК

У процесі виконання роботи було проведено комплексне дослідження стану лісових насаджень та екологічних компонентів лісових екосистем у межах дослідних ділянок 9-го кварталу (розділи 8 та 9). Робота була спрямована на оцінку впливу лісозаготівельних робіт на деревостани, ґрунтовий покрив, рослинність та біорізноманіття, а також на обґрунтування екологічно доцільних напрямків ведення лісового господарства.

В результаті лісівничого аналізу було встановлено, що соснове насадження ділянки 8 та дубове насадження ділянки 9 характеризуються задовільним загальним станом та достатнім потенціалом для подальшого розвитку. Проведені рубки догляду сприяли оптимізації структури насаджень, зменшенню внутрішньовидової конкуренції та покращенню освітленості, що створило сприятливі умови для росту основної породи та розвитку підросту.

Аналіз фізичних властивостей ґрунту показав, що щільність ґрунту після лісозаготівлі не зазнала критичних змін та дещо збільшилася – з 1,25 до 1,28 г/см<sup>3</sup>. Це збільшення має локальний характер і не перевищує допустимих значень для лісових ґрунтів, що свідчить про відсутність деградаційних процесів у ґрунтовому покриві.

Дослідження кислотно-лужного балансу ґрунту, проведене потенціометричним методом, підтвердило стабільність реакції ґрунту. Значення рН до вирубки становило 5,7, а після вирубки – 5,8, що відповідає слабокислої реакції, сприятливій для росту соснових та дубових насаджень.

Оцінка біорізноманіття за допомогою індексу Шеннона дозволила кількісно підтвердити позитивний екологічний ефект від проведених лісгосподарських заходів. Значення індексу збільшилося з 1,28 до 1,57, що свідчить про збільшення видового різноманіття та екологічної стабільності лісових біоценозів після проведення рубок догляду.

Таким чином, мета роботи була повністю досягнута. Усі завдання були виконані, а результати дослідження підтверджують, що за умов дотримання технологічних та екологічних вимог лісозаготівельні роботи не тільки не погіршують стан лісових екосистем, але й можуть позитивно впливати на їх структурну та функціональну організацію.

Основні наукові результати роботи включають:

- встановлення закономірностей змін структури лісових насаджень під впливом рубок догляду;
- кількісну оцінку змін фізико-хімічних властивостей ґрунту до та після рубок;
- визначення рівня екологічної стійкості лісових біоценозів за допомогою індексу Шеннона.

Практичне значення роботи полягає в можливості використання отриманих результатів та розроблених рекомендацій у діяльності лісогосподарських підприємств для оптимізації технологій лісозаготівлі, збереження ґрунтового покриву та підвищення біорізноманіття лісових насаджень.

Перспективними напрямками подальших досліджень є:

- довгостроковий моніторинг стану лісових екосистем після різних видів лісозаготівель;
- розширення спектру екологічних показників, зокрема вивчення мікробіологічних властивостей ґрунту;
- використання даних дистанційного зондування для більш детальної оцінки просторово-часової динаміки лісових насаджень;
- аналіз впливу зміни клімату на процеси природного відновлення та продуктивність лісових насаджень.

Отримані результати підтверджують доцільність екологічно збалансованого ведення лісового господарства як основи сталого розвитку лісових екосистем регіону.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Sustainable forest operations and harvesting. – Rome : FAO Forestry Department, 2021. – 85 р.
2. Studfile. Навчальні матеріали з лісової екології [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://studfile.net/preview/1862731/page:2/>
3. Андрієнко Т. Л. Екологічна оцінка стану лісових екосистем України / Т. Л. Андрієнко, О. І. Прядко. – Київ : Наукова думка, 2020. – 284 с.
4. Бондаренко В. І. Лісозаготівельні машини та механізми / В. І. Бондаренко, О. М. Козак. – Харків : ХНАУ, 2018. – 240 с.
5. Воробйов Д. В. Лісова екологія та охорона лісів. – Львів : ЛНУ ім. І. Франка, 2019. – 312 с.
6. Гаврилюк В. В. Лісівництво : навч. посіб. / В. В. Гаврилюк, В. П. Шлапак. – Вінниця : Нова книга, 2018. – 348 с.
7. Грицай М. В. Технологія лісозаготівельних робіт : навч. посіб. – Львів : НЛТУ України, 2019. – 312 с.
8. Грицан Ю. І. Екологічні основи перетворюючого впливу лісової рослинності на степове середовище. – Дніпропетровськ : Вид-во Дніпропетровського ун-ту, 2000. – 294 с.
9. Гродзинський М. Д. Екологічні основи природокористування. – Київ : Либідь, 2017. – 432 с.
10. ДСТУ 3241-95. Лісозаготівлі. Терміни та визначення основних понять. – Київ : Держстандарт України, 1995. – 24 с.
11. ДСТУ 8358:2015. Оцінка впливу на довкілля. Терміни та визначення понять. – Київ : Мінприроди України, 2016. – 28 с.
12. Екологічний паспорт Вінницької області за 2023 рік. – Вінниця : Департамент екології та природних ресурсів Вінницької ОДА, 2023.
13. Електронна бібліотека BukLib [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://buklib.net/books/32059/>

14. Коваль І. П. Основи лісового господарства : підручник. – Київ : Логос, 2020. – 278 с.
15. Кучеренко О. Л. Екологія лісу. – Харків : ХНАУ, 2021. – 256 с.
16. Кучерявий В. П. Екологія. – Львів : Світ, 2001. – 500 с.
17. Ліси Українських Карпат: особливості росту, біологічна та енергетична продуктивність : монографія / Р. Д. Василюшин ; за ред. П. І. Лакиди. – Київ : Компринт, 2016. – 417 с.
18. Лісовий кодекс України. – Відомості Верховної Ради України. – 2006. – № 21.
19. Лісові культури рівнинної частини України / М. І. Гордієнко та ін. – Київ : Урожай, 2007. – 678 с.
20. Мельник І. П. Біоіндикація стану лісових екосистем / І. П. Мельник, М. С. Козак. – Харків : ХНАУ, 2021. – 156 с.
21. Менеджмент охоронних лісів України / за ред. Ю. Р. Шеляг-Сосонка. – Київ, 2003. – 300 с.
22. Методичні матеріали з лісозаготівельних технологій [Електронний ресурс] / НЛТУ України. – Режим доступу: <https://nltu.edu.ua> (дата звернення: 29.10.2025).
23. Орлов О. М. Лісові ресурси та їх екологічна роль у біосфері. – Київ : Центр екол. освіти, 2018. – 198 с.
24. План ведення лісового господарства Вінницького надлісництва філії «Центральний лісовий офіс» ДП «Ліси України» на 2026 рік. – Вінниця, 2025.
25. Плугатар Ю. В. Екологічне лісознавство : навч. посіб. для студентів ВНЗ / Ю. В. Плугатар [та ін.]. – Херсон : Грінь Д. С., 2014. – 246 с.
26. Природоохоронна стратегія України до 2030 року : національна доповідь. – Київ : Міндовкілля України, 2021. – 120 с.
27. Проект організації і розвитку лісового господарства ДП «Хмельницьке лісове господарство». – Ірпінь, 2012. – 9 с.
28. Типологічна різноманітність лісів України : зона широколистяних лісів / Б. Ф. Остапенко та ін. – Харків, 1998. – 127 с.

29. Фурдичко О. І. Лісові екосистеми і сталий розвиток / О. І. Фурдичко, Н. В. Кучерук. – Київ : УкрНДІЕП, 2020. – 304 с.
30. Чернявський М. В. Основи екології лісу. – Суми : Університетська книга, 2016. – 278 с.

## **ДОДАТКИ**

### **Основні поняття та структура**

Рослинний покрив і тваринне населення земної кулі надзвичайно різноманітні, що пояснюється строкатістю умов існування в різних районах та великою кількістю видів рослин (понад 500 тис. видів і 1,5 млн. видів тварин), пристосованих до умов життя в певному середовищі. Всі організми, як правило, живуть у природі не ізольовано, а у зв'язку один з одним, утворюють певні сукупності. Існує велика кількість угруповань рослин і тварин різних за видовим складом, кількістю екземплярів, будовою, особливостями місцезростання.

**Біоценоз** (з гр. біос – життя, коінос – загальний, спільний) – сукупність рослин, тварин, грибів і мікроорганізмів, що заселяють певну ділянку суші або водоймища (біотоп). Всі вони пов'язані як між собою, так і з абіотичними факторами середовища. Біоценоз – це динамічна, здатна до саморегуляції система, компоненти якої (продуценти, редуценти і консументи) взаємозалежать один від одного. В біоценозі виділяють: зооценоз (сукупність тварин), фітоценоз (сукупність рослин), мікоценоз (сукупність грибів), мікроценоз (сукупність мікробів)[4].

У польових умовах межі біоценозу і пов'язаного з ним біотопу найчастіше визначаються за змінами рослинного покриву, які можна добре спостерігати візуально. Рослинність або сукупність рослинних угруповань є невід'ємною складовою частиною ландшафту і одним із найбільш динамічних компонентів навколишнього середовища. Таким чином, фітоценози і зооценози є частиною більш складних природних систем – біогеоценозів, сукупність яких утворює біосферу Землі.

Особливостями будь-якого біоценозу є видовий склад та структура. Кожен біоценоз має чітко визначений видовий склад. Загальна

кількість видів рослин і тварин, властивих певному біоценозу, більш менш постійна, але між біоценозами різних типів досить відрізняється[4].

Найбільш багаті за видовим складом біоценози вологих тропіків, а найбідніші – біоценози аридних і холодних регіонів. Загальна кількість видів, що складає біоценоз характеризує його видове багатство. Загальна кількість видів, що входить до складу біоценозу, їх різноманітність залежить від місцезнаходження, кліматичних та едафічних умов біоценозу, а також від його історії розвитку. Видова насиченість біоценозу – загальна кількість видів, що припадає на одиницю площі. Залежно від видової насиченості розрізняють біоценози прості і складні[7].

У складних біоценозах велика кількість видів і взаємозв'язки між ними складні. Причому, у найбагатших у видовому відношенні біоценозах практично всі види малочисельні. Так, у тропічних лісах, які мають значну флористичну насиченість, рідко можна зустріти поряд кілька дерев одного виду. Усе це зумовлює формування досить складних біотичних зв'язків. У таких умовах не буває масового розмноження окремих видів, біоценози характеризуються високою стабільністю.

Життя біоценозу визначається як біологічними особливостями, так і фізико-географічними умовами існування. Біоценоз вважається як біологічним явищем так і географічним[4].

Склад і будова біоценозу, його зовнішній вигляд, характер зв'язків між організмами змінюється залежно від абіотичних факторів: кліматичних факторів, орографії, літологічного складу порід тощо.

Набір біоценозів і їх особливості в різних зонах неоднакові.

Особливостями будь-якого біоценозу є видовий склад та структура.

Кожен біоценоз має чітко визначений видовий склад. Загальна кількість видів рослин і тварин, властивих певному біоценозу, більш менш постійна, але між біоценозами різних типів досить відрізняється.

Найбільш багаті за видовим складом біоценози вологих тропіків, а найбідніші – біоценози аридних і холодних регіонів. Загальна кількість видів, що складає біоценоз характеризує його видове багатство. Загальна кількість видів, що входить до складу біоценозу, їх різноманітність залежить від місцезнаходження, кліматичних та едафічних умов біоценозу, а також від його історії розвитку. Видова насиченість біоценозу – загальна кількість видів, що припадає на одиницю площі. Залежно від видової насиченості розрізняють біоценози прості і складні[2].

Структура біоценозу – це закономірні зв'язки і визначений розподіл різних елементів системи. Розрізняють видову, просторову або хорологічну і трофічну структури.

Розподіл видів рослин, тварин і мікроорганізмів в біоценозі залежить від умов їх місця проживання і становить так звану просторову структуру (ярусність). Просторова структура – це вертикальний розподіл фітоценозу в наземній та підземній частинах на окремі горизонти. Тому розрізняють наземну і підземну структури біоценозу. Формування наземної структури залежить від вимогливості рослин до світла, тепла, вологи, вітру тощо. Кожен ярус біоценозу характеризується певними морфологічними, флористичними, екологічними та іншими ознаками[12].

Найкраще просторова структура виражена у фітоценозі. Добре виражена ярусність у лісах:

- деревний ярус,
- ярус чагарників і підліску,
- трав'яний покрив,
- мохів і лишайників.

Слабше ярусність виражена у степових і лучних угрупованнях. У фітоценозах існують також і позаярусні рослини: ліани та епіфіти. Кількість ярусів залежить від екологічних і едафічних умов, видового складу, віку угруповання. Навіть при незначному покращанні екологічних умов кількість ярусів зростає. Підземна структура фітоценозу формується в залежності від вимогливості вищих рослин до родючості ґрунту[14].

Тварини не пристосовані постійно до якого-небудь ярусу. В більшості випадків вони ведуть активний спосіб життя в кількох ярусах: птахи, окремі види ссавців.

Залежно від кількості ярусів біоценози ділять на:

- прості (сосняк лишайниковий),
- складні фітоценози (сосняк грабово-дубовий різнотравний).

Ярусний розподіл рослин не тільки підвищує загальну продуктивність біоценозів, а й пом'якшує взаємовідносини між рослинами, тваринами, оскільки ярусність розмежовує життєвий простір окремих рослин, тварин і мікроорганізмів, сприяє послабленню боротьби за існування між ними і одночасно сприяє повнішому використанню ресурсів зовнішнього середовища. Ярусність – пристосування до раціонального використання зовнішнього середовища[20].

Біоценоз тісно пов'язаний з умовами неживої природи (біотопом). Аналізуючи закономірності розвитку лісових природних угруповань, В. М. Сукачов прийшов до висновку, що в природі існують системи, які об'єднують біотичні та абіотичні компоненти. Ці системи приурочені до певної території з абіотичними умовами, що називаються біотопом. Єдність біоценозу і біотопу – це природний комплекс, який В. М. Сукачов назвав біогеоценозом[20].

За визначенням В. М. Сукачова, біогеоценоз – це сукупність на деякій ділянці земної поверхні однорідних взаємодіючих, пов'язаних обміном речовини і енергії, природних компонентів – гірських порід, ґрунту, гідрологічних умов, рослинності, тварин і мікроорганізмів.

Біогеоценоз, на відміну від екосистеми, є конкретнішим, територіальним поняттям, бо він займає обмежену ділянку з однорідними умовами існування із певним рослинним угрупованням -фітоценозом.

Оскільки біогеоценоз - це сукупність популяцій різних видів, які взаємодіють із фізичним середовищем існування, в ньому виділяють біотичну (сукупність взаємопов'язаних живих організмів — біоценоз) та абіотичну (умови фізичного середовища існування) частини[24].

**До складу абіотичної частини входять такі компоненти:**

неорганічні сполуки (вуглекислий газ, кисень, азот, вода, сірководень тощо), які включаються у біогенну (тобто за участю живих істот) міграцію речовини;

органічні сполуки (залишки організмів чи продукти їхньої життєдіяльності), які зв'язують між собою абіотичну та біотичну частини біогеоценозу;

кліматичний режим, або мікроклімат (середньорічна температура, вологість, рельєф місцевості тощо), який визначає умови існування організмів.

**Біотичну частину біогеоценозу** складають різні екологічні групи популяцій організмів, поєднані між собою трофічними та просторовими зв'язками:

продуценти (від лат. продуцентіс - той, що виробляє, створює) - популяції автотрофних організмів, здатних синтезувати органічні сполуки з

неорганічних (автотрофні прокаріоти, водорості, рослинні джгутикові, вищі рослини);

консументи (від лат. консумо - споживаю) - популяції гетеротрофних організмів, які споживають інші організми або мертву органічну речовину (фітофаги, хижаки, паразити, сапротрофи);

редуценти (від ят. Редуцентіс - той, що повертає, відновлює) - популяції організмів, які живляться органічною речовиною залишків чи продуктів життєдіяльності організмів, розкладаючи її до неорганічних сполук (бактерії, гриби, тварини - копрофаги, некрофаги, детритофаги тощо).

**Властивості біогеоценозів.** Становлення певного біогеоценозу - це процес, у ході якого живі організми різних видів адаптуються один до одного, а також до умов фізичного середовища існування. Під час розвитку біогеоценозу ускладнюється його структура, формуються такі властивості, як цілісність, стійкість, здатність до само-відтворення та саморегуляції[24].

Цілісність біогеоценозів забезпечується тісними взаємозв'язками організмів між собою та фізичним середовищем існування: фактори неживої природи впливають на життєдіяльність організмів, а вона - на мікроклімат біогеоценозу. Внаслідок взаємодії живих організмів між собою та фізичним середовищем виникають потоки енергії та коло-обіг речовин, які ці складові зв'язують у єдину систему[24].

Здатність біогеоценозів до само-відтворення залежить від взаємодії само-регульованих популяцій, що входять до їхнього складу, та забезпечується наявними ресурсами довкілля (вода, їжа тощо). Завдяки цій взаємодії популяції організмів відтворюють свою чисельність і умови середовища існування. Стійкість біогеоценозів, яка склалася внаслідок взаємо-присосувачь популяцій організмів різних видів, а також їхніх адаптацій до умов фізичного середовища існування, проявляється у протистоянні несприятливим зовнішнім впливам[30].

**Саморегуляція біогеоценозів** полягає у коливанні кількісних та якісних показників його біопродуктивності, способів та швидкості біогенного коло-обігу речовин і потоків енергії навколо певних середніх (оптимальних) значень. Як регулюючі чинники при цьому діють внутрішньовидові та міжвидові зв'язки, що згладжують коливання чисельності окремих видів. Як тільки густота певної популяції перевищить деякий середній рівень, у біогеоценозі починають діяти регулювальні механізми (наприклад, вплив популяцій хижаків на популяції здобичі, паразитів - на популяції хазяїна, фітофагів - на популяції рослин тощо), які приводять її у відповідність до умов середовища існування[30].

Порушення взаємозв'язків організмів у біогеоценозах унаслідок діяльності людини можуть призвести до масового розмноження окремих видів, зокрема шкідників лісу та сільського господарства.

Ліс – це екосистема, що поєднує у собі різні структурні елементи, такі як деревна та чагарникова рослинність з відповідним їй тваринним світом, мікроорганізмами, ґрунтами тощо, та взаємодія між цими елементами. За даними публічного звіту Державного агентства лісових ресурсів України станом на 2020 рік 43% від загальної площі територій займають хвойні насадження, з них 35% – сосна; твердолистяні насадження – 43%, з них дубові та букові дерева – 37%. Значна частина лісів є мішаними[2].

Оскільки 2/3 біологічних видів проживають у лісах, невід'ємною частиною будь-якого лісу є його біорізноманіття – різноманітність усього живого на певній території. В Україні дане питання регулюється Конвенцією про біологічне різноманіття (1992 р.) та Конвенцією про охорону дикої флори та фауни і природних середовищ існування у Європі (Бернська конвенція, 1979 р.) та ще рядом законодавчих актів. Важливо розуміти, що висадка дерев після рубки не означає те, що існуюча раніше екосистема та, відповідно, її біорізноманіття, буде відновлена. Охорона лісів на сьогодні є

однією з важливих тем, бо кожен ліс надає людству певні екологічні послуги, а саме:

- Постачання (гриби, ягоди, дерева тощо).
- Регулювання (захист від ерозій, регулювання водного режиму, захист від вітру, очищення повітря та води, поглинання парникових газів тощо).
- Культурні та соціальні послуги (відпочинок, туризм, наукові знання, лікування тощо).

Ці екопослуги є вигідними для людства у розрізі часу, наприклад, якщо ті ж території були б віданні під забудову. В Україні відсутні методики обрахунку цінності екологічних послуг, що надає ліс[2].

Важливо пам'ятати про концепцію екологічного страхування – чим більше біорізноманіття екосистеми лісу, тим більш воно стійке до негативних впливів та змін. Для того, щоб ліси зазнавали якнайменше порушень, їх вносять до природно-заповідного фонду (ПЗФ), об'єктів Смарагдової мережі або залучають до системи FSC сертифікації для відповідних підприємств (передбачає сертифікацію усього ланцюгу постачання деревини – від заготівлі до реалізації продуктів із неї) [9].

До складових елементів лісу (у лісівництві) належать — насадження, деревостан, підріст, підлісок, підгін, живе надґрунтове вкриття, відпад, лісова підстилка, галявина, прогалина, узлісся, зруб, стіна деревостану, згарище і пустище. Головним елементом лісу є насадження.

Лісове насадження — це ділянка лісу однорідна за деревною, чагарниковою рослинністю та живим надґрунтовим вкриттям. Є головним складовим елементом лісу. У насадженні виділяють такі яруси: деревостан, підріст, підлісок, живе надґрунтове вкриття, які разом із позаярусною рослинністю, складають наземну частину лісу. Коріння цих рослин, численні мікроорганізми та макроорганізми, ґрунт, материнська гірська порода

утворюють підземну частину лісу. Не кожне насадження має усі перелічені вище яруси. Найважливішими ознаками лісового насадження є його Таксаційні характеристики насадження[15].

Деревостан (іноді лісостан) — сукупність деревних порід у тому чи іншому лісовому насадженні. Деревостани розрізняють за складом порід, формою, походженням, віком та продуктивністю. У деревостанах виділяють переважну, головну, другорядну та супутню породи.

Підріст — молоде покоління деревних рослин, що росте під наметом лісу або на зрубках, яке здатне вийти у перший ярус насадження, замінивши старий материнський деревостан. Підріст буває насінневого та вегетативного походження. Однорічний підріст насінневого походження називають сходами, а старше одного року — самосівом[15].

Підлісок — чагарники, рідше дерева, які ростуть під наметом лісу, утворюючи найнижчий ярус насадження, і не здатні вийти у верхній ярус в даних лісорослинних умовах. Складається підлісок з тіньовитривалих порід, інколи може бути відсутній.

Підгін — у лісовому господарстві — це сукупність деревних і чагарникових супутніх порід, які сприяють кращому росту і очищенню від сучків головної породи. Як підгін використовують породи з уповільненим ростом і густими кронами: в'яз, клен польовий і татарський, ліщину звичайну. Для дуба підгоном може бути ялина, ялиця, граб звичайний насінневого походження, ільмові, клен звичайний. Щоб не допустити затінення крон головної породи, підгін позбавляють вершин або проріджують[4].

Живе надґрунтове вкриття (скорочено ЖНВ) — сукупність трав, мохів, лишайників і напівчагарників, що вкривають ґрунт під наметом лісу, на зрубках і згарищах є одним з ярусів лісового насадження. Впливає на властивості ґрунту у лісі (фізичні властивості, кислотність, вміст органічних

речовин, мікроклімат) пом'якшує або підсилює заморозки на поверхні ґрунту, послаблює вітер, поновлення та розвиток лісу. Деякі представники ЖНВ мають лікарське значення (конвалія травнева, звіробій звичайний, суниці лісові, папороть чоловіча, орляк звичайний) [7].

Відпад — відмерлі протягом року хвоя, листя й інші рештки лісової рослинності.

Лісова підстилка (інколи рослинна підстилка, листяна підстилка або просто підстилка) — шар мертвого рослинного матеріалу, такого як листя, кора і гілки, що опали на землю.

Галявина — відкрита, незаросла деревами ділянка в лісі.

Прогалина — ділянка лісової площі, на якій відсутні дерева, але збережені елементи лісової рослинності.

Узлісся — межа лісу з безлісним простором. Буває зовнішнім і внутрішнім.

Зруб (поруб, вирубка) — ділянка, на якій було повністю вирубане ліс.

Стіна деревостану — межа лісу та зруб.

Згарище — ділянка, на якій повністю згорів ліс.

Пустище — згарище або зруб, який понад десяти років знаходиться у безлісому стані.

У лісових біоценозах стратифікація виражена більш чітко, ніж в інших біогеоценозах суші. Основним фактором, котрий впливає на вертикальну структуру середовища, є кількість сонячної енергії, що надходить у різні яруси екосистеми[8].

Деревний ярус, в якому реалізується більшість фотосинтетичних процесів, охоплює головний ярус крон. Він є віддаленим на декілька або й

десятки метрів від поверхні землі. Світлові умови, що утворюються під наметом верхнього ярусу, залежать від біологічних властивостей видів дерев, які домінують у даному типі лісу. В тропічних і хвойних лісах кількість сонячного проміння, що досягає земної поверхні, через малу зміну листяного шару й ажурності крон, незначно змінюється протягом року. У листопадних листяних лісах ця стратифікація більш значна у зв'язку із сезонною зміною листяного покриву, що зумовлює сезонні зміни аспектів (наприклад, рясний розвиток весняних ефемероїдів до періоду розпускання листя деревних рослин[12]).

Рослини різних ярусів живуть в неоднакових фітокліматичних і ґрунтових умовах, тому вони розрізняються не лише за висотою, але й за екологією та біологією, вимогами до світла, вологи, температурного режиму, способами поширення насіння, плодів. Разом з тим у межах одного ярусу створюються подібні умови, а тому рослини, які тут ростуть, набувають однакових ознак.

У вертикальній структурі лісових біоценозів виділяють чотири основних яруси (хоча можна деталізувати поділ до дрібніших):

Ярус крон — найвищий у вертикальній структурі лісу. Його товщина і віддаленість від поверхні землі залежать від видового складу дерев. Також ці фактори, зокрема розміри, густина, форма асимілюючих органів (листя, хвої), впливають на щільність ярусу та визначають кількість сонячної енергії, яка потрапляє на нижчі яруси лісу. В однопородних і одновікових лісових насадженнях шар крон є одноярусним. Багатовидові деревостани зі складною віковою структурою мають дво-триярусний намет. У тропічних лісах шар крон займає до 80 % усієї вертикальної структури[13].

Чагарниковий ярус, або підлісок — охоплює як чагарники, так і дерева, які в даних умовах можуть розвиватись у чагарниковій формі (в тому числі підріст).

Трав'яний ярус включає однорічні й багаторічні трави, а також чагарники. У листопадних лісах трав'яна рослинність найкраще розвивається навесні. Пізніше, коли листя разом і гілля вищих ярусів утворюють щільний намет, розвиток цього ярусу затримується. В лісах зі сталим листяним покривом трав'яний ярус менше змінюється протягом річних циклів і залежить головним чином від вертикальної структури намету (одно-, дво- чи триярусного).

Трав'янисті рослини лісу набули ряд особливостей, котрі дозволили їм пристосуватися до умов, які складаються в ярусі. Так, вони, як правило, тіньовитривалі, багато з них не витримують впливу прямих сонячних променів і не здатні існувати на відкритому просторі. Часто вони мають широкі листові пластинки, що дозволяють їм накопичувати органічні речовини при слабкому освітленні. У темних лісах трав'янисті рослини мають квіти білого кольору, щоб вони були здалеку видні комахам-запилювачам. Однак квітки трав лісу часто не запилюються та не утворюють насіння, тому розмноження багатьох трав'янистих рослин здійснюється поділом кореневищ, через що ці трави часто ростуть у лісі групами[4].

Приземний ярус складається з мохів, грибів і лишайників. Цей ярус отримує найменше світла. Рослини та гриби, які ростуть на лісовій підстилці, є найбільш тіньовитривалими видами у лісових біоценозах. За умов достатньої вологості середовища, розвиваються цвілеві і шапинкові гриби. Грибниці різних грибів наскрізь пронизують підстилку, поступово перетворюючи органічні речовини на перегній і мінеральні солі для харчування зелених рослин лісу[4].

Різні ліси мають різну кількість ярусів. Приміром, в темних лісах можуть бути помітні лише два-три яруси. На першому ярусі розташовані основні дерева, на другому — невелике число трав'янистих рослин, а третій утворений мохами. Інші деревні та чагарникові рослини можуть не рости у другому ярусі через недостатню освітленість. Також у таких лісах може бути

відсутнім трав'янистий покрив. У тропічних лісах яруси рослинності виражені слабо. Причин цьому виділяють декілька. Це і стародавність спільноти вологих тропічних лісів, завдяки чому різні види цих біоценозів мають високу адаптацію одні до одних, це і оптимальність умов існування дерев, що дозволяє існувати значній кількості видів, які значною мірою використовують простір лісу, від поверхні ґрунту до верхніх рівнів крон, це і велика кількість різних за віком та висотою стовбурів різних видів[5].

Просторове розміщення рослин за ярусами спостерігається як в наземній частині лісів, так і в підземній. Підземні яруси розрізняють за глибиною всмоктувальних частин коріння. Завдяки підземній ярусності коріння різних видів рослин поглинає воду і поживні речовини в різних горизонтах ґрунту. Наприклад, в широколистяних лісах коріння дерев сягає глибини 5—6 м, коріння чагарників — 2—3 м, коріння трав проникає на глибини від 25—40 до понад 100 см.

Антропогенізація лісів, зокрема, вирубки і спрощені посадки, ведуть до збіднення ярусної структури і видового складу лісових фітоценозів.

## *Додаток Б*

### **Основні види лісозаготівельних робіт і їх характеристики**

Усі рубки лісу за видами лісокористування умовно поділяють на дві групи – рубки головного (РГК) і проміжного лісокористування. Головне користування – це рубка стиглого деревостану з метою використання деревини і забезпечення відновлення молодого лісостану. До проміжного лісокористування відносять рубки, пов'язані з веденням лісового господарства. За цільовим призначенням – це рубки формування і оздоровлення (РФіО) лісів. Сюди відносять рубки догляду, санітарні рубки, лісовідновні рубки, реконструктивні рубки, рубки переформування деревостанів, ландшафтні рубки, інші рубки, пов'язані з формуванням і оздоровленням лісів (догляд за підростом, догляд за підліском) [8].

**Рубки головного користування** – це вирубування стиглих або перестійних деревостанів з метою одержання деревини для задоволення потреб економіки або заміни старих, часто розладнаних насаджень, а також малоцінних деревних порід на породи господарсько цінні [8].

**Рубка стиглого лісу** – активна форма впливу на ліс, яка помітно змінює його природу, що, насамперед порушує нормальний хід відновлювальних процесів через зміну навколишнього середовища внаслідок зміни світлового і теплового режимів, режиму зволоження ґрунту тощо. У свою чергу, все це впливає на надґрунтовий покрив, гідрологічні умови і, у цілому, на водоохоронні, ґрунтозахисні та інші функції лісу. Особливо глибокі такі зміни при суцільному вирубуванні дерев на лісовій площі. Це вимагає від лісівників розробляти певну систему рубок, яка б зменшувала їх негативний вплив на ліс [3].

За чималу історію рубок лісу поступово сформувалось поняття способу рубки. У лісівництві під способом рубки розуміють певний

порядок вирубування насаджень або їх частини на відведеній площі за певний час, який пов'язаний з поновленням лісу.

**Рубки догляду за лісом** – це рубки, що направлені на створення в насадженні сприятливих умов для росту головних порід, покращення якості і продуктивності деревостану, підвищення корисних функцій лісу[1].

Є 4 види рубок догляду: освітлення, прочищення, проріджування і прохідна. Кожен вид приурочений до певного ростового процесу, який відбувається у деревостані[8].

Освітлення і прочищення – формування складу в молодняках;

Проріджування – сприяння очищенню стовбура від сучків, формування повнодеревних стовбурів в жердняках;

Прохідні рубки – забезпечити світлового приросту у середньовікових деревостанах.

**Вибіркові санітарні рубки** здійснюються шляхом вилучення з насаджень сухостійних, всихаючих, сильно ослаблених, пошкоджених шкідниками і хворобами чи внаслідок стихійних природних явищ і техногенних впливів окремих дерев або їх груп запасом 5 і більше м<sup>3</sup>/га, за умови, що вилучення цих дерев не призведе до зменшення повноти (всіх ярусів) нижче, ніж 0,1.

**Суцільні санітарні рубки** проводяться шляхом вирубування одночасно всіх дерев насадження або його частини за умови втрати цими насадженнями біологічної стійкості. Суцільні санітарні рубки проводяться у разі, коли інші санітарно-оздоровчі заходи не можуть оздоровити насадження, а проведення вибіркового санітарних рубок може призвести до зменшення повноти насаджень нижче 0,1.

**Ліквідація лісосічної та позалісосічної захаращеності** здійснюється шляхом прибирання поваленого сушняку, хмизу та порубкових решток.

Ліквідація лісосічної захаращеності здійснюється в процесі рубок догляду за лісом, головного користування та інших рубок.

Ліквідація позалісосічної захаращеності призначається та здійснюється одночасно з іншими лісогосподарськими заходами. Як окремий захід вона здійснюється у разі, коли проведення інших лісогосподарських заходів недоцільне, а обсяг захаращеності насадження становить у молодняках 1-5 м<sup>3</sup>/га, а в середньовікових, пристигаючих, стиглих та перестійних деревостанах – 3-5 м<sup>3</sup>/га[12].

**Лісовідновні рубки** – комплексні рубки, які поєднують елементи рубок головного користування та рубок догляду для поновлення захисних, водоохоронних та інших корисних властивостей лісів, збереження біорізноманіття, підтримання і формування складної породної, ярусної і вікової структури деревостанів[8].

Лісовідновні рубки проводяться в стиглих та перестійних різновікових багатоярусних деревостанах та деревостанах простої структури для відновлення цінних порід дерев у лісах, у яких не дозволяється проводити рубки головного користування.

**Рубки переформування** – комплексні рубки, спрямовані на поступове перетворення одновікових чистих у різновікові мішані багатоярусні лісові насадження. Вони проводяться в усіх категоріях лісів та вікових групах деревостанів і поєднують одночасне вирубування окремих дерев або їх груп і сприяння природному лісовідновленню за умови безперервного існування лісу[12].

Рубки переформування проводяться поетапно шляхом здійснення комплексу лісогосподарських заходів для формування цільового деревостану тоді, коли склад і структура насадження не відповідають оптимальним, наближеним до природного стану параметрам.

**Вибіркова система рубок** – це заходи, що здійснюються для оздоровлення, формування і відновлення деревостанів, під час яких періодично вирубуються окремі дерева або групи дерев – фаутні, перестійні, стиглого віку, з уповільненим ростом, а також дерева, що пригнічують підріст[14].

У разі застосування вибіркової системи рубок ліси максимально зберігають і виконують водоохоронні, захисні та інші корисні властивості. Лісова ділянка повинна бути постійно вкрита лісовою рослинністю[6].

Заготівля деревини може переслідувати різні цілі: запобігання хворобам дерев, поліпшення довкілля, облаштування зони для відпочинку та отримання фінансового доходу. Однак, незалежно від мети, підготовчий етап лісозаготівлі включає наступні пункти:

- створення високоточних топографічних карт із зазначенням розташування найважливіших конструкцій та природних об'єктів (дороги, мости, переправи, екологічно вразливі зони);
- інвентаризація лісових активів для оцінки потенційних обсягів заготівлі деревини й отримання інформації про породний склад та найбільш комерційно рентабельні ділянки;
- картографування запасів та маркування дерев, які відповідають ринковому попиту;
- планування розташування нових доріг та перетину водних потоків для зниження витрат та підвищення продуктивності;

- визначення заборонених зон для збереження біорізноманіття й убезпечення операцій із лісозаготівлі та переробки деревини, а також визначення буферних зон для збереження навколишнього середовища та об'єктів культурної спадщини.

Проведення цих підготовчих заходів дозволяє оптимізувати використання ресурсів та ефективніше організувати роботу на наступних етапах лісозаготівлі.

## *Додаток В*

### **Географічне положення**

Місто Хмільник, площею 20,5 км<sup>2</sup>, розташоване в північно-західній частині Вінницької області на р. Південний Буг недалеко від межі Вінницької області, межує з Хмельницькою та Житомирською областями.

з Хмельницькою та Житомирською областями. Зовнішні зв'язки міста здійснюються автомобільним та залізничним транспортом. Місто Хмільник знаходиться за 63 км до обласного центру – м. Вінниці (там знаходиться і найближчий пасажирський аеродром) [11].

Автомобільні транспортні зв'язки міста забезпечує розгалужена мережа автодоріг державного та місцевого значення.

В східній частині зони впливу міста проходить регіональна автомобільна дорога державного значення Р-31 Бердичів - Хмільник - Літин (до автомобільної дороги М-12), яка є основним зв'язком міста з обласним центром – м. Вінницею та з м. Бердичів. Автомобільна дорога відповідає параметрам III технічної категорії[11].

З північного напрямку на південний місто перетинає територіальна автомобільна дорога державного значення Т-06-10 Любар – Хмільник – Нова Ушиця. Автомобільна дорога проходить майже через всю територію Вінницької області, зв'язуючи між собою території Житомирської, Вінницької та Хмельницької областей. Транзитний транспорт, який рухається по територіальній автомобільній дорозі Т-06-10, проходить по вулицях В. Порики, І. Богуна, Столярчука, проспекту Свободи, вулицях 1 Травня та Курортній, спричиняє дискомфорт (особливо у межах рекреаційних територій) та навантажує вуличну мережу міста. Місто Хмільник знаходиться за 246 кілометрів від Києва, 340 – від Львова, 63 – від обласного центру Вінниці. Висота над рівнем моря — 250 м. Координати міста - 49°33'25" пн. ш. 27°57'26" сх. д. Рельєф території представляє собою слабо-пагорбкувате плато, пересічене балковою мережею, з ухилом в сторону р. Південний Буг. Амплітуда коливання абсолютних висот поверхні становить від 245-247 мБС в заплаві р. Південний Буг до 300-320 мБС на вододільних плато, що на південній околиці міста. Домінуючі ухили поверхні – 3 - 5%, на крутосхилах – 8 - 15% і більше[11].

### **Кліматичні особливості території**

Клімат формується під впливом сонячної радіації, характеру земної поверхні і циркуляційних процесів атмосфери. Вологість повітря відповідає санітарно-гігієнічним нормам. За температурними показниками клімат Хмільника відноситься до так званого комфортного. Сприятливим є і навколишнє середовище: ліси та діброви, парки і сквери, повноводий Південний Буг, ставки і озера[11].

В геоструктурному відношенні територія розташована в північно-західній частині Українського кристалічного щиту. Геологічна будова території обумовлена її розташуванням в найбільш піднятій частині щиту. Відповідно кристалічні породи, представлені гранітами, гнейсами і пегматитами, залягають тут порівняно неглибоко – від декількох метрів до декількох десятків метрів від поверхні.

Осадкові породи представлені палеогеновими, неогеновими і четвертинними відкладами. Зверху кристалічний фундамент перекритий шаром порушених порід, представлених їх дресвою, каоліном, пісками крупнозернистими загальною потужністю від 0 до 17м[11].

Гідрологічна мережа міста представлена річкою Південний Буг, що протікає з заходу на схід, з лівою притокою р. Хвоста, що протікає по північній околиці міста, декількома безіменними струмками та невеликими штучними водоймами. По північній околиці міста, вздовж залізниці протікає р. Піщанка, що є правою притокою р.Хвоста[11].

Річка Південний Буг відноситься до великих річок. Місто розташоване на двох берегах, в її середній течії. Долина річки V-подібна. Заплава річки лугова, місцями заболочена. Її середня ширина 100 м, найбільша понад близько 1000 м.

Енергія сонця є одним з найбільш доступних і перспективних відновлюваних джерел енергії. За даними Держкомстату України у 2013р. частка сонячної енергії склала 3,6%. Потенціал розвитку сонячних систем насамперед залежить від рівня сонячного випромінювання та кількості сонячних днів в регіоні[11].

Вінницька область має помірний рівень сонячного випромінювання, через те в цьому регіоні можна досягти середніх показників виробничої потужності сонячних колекторів. У середньому за рік у м. Хмільник випадає 653 мм опадів.

Чималий потенціал серед наявних нетрадиційних та відновлювальних джерел енергії має вітроенергетика. Важливим фактором при розташуванні вітро-енергетичних установок є врахування кліматичних характеристик місцевості. Місцевість повинна мати високі показники вітрових характеристик. Застосування вітроустановок для виробництва електроенергії в промислових масштабах найбільш ефективно в регіонах України, де середньорічна швидкість вітру  $> 3$  м/с,. В місті Хмільник середньорічна швидкість вітру становить 3,3 м/с, що є достатнім показником для використання вітроенергетики[11].

*Додаток Д.***Основні принципи ведення лісового господарства**

Всі покладені функції та обов'язки, зокрема і щодо обліку і відтворення, охорони і захисту лісів, а також регулювання їх використання в цілях задоволення потреб в лісових ресурсах надлісництво здійснює згідно з діючим законодавством України, зокрема з Лісовим кодексом України та іншими нормативно-правовими актами у відповідності до міжнародних правил та стандартів. Політика підприємства повністю спрямована на раціональне використання, збереження та відновлення лісових ресурсів з урахуванням критеріїв лісової сертифікації[30].

Головною метою при діяльності має забезпечуватись економічно, екологічно і соціально збалансоване ведення лісового господарства шляхом виконання відповідних загально визнаних і таких, що заслуговують на довіру, стандартів. Екологічно збалансоване і відповідальне ведення лісового господарства забезпечує заготівлю лісоматеріалів та іншої лісової продукції при одночасному збереженні біорізноманіття та продуктивності лісів, природних екологічних процесів[25].

Сертифікація лісів є об'єктивною необхідністю, оскільки вона сприяє поліпшенню лісокористування, сталому розвитку лісового господарства, зміцненню підприємства на внутрішніх ринках продукції і виходу на зовнішні. Наше підприємство, прагне активно займатися зовнішньоекономічною діяльністю, і сертифікація лісів – необхідна для цього процедура. Сертифікація сприяє модернізації виробничого процесу, підвищенню ефективності системи охорони праці та техніки безпеки на робочих місцях, підвищенню професійної відповідальності персоналу, забезпеченню сталості користування лісовими ресурсами. У зв'язку з вищевикладеним, для досягнення поставлених цілей та мети наше підприємство вже у своїй роботі дотримується принципів лісової сертифікації FSC таких як:

Принцип 1: Дотримання законодавства;

Принцип 2: Права працівників та умови працевлаштування;

Принцип 3: Права тубільних народів (такі народи відсутні в зоні діяльності);

Принцип 4: Стосунки з громадами;

Принцип 5: Вигоди від лісів;

Принцип 6: Цінності довкілля та впливи на них;

Принцип 7: Планування господарювання;

Принцип 8: Моніторинг та оцінювання;

Принцип 9: Особливі цінності для збереження;

Принцип 10. Виконання господарських заходів. Початком діяльності надлісництва з впровадження лісової сертифікації є прийняття на себе добровільних довготермінових зобов'язань щодо дотримання принципів і критеріїв FSC, а саме:

- застосовувати на практиці принципи і критерії FSC зі сталого ведення лісового господарства;
- використовувати всі види лісових ресурсів на принципах сталого розвитку;
- вирішувати соціальні питання ведення лісового господарства, підтримувати соціальний і економічний розвиток місцевого населення;
- консультиватися з усіма зацікавленими сторонами з питань планування та ведення лісового господарства на принципах сталого розвитку;

- відстежувати стан довкілля і постійно вдосконалювати лісогосподарське виробництво, робити його екологічно безпечним;
- вживати профілактичних дій із пом'якшення негативних впливів лісогосподарського виробництва на навколишнє середовище;
- гарантувати, що всі лісові робітники, чия професійна діяльність суттєво впливає на навколишнє середовище, будуть відповідним чином навчені практичним діям з виконання цих зобов'язань.

План лісоуправління (заходів) по веденню лісового господарства передбачає висвітлення довгострокових цілей ведення лісового господарства, основа із яких невиснажливе лісове господарювання із врахуванням соціальних, економічних та екологічних наслідків, тобто створення умов для розвитку діяльності надлісництва в рамках чинного законодавства. Стратегічне планування проводиться під час складання 10-річних планів організації та розвитку лісового господарства лісовпорядною організацією ВО «Укрдержліспроєкт», а оперативне планування відбувається в рамках підготовки щорічних планів діяльності[25].