

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИ-
ТЕТ ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ

КАФЕДРА ГЕОЕКОЛОГІЇ І ЗЕМЛЕУСТРОЮ

«Допущено до захисту»
протокол засідання кафедри
№ 6 від «19» січня 2025 року
Зав. кафедрою ГЕЗ, к.с.-г.н.,
доцент _____ Ганчук М.М.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

СВО «Магістр»
за освітньо-професійною програмою «Екологія»
зі спеціальності 101 «Екологія»
(освітній ступінь, ОПП, спеціальність)

на тему:

**«Екологічна оцінка сучасного стану лісових насаджень
Українських Карпат та перспективи їх розвитку»**

13 ГЗ Д 005 000000 ПЗ

Виконав: здобувач	21МБ групи	_____	Максим СТРИШКО (прізвище та ініціали)
		(підпис)	
Керівник:	к.б.н.	_____	Ельнара АЮБОВА (прізвище та ініціали)
	(науковий ступінь, вчене звання)	(підпис)	
Консультант	к.т.н., доцент	_____	Михайло ЗОРЯ (прізвище та ініціали)
	(науковий ступінь, вчене звання)	(підпис)	
Нормоконтроль	к.с.-г.н., доцент	_____	Вікторія СКИБА (прізвище та ініціали)
	(науковий ступінь, вчене звання)	(підпис)	

Запоріжжя, 2026

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИ-
ТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО

Інститут або факультет	<u>агротехнологій та екології</u>
Кафедра	<u>геоекології і землеустрою</u>
Освітній рівень	<u>Магістр</u>
Галузь знань	<u>10 Природничі науки</u>
Спеціальність	<u>101 Екологія</u>
Освітня програма	<u>Екологія</u>

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри

к.с.-г.н., доцент _____ Максим ГАНЧУК

« 10 » жовтня 2025 р

ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

СТУДЕНТА _____ Стришко Максим Андрійович

1. Тема роботи: " Екологічна оцінка сучасного стану лісових насаджень Українських Карпат та перспективи їх розвитку "

керівник роботи к.б.н., доцент Аюбова Ельнара Мусаїбовна

затверджені наказом Ректора університету від «31» жовтня 2025 р. № 585/2-С

2. Строк подання студентом роботи «_31_» _січня 2026 р.

Вихідні дані до роботи: статистичні матеріали, національні інвентаризаційні звіти, міжнародні бази даних, нормативно-правові документи та наукові публікації, що стосуються обліку та аналізу викидів парникових газів в Україні.

Перелік питань, які потрібно розробити: лісові насадження Українських Карпат; екологічна оцінка сучасного стану лісових насаджень.

Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав (дата)	завдання прийняв (підпис)
Охорона праці в галузі	Михайло Зоря, к.т.н., доцент, завідувач кафедри цивільної безпеки	15.10.2025	

3. Дата видачі завдання

15.10.2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів дипломної роботи (проекту)	Термін виконання етапів роботи чи проекту (місяць)	Відмітка керівника про виконання (за-свідчується підписом)
Огляд літератури	15.10.2025-20.10.2025	виконано
Аналітичний огляд науково-технічної літератури за темою	20.10.2025-15.11.2025	Виконано
Об'єкти, методика та умови проведення досліджень	15.11.2025-20.11.2025	Виконано
Результати досліджень та їх узагальнення	20.11.2025-15.12.2025	Виконано
Технологічна частина	15.12.2025-31.12.2025	Виконано
Охорона праці в галузі	04.01.2026-12.01.2026	Виконано
Висновки	12-14.01.2026	Виконано
Список використаної літератури	14.01.2026-15.01.2026	Виконано

Студентка _____ Стришко М.А.
(підпис) (ініціали та прізвище)Керівник роботи _____ Скиба В.П.
(підпис) (ініціали та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Стришко М. А. Екологічна оцінка сучасного стану лісових насаджень Українських Карпат та перспективи їх розвитку. – Магістерська робота. Кафедра геоекології і землеустрою. – Запоріжжя, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, 2026. С. 63.

Текст викладений на 63 сторінках, містить 4 розділи, 4 таблиці, 8 рисунків, 71 літературних джерела.

Автором було проведено огляд та аналіз наукових публікацій, в яких розглядається сучасний стан лісових ресурсів Українських Карпат та їх екологічне значення для лісового господарства України.

В роботі здійснено комплексну екологічну оцінку сучасного стану лісових насаджень Українських Карпат та визначено перспективи їх подальшого розвитку в умовах зростаючого антропогенного навантаження і кліматичних змін.

Досліджено видовий склад, вікову структуру, продуктивність та екологічну стійкість деревостанів регіону. Оцінений екологічний стан лісових ресурсів щодо виконання ними ресурсних, захисних, кліматорегулювальних, соціальних і екологічних функцій. Окреслені небезпечні процеси у рослинному покриві регіону досліджень: вирубка ґрунтозакріплювальних і водорегулювальних деревних насаджень, активізація зсувів та ерозії, забруднення території.

Під час написання роботи автором вивчено міжнародний досвід використання, збереження та відновлення відновлення лісових насаджень.

Ключові слова: *лісові ресурси, Українські Карпати, екологічна оцінка, екологічний стан, лісове господарство, збереження лісів, відтворення та відновлення лісових насаджень.*

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1_МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ.....	8
1.1 Регіон дослідження.....	8
1.2 Методика проведення досліджень.....	12
РОЗДІЛ 2_ЛІСОВІ НАСАДЖЕННЯ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ	13
2.1 Лісовий потенціал України.....	13
2.2 Структура лісів Українських Карпат.....	17
2.3 Функціональна та екосистемна роль лісів Українських Карпат	21
РОЗДІЛ 3_ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СУЧАСНОГО СТАНУ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ.....	26
3.1 Екологічні проблеми лісових насаджень Українських Карпат	26
3.1.1 <i>Пожежі та висихання деревних насаджень.</i>	27
3.1.3 <i>Руйнівні повені у регіоні</i>	31
3.1.2 <i>Вирубання деревних насаджень</i>	33
3.1.3 <i>Проблема сировинних ресурсів</i>	37
3.1.4 <i>Проблема охорони біорізноманіття</i>	38
3.2 Перспективи розвитку лісових насаджень регіону.....	41
РОЗДІЛ 4_ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	43
4.1 Охорона праці	43
4.1.1 <i>Організація та управління охороною праці.</i>	43
4.1.2. <i>Виробнича санітарія. Заходи поліпшення умов праці в хімічних лабораторіях</i>	47
4.1.3 <i>Відбір, зберігання і транспортування проб річкової води до хімічної лабораторії</i>	49
4.1.4 <i>Фактори пожежної небезпеки в хімічних лабораторіях</i>	52
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ.....	56
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	58

ВСТУП

Актуальність теми. Лісові екосистеми Українських Карпат відіграють надзвичайно важливу роль у забезпеченні екологічної рівноваги, збереженні біорізноманіття, регулюванні водного режиму, запобіганні ерозійним процесам та формуванні кліматичних умов регіону. Водночас упродовж останніх десятиліть спостерігається погіршення стану лісових насаджень, зумовлене комплексним впливом антропогенних чинників, інтенсивного лісокористування, трансформації породного складу, поширення шкідників і хвороб, а також наслідків глобальних кліматичних змін.

Особливої актуальності проблема набуває в умовах зростання екологічних ризиків, посилення екстремальних погодних явищ, деградації гірських екосистем та необхідності переходу до принципів сталого природокористування. Недостатня узгодженість між господарською діяльністю та природними особливостями гірських ландшафтів призводить до зниження екологічної стійкості лісів, що може мати довготривалі негативні наслідки для довкілля та соціально-економічного розвитку регіону.

Магістерська робота спрямована на всебічний аналіз сучасного екологічного стану лісових насаджень Українських Карпат, виявлення основних тенденцій їх трансформації та розроблення науково обґрунтованих рекомендацій щодо підвищення екологічної стійкості, збереження біорізноманіття та забезпечення збалансованого розвитку лісових екосистем регіону.

Мета роботи – здійснити комплексну екологічну оцінку сучасного стану лісових насаджень Українських Карпат, визначити основні чинники їх трансформації та обґрунтувати перспективні напрями підвищення їх екологічної стійкості.

Для досягнення цієї мети було поставлено такі **завдання**:

- надати природно-екологічну характеристику лісових насаджень Українських Карпат;

- дослідити сучасний видовий склад і вікову структуру деревостанів;
- оцінити рівень екологічної стійкості та продуктивності лісових насаджень;
- визначити вплив антропогенних чинників і кліматичних змін на стан лісів регіону;
- проаналізувати основні деградаційні процеси (всихання, пошкодження шкідниками, ерозійні явища тощо).

Об'єкт дослідження – лісові насадження Українських Карпат.

Предмет дослідження – сучасний екологічний стан лісових насаджень Українських Карпат та перспективи їх розвитку.

Методи дослідження – було застосовано методи індукції та дедукції, аналізу та синтезу, контент-аналіз документів, порівняльного аналізу та узагальнення результатів, прогнозування.

Гіпотеза дослідження: Сучасний екологічний стан лісових насаджень Українських Карпат характеризується ознаками погіршення, деградації, зумовлених переважно антропогенними чинниками, проте використання провідного українського та світового досвіду управління лісовими ресурсами та за умов впровадження природоохоронних заходів з'являються передумови для їх подальшого сталого розвитку.

РОЗДІЛ 1

МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1 Регіон дослідження

Українські Карпати є складовою частиною гірської системи Східних Карпат і розташовані в західній частині України. Їхня площа становить близько 37 тис. км², що дорівнює 3,5 % території держави та приблизно 10 % загальної площі Карпатської гірської країни. Гірська дуга простягається від верхів'їв річки Сян до витоків Сучави на відстань близько 280 км при максимальній ширині понад 110 км. У межах України Карпати охоплюють території Львівської, Івано-Франківської, Чернівецької та Закарпатської областей [17].

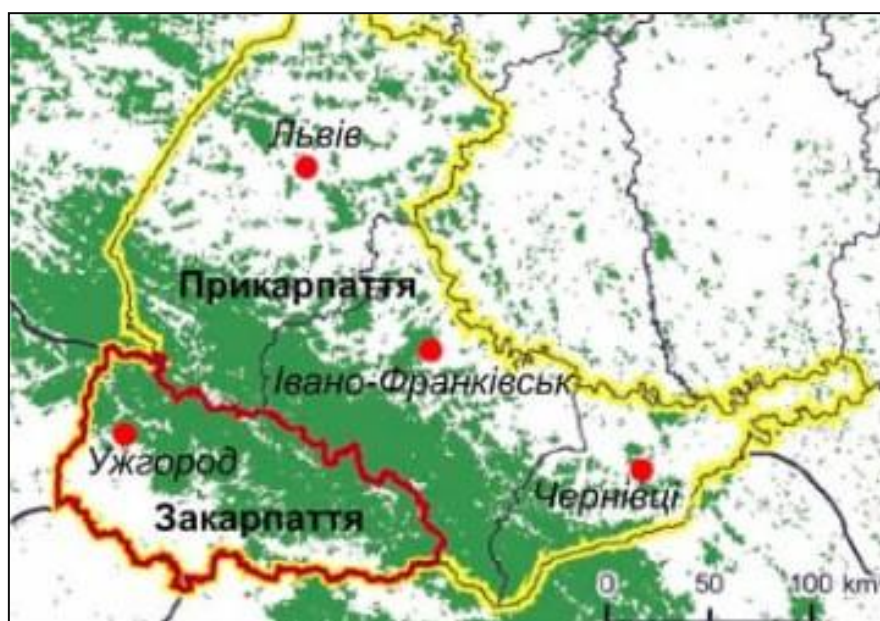


Рис. 1.1 Регіон Українських Карпат

Орографічна структура характеризується чергуванням гірських хребтів із поздовжніми міжгірськими улоговинами, розсіченими глибокими поперечними долинами. Абсолютні висоти змінюються від 120–400 м над рівнем моря в передгір'ях до 500–800 м у міжгірських западинах та 1500–2000 м у межах головних вододільних хребтів. Найвищі вершини зосереджені в масиві

Чорногора: Говерла (2061 м– найвища точка України), Бребенескул (2032 м), Піп-Іван (2028 м), Петрос (2020 м), Гутин-Томнатик (2016 м) та Ребра (2001 м) [16].

Клімат регіону переважно помірно континентальний із відчутним впливом атлантичних повітряних мас, що зумовлює періодичні циклони та антициклони. Середньорічна температура повітря коливається в межах $+5...+7$ °С, тоді як у високогірних районах (Чорногора, Свидовець, Гринявські гори) вона знижується до $+4$ °С і нижче. Навіть у низькогір'ї середні річні температурні показники не перевищують $+7$ °С. У липні середні температури становлять $+18...+20$ °С у передгір'ях і $+8...+10$ °С у високогірному поясі; у січні– відповідно $-3...-6$ °С та $-8...-9$ °С [16, 17].

Річна сума атмосферних опадів варіює від 500–800 мм у передгірних районах до 1600–2000 мм у високогір'ї. Максимальний показник (2238 мм) зафіксовано наприкінці 1930-х років поблизу села Руська Мокра Тячівського району Закарпатської області. Значна зволоженість території сприяє розвитку небезпечних екзогенних процесів, зокрема селевих потоків (зливових водно-щебених, сніжно-дошових, водно-дрібнобрилових), особливо у південній та південно-східній частинах регіону. У весняний період сніговий покрив тривалий час зберігається на округлих вершинах, а у високогір'ї поширені снігові лавини [16, 17].

За умов достатнього та надлишкового зволоження в межах Українських Карпат сформована густа гідрографічна мережа із щільністю до $1,5$ км/км². Вона представлена численними притоками річок Тиса, Дністер і Прут, а також частково Сяну та Дунаю (зокрема Серету й Малого Серету). Більшість водотоків належать до річок змішаного типу живлення з домінуванням дощового компонента. Для них характерний паводковий режим упродовж року. Інтенсивні опади та весняне танення снігу зумовлюють швидке стікання води зі схилів у долини, що нерідко призводить до формування паводків і повеней [17].

У межах окремих високогірних ландшафтів збереглися невеликі, проте глибокі льодовикові (карові) озера– Бребенескул, Верхнє, Несамовите,

Ворожеська, Апшинець та інші. Найбільшим за площею є озеро Синевир. Подекуди трапляються залишки штучно створених водойм– гатей. За особливостями формування й поширення підземних вод Українські Карпати належать до Карпатської гідрогеологічної області.

Тваринний світ регіону представлений переважно видами лісового фаунистичного комплексу. Серед ссавців поширені олень благородний (*Cervus elaphus*), заєць сірий (*Lepus europaeus*), лисиця звичайна (*Vulpes vulpes*), вовк сірий (*Canis lupus L.*), ведмідь бурий (*Ursus arctos*), кіт лісовий (*Felis silvestris*), рись євразійська (*Lynx lynx*), куниця лісова (*Martes martes*), видра європейська (*Lutra lutra*), дика свиня (*Sus scrofa*), борсук європейський (*Meles meles*) і вивірка звичайна (*Sciurus vulgaris*). До ендемічних форм належать вивірка карпатська (*Sciurus vulgaris carpathicus*) та полівка снігова (*Chionomys nivalis*). Орнітофауна включає такі види, як тетерук (*Lyrurus tetrix*), орябок (*Tetrastes bonasia*), дятел строкатий (*Dendrocopos major*) жовна чорна (*Dryocopus martius*), синиця чорна (*Periparus ater*) та чубата (*Lophophanes cristatus*), а також лелека білий (*Ciconia ciconia*) [11].

Серед орнітофауни регіону трапляються чорний лелека (*Ciconia nigra*), беркут (*Aquila chrysaetos*), шишкар ялиновий (*Loxia curvirostra*), зміїд (*Circaetus gallicus*), а також численні види перелітних птахів. До ендемічних представників належить глухар карпатський (*Tetrao urogallus*). Герпетофауна представлена саламандрою плямистою (*Salamandra salamandra*), карпатським тритоном (*Lissotriton montandoni*), полозом лісовим (*Zamenis longissimus*), ящіркою живородною (*Zootoca vivipara*), жабою прудкою (*Rana dalmatina*), райкою звичайною (*Hyla arborea*) та іншими видами. У холодноводних гірських річках поширена форель струмкова (*Salmo trutta*). Загалом до Червоної книги України занесено 179 видів фауни Українських Карпат, серед яких 83 види безхребетних і 96– хребетних тварин, що становить близько 33 % від загальної кількості видів фауни України [11, 53].

У межах Українських Карпат функціонує близько 1600 об'єктів природно-заповідного фонду, які охоплюють приблизно 28 % площі гірської

території – це найвищий показник заповідності в Україні. До них належать Карпатський біосферний заповідник (Закарпатська область) і природний заповідник «Горгани» (Івано-Франківська область); національні природні парки – Карпатський, «Гуцульщина», Верховинський (Івано-Франківська область), Ужанський, «Синевир», «Зачарований край» (Закарпатська область), «Сколівські Бескиди» (Львівська область), Вижницький і Черемоський (Чернівецька область) [53, 54].

До регіональних ландшафтних парків належать «Надсянський» і «Верхньодністровські Бескиди» (Львівська область), «Притисянський» (Закарпатська область), «Черемоський» (Чернівецька область). Серед заказників загальнодержавного значення – «Грофа», Бредулецький (Івано-Франківська область), Річанський і Тур'є-Полянський (Закарпатська область), а також значна кількість заказників, пам'яток природи та заповідних урочищ місцевого рівня [54].

У межах біосферного заповідника, національних природних і регіональних ландшафтних парків поряд із заповідними зонами виділені території регульованої рекреації та господарського використання, де здійснюється лісове й частково сільське господарство, розташовані населені пункти та розвивається туристична інфраструктура.

На стику кордонів Польщі, Словаччини та України у межах Бескидів створено транскордонний біосферний резерват «Східні Карпати», до української частини якого входять Ужанський національний природний парк і Надсянський регіональний ландшафтний парк.

Виняткове міжнародне значення для збереження біорізноманіття Карпатської гірської системи має словацько-український природний об'єкт «Букові праліси Карпат», включений до Списку всесвітньої природної спадщини ЮНЕСКО. Він охоплює десять окремих масивів, розташованих уздовж осі протяжністю близько 185 км – від Рахівських гір і Чорногори на сході до гір Буковські Врхи та Вигорлат у Словаччині. Загальна площа об'єкта становить 77 971,6 га, з яких 29 278,9 га припадає на заповідне ядро, а 48 692,7 га – на

буферну зону. Понад 70 % території цього природоохоронного комплексу розташовано в межах України [55].

1.2 Методика проведення досліджень

У завданнях дипломної роботи є дослідження сучасного видового складу і вікової структури деревостанів; надання оцінки рівня екологічної стійкості та продуктивності лісових насаджень; аналіз основних деградаційних процесів. Вирішення поставлених питань передбачалося шляхом детального аналізу матеріалів досліджень, роботою з нормативними документами, картами пошукової системи Google та власними дослідженнями. Для вирішення сформульованих завдань в процесі досліджень використано сучасні методи: порівняльного аналізу, інформаційні технології, методи індукції та дедукції, аналізу та синтезу, контент-аналіз документів, порівняльного аналізу та узагальнення результатів, прогнозування. Статистичні дані використовувались для аналізу екологічної оцінки лісових насаджень Українських Карпат.

РОЗДІЛ 2

ЛІСОВІ НАСАДЖЕННЯ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

2.1 Лісовий потенціал України

Ліс – це природний комплекс, що формується в різних ґрунтово-кліматичних умовах, і складається із деревних, чагарникових, трав'янистих та інших рослин (мхів, лишайників) одного або багатьох видів, який включає в себе тваринний світ та мікроорганізми, що біологічно взаємопов'язані в своєму розвитку і впливають один на одного і на довкілля. Він являє собою природну систему, яка складається з взаємодіючих і взаємопов'язаних компонентів, що характеризуються динамічною рівновагою, стійкістю, саморегулюванням, високою здатністю до відновлення, особливим балансом енергії і речовини та географічною обумовленістю. Саме ліси є найбільш цінними і поширеними серед типів рослинного покриву Землі [27, 55].

Біологічне значення лісу величезне: в лісі нагромаджується велика кількість деревних та інших органічних продуктів – смол, кислот, цукрів, вітамінів, фітонцидів, значна частина яких бере участь у біологічному та біоенергетичному кругообігу речовин та енергії, а частина використовується людством для потреб народного господарства. Також це територія комплексного існування та живлення тварин, рослин, мікроорганізмів та грибів; місце проростання плодових, ягідних рослин; джерело продуктів харчування для людей [55]. У сучасних умовах ліс набув і ряду нових функцій: захист ґрунтів, регулювання водного режиму територій, санітарно-гігієнічні та рекреаційні [3].

Україна за площею та запасами лісу є європейською лісовою державою і посідає восьме місце в Європі. В Україні лісовий фонд займає понад 10 млн га, з яких 8,6 млн. га становить лісовкрита площа. Показник лісистості становить 14,3%, при цьому більша частина лісів зосереджена в Карпатському регіоні та на північному сході України. Ліси по території України розташовані дуже нерівномірно (рис. 2.1). Лісистість у різних природних зонах має значні відмінності й не досягає оптимального рівня, за якого ліси найкраще

впливають на клімат, ґрунти, водні ресурси, пом'якшують наслідки ерозійних процесів, а також забезпечують одержання більшої кількості деревини [11, 3].

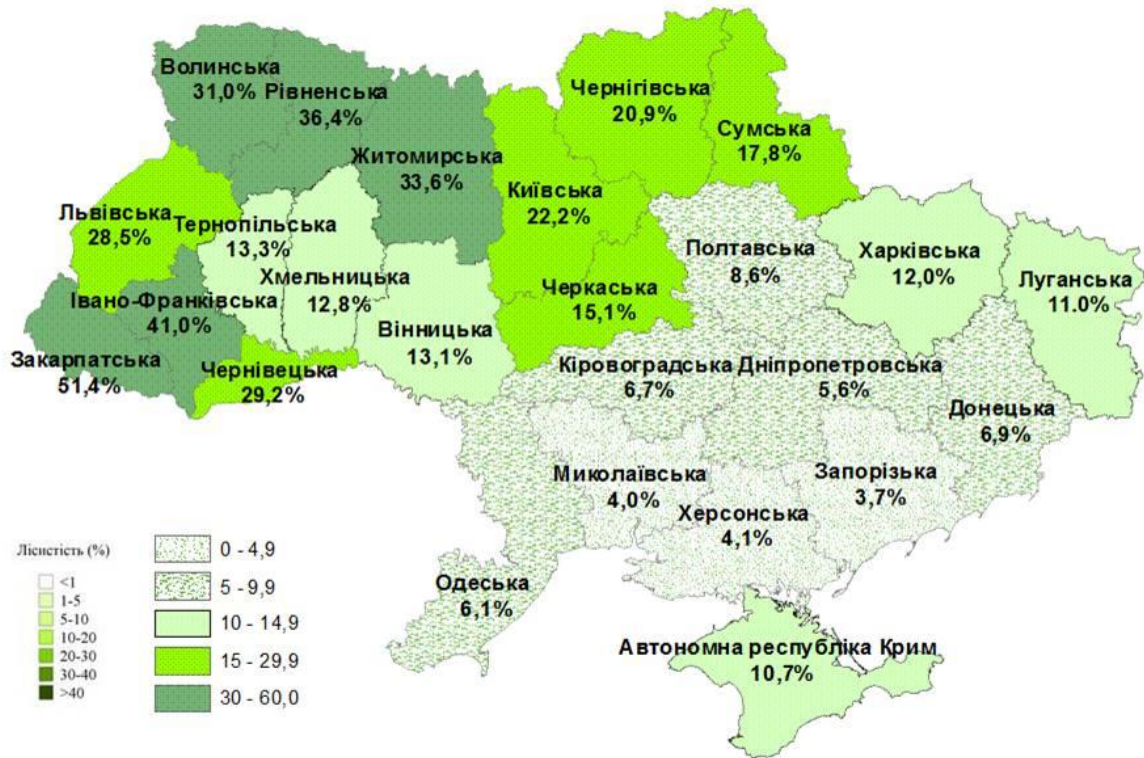


Рис. 2.1 Лісистість території України (за даними Держлісагентства [11])

За даними Держлісагентства [11], ліси України за призначенням і розміщенням виконують переважно екологічні (водоохоронні, захисні, санітарно-гігієнічні, оздоровчі рекреаційні, естетичні виховні та інші) функції та є джерелом для задоволення потреб суспільства в лісових ресурсах.

Ліси та лісове господарство України мають певні особливості порівняно з іншими європейськими країнами [11, 21]:

- відносно низький середній рівень лісистості території держави;
- зростання лісів у різних природних зонах (Полісся, Лісостеп, Степ, Українські Карпати та гірський Крим), які мають істотні відмінності щодо лісорослинних умов, методів ведення лісового господарства, використання лісових ресурсів та корисних властивостей лісу;
- переважно екологічне значення лісів та висока їх частка (до 50%)

з обмеженим режимом використання;

- високий відсоток заповідних лісів (16,1%), який має стійку тенденцію до зростання;
- історично сформована ситуація із закріпленням лісів за численними постійними лісокористувачами (для ведення лісового господарства ліси надані в постійне користування підприємствам, установам і організаціям більш ніж п'ятдесяти міністерств і відомств);
- значна площа лісів (3,5 млн. гектарів) зростає у зоні радіоактивного забруднення;
- половина лісів України є штучно створеними і потребує посиленого догляду.

Ліси України згідно ст. 39 Лісового кодексу [27] за екологічним і соціально-економічним значенням та залежно від основних виконуваних ними функцій поділяються на такі категорії:

1. захисні ліси (виконують переважно водоохоронні, ґрунтозахисні та інші захисні функції);
2. рекреаційно-оздоровчі ліси (виконують переважно рекреаційні, санітарні, гігієнічні та оздоровчі функції);
3. ліси природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення (виконують особливі природоохоронні, естетичні, наукові функції тощо);
4. експлуатаційні ліси.

Поділ лісів на категорії залежно від основних виконуваних ними функцій проводиться в порядку, що встановлюється Кабінетом Міністрів України [27, 38].

В таблиці 2.1 наведені відомості про розподіл земель лісового фонду України за категоріями захищеності лісів, які свідчать, що переважну більшість лісового фонду – понад 6 тис. га – складають ліси захисного, рекреаційно-оздоровчого та природоохоронного значення.

Таблиця 2.1.

Розподіл земель лісового фонду за групами лісів (тис. га) (за даними [27]).

Категорії земель	Ліси природоохоронного, захисного та рекреаційно-оздоровчого значення	Ліси експлуатаційного значення	Разом	% площ лісів	
				Ліси природоохоронного, захисного та рекреаційно-оздоровчого значення	Ліси експлуатаційного значення
Загальна площа земель	6021,6	4760,6	10782,2	56	44
Лісові землі	5506,7	4532,9	10039,6	55	45
Вкриті лісовою рослинністю:	5131,8	4268,4	9400,2	55	45
Не зімкнуті лісові культури	109,2	118,1	227,3	48	52
Лісові розсадники	14,4	7,0	29,4	66	34
Рідколісся, галявини, зруби, згаріща, загиблі насадження	203,4	88,5	291,9	70	30
Разом лісів для експлуатації	1338,9	3598,6	4937,5	27,1	72,9
Нелісові землі	514,9	227,7	742,6	69	31

У складі лісового фонду України переважають хвойні породи, покриті лісом площа яких становить 2916,6 тис га. Твердолистяні породи займають площу 2578,2 тис га, м'яко листяні породи – 624,0, чагарники – 11,6, інші деревні породи – 21 тис га. Ліси України сформовані понад 30 видами деревних порід (рис. 2.2), серед яких домінують сосни звичайна (*Pinus sylvestris* L.) та кримська (*P. pallasiana* Don), дуб звичайний (*Quercus robur* L.), бук (*Fagus silvatica*), ялина європейська (*Picea abies*), береза бородавчаста (*Betula pendula* Roth), вільха (*Alnus glutinosa*), робінія звичайна (*Robinia pseudoacacia* L.), ясень звичайний (*Fraxinus excelsior* L.), граб (*Carpinus betulus*), ялиця (*Abies alba*). Хвойні насадження займають 42 % загальної площі, а твердолистяні насадження – 43 % [11, 21].

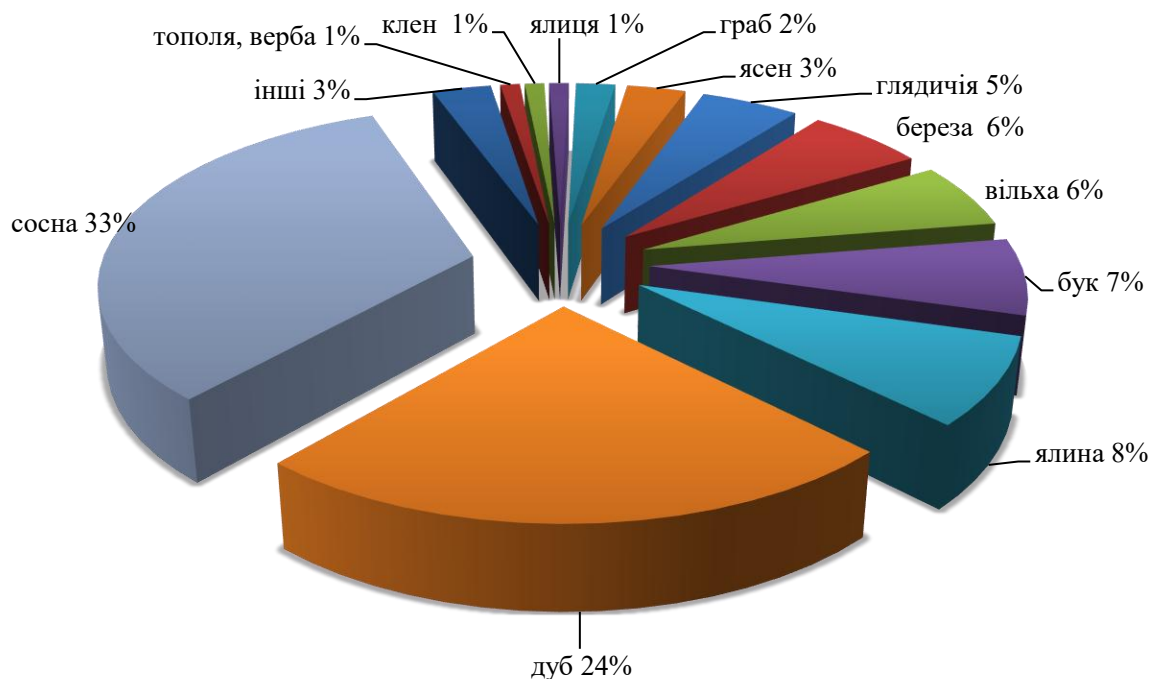


Рис. 2.2 Розподіл площі лісів України за переважаючими деревними породами (за даними Держлісагентства [11])

2.2 Структура лісів Українських Карпат

Карпатський регіон належить до найбільш лісистих територій України. Тут зосереджено 21% загальної площі земель лісового фонду держави, що становить близько 2,3 тис. га, а також 29,4% загального запасу деревини – приблизно 0,5 млрд м³ (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Частка Українських Карпат у лісовому фонді України (за даними)[1].

Лісова зона	Загальна площа території		Площа земель лісового фонду		Вкриті лісовою рослинністю землі		Загальний запас насаджень	
	тис.км ²	%	тис.га	%	тис.га	%	млн.м ³	%
Українські Карпати	56,60	9,38	2267,9	21,03	2076,5	22,09	523,4	30,15
Всього по Україні	603,7	100	10782,2	100	9400,2	100	1736,02	100

Таблиця 2.3

Характер рослинності за фізико-географічними областями

Фізико-географічна область	Характер переважаючої рослинності
Закарпатська рівнина: <i>а- низовина ;</i> <i>б- височина</i>	Заплавні і післялісові луки, ясеневодубові та грабово-дубові ліси. Дубові, буково-дубові ліси, агроугіддя.
Вулканічні Карпати, низькогір'я	Букові ліси
Полонинсько-Чорногірська: <i>а- лісове середньогір'я,</i> <i>б- полонинське середньогір'я-високогір'я;</i> <i>г- середньогір'я-високогір'я Чорногори</i>	Букові ліси. Букові ліси, а на північних схилах ялицево-букові, у високогір'ї криволісся душекії зеленої та субальпійські луки. Буково-ялицево-смерекові і чисті смерекові ліси, стелюхи сосни гірської, альпійські та субальпійські луки
Рахівсько-Чивчинська, середньогір'я-високогір'я	Мішані ліси за участю ялиці, смереки і бука, високо в горах чисті смерекові ліси та стелюхи сосни гірської
Привододільні Карпати, середньогір'я	Чисті смерекові ліси, рідше буковоялицево-смерекові, стелюхи сосни гірської, кам'яністі пустища, субальпійські луки
Зовнішні Карпати: <i>а- низькогір'я Бескид</i> <i>б- середньогір'я Горган та Покуття</i> <i>в- низькогір'я Передкарпаття</i>	Ялицево-букові ліси. Смереково-ялицево-букові, вище чисті смерекові ліси і криволісся сосни гірської, кам'яністі субальпійські пустища та полонини. Смереково-ялицево-букові, у нижній частині ялицево-буково дубові ліси
Передкарпатська височина: <i>а- західна частина</i> <i>б- східна частина</i>	Ялицево-буково-дубові ліси, агроугіддя. Дубово-букові ліси, агроугіддя.

За середнього показника лісистості по Україні 15,7%, у межах регіону цей показник сягає 36,7%. Зокрема, у Закарпатській області лісистість

становить 51,3%, в Івано-Франківській – 40,9%, у Львівській – 28,2%, у Чернівецькій – 29,2% [30].

Провідними лісоутворювальними породами Карпат є ялина європейська (39%) площі та бук лісовий (36%). Значні площі займають також дуб звичайний (11%) і ялиця біла (*Abies alba Mill.*) (8%), тоді як на інші породи припадає 6%. Породна структура лісів суттєво варіює залежно від лісогосподарських округів (табл. 2.3).

У Передкарпатті домінують дубові насадження – 32%, букові становлять 21%, а ялинові й ялицеві – відповідно 17% і 15%. У Гірськокарпатському окрузі переважають ялина (49%) та бук (34%), тоді як частка ялиці й дуба становить 8% і 5%. Округ Закарпатських рівнин і передгір'їв на 68% вкритий буковими лісами; дубові займають 23%, а ялинові – 4% [7, 12].

Дубові ліси зосереджені переважно в передгірних районах і формують багатоярусні, високопродуктивні фітоценози. Основними лісоутворювальними видами є дуб звичайний і дуб скельний (*Q. petraea*); у Закарпатті на незначних площах трапляються також дуб бургундський (*Q. cerris*) та інші. У складі дібров як супутні види поширені граб, ясен (звичайний і вузьколистий), вільха клейка (*Alnus glutinosa (L.) Gaerth.*), клен гостролистий (*Acer platanoides L.*) і польовий (*A. campestre L.*), липа (серцелиста (*Tilia cordata*), широколиста (*T. platyphyllos*), срібляста (*T. tomentosa*), в'яз гладенький (*Ulmus laevis*) та інші широколистяні породи. В Українських Карпатах дубові ліси розташовані на висотах 150–580 м н. р. м. на південно-західному макросхилі та до 300 м н. р. м. на північно-східному та представлені формаціями дуба звичайного та дуба скельного (рис. 2.3) [18, 25].

Букові ліси поширені майже на всій території Українських Карпат, за винятком зони чистих смерекових лісів і високогір'я. Бук лісовий характеризується найширшим висотним діапазоном серед основних лісотвірних порід. Завдяки високій тіньовитривалості він формує переважно чисті або майже чисті деревостани, а в менш сприятливих умовах утворює мішані насадження. Пояс букових лісів простягається на висотах 580–1140 м н. р. м. (південно-

західний макросхил) і 300–920 м н. р. м. (північно-східний) (рис. 2.3) [27, 30, 62].

Смерекові ліси займають понад 46% вкритої лісом площі держлісфонду регіону. Унаслідок активної експлуатації протягом останніх двох століть та штучного розширення ареалу смереки європейської межі її поширення істотно змінені. Нині виділяють природні та похідні смерекові ліси. Похідні насадження, які займають близько половини площі смеречників, характеризуються спрощеною структурою, високою продуктивністю в молодому віці та зниженою стійкістю до вітровалів, хвороб і шкідників. Пояс смерекових лісів розташований на висотах 1140–1500 м н. р. м. на південно-західному та 920–1420 м н. р. м. на північно-східному макросхилах (рис. 2.3) [18].



Рис. 2.3 Розподіл лісовою рослинності за поясами на різних висотах (за [18])

Ялицеві ліси посідають третє місце за площею серед головних порід і переважно входять до складу букових лісів. Похідні ялицеві насадження вирізняються високою продуктивністю та більшою стійкістю порівняно з

похідними смеречниками, однак є вразливими до стовбурових гнилей та інших захворювань [18].

У типологічному відношенні більшість похідних деревостанів (77%) зосереджена в суборовій групі умов місцезростання – переважно це ялинники. Значна частка насаджень ялини належить до 2–5 класів віку (74%), бука – до 3–5 класів (60%), дуба – до 4–6 класів (45%), ялиці – до 4–5 класів (44%). За класами бонітету переважають високопродуктивні насадження I та Ia класів. Частка низькобонітетних лісів (IV і нижче) становить лише 1,1% [31, 70].

За походженням 67% ялинових лісів є природними; штучні насадження переважають у молодших вікових класах. Букові ліси на 96% мають природне походження, тоді як дубові – на 63%. У лісорослинному аспекті вкриті лісом землі представлені переважно судібровами (55%) і дібровами (42%), серед яких домінують вологі типи умов (86%) [73].

Середній вік насаджень становить: у Закарпатській області – 84 роки, в Івано-Франківській і Львівській – 57 років, у Чернівецькій – 61 рік. У структурі загального запасу деревини переважають середньовікові ліси (52,6%). У Закарпатській області частка стиглих і перестійних насаджень становить 25,9%, у Чернівецькій – 30,6%. Середній річний приріст у регіоні дорівнює 4,4 м³/га, що перевищує середній показник по Україні (3,7 м³/га) [18, 74].

2.3 Функціональна та екосистемна роль лісів Українських Карпат

Відтворення та раціональне багатоцільове використання природного й ресурсного потенціалу лісових екосистем є фундаментальною передумовою забезпечення сталого розвитку суспільства. Провідна цінність лісів визначається їхніми екосистемними функціями, зокрема забезпеченням життєво необхідних ресурсів – атмосферного повітря та водних ресурсів [54]. В умовах сучасних кліматичних змін і зростання антропогенного пресу значення лісів істотно підвищується.

Лісові екосистеми виконують важливі гідрорегуляторні, ґрунтозахисні та середовищотворні функції, а також відіграють суттєву роль у глобальному

вуглецевому циклі, акумулюючи вуглець і знижуючи концентрацію парникових газів в атмосфері [8, 14]. Особливого значення набувають водоохоронні та захисні ліси у контексті загострення проблеми дефіциту якісної питної води [24].

Екологічна ефективність і продуктивність гірських лісів значною мірою зумовлена їхнім видовим складом, віковою та вертикально-ярусною структурою, просторовою мозаїчністю й рівнем біорізноманіття [14, 26]. Водночас, попри важливу протиерозійну та стабілізуючу роль, гірські лісові екосистеми не завжди здатні протидіяти екстремальним природним явищам. Зокрема, вони можуть витримувати помірні вітрові навантаження, проте вразливі до інтенсивних буревіїв [36]. Аналогічно, їх ґрунтозахисна функція є ефективною за умов помірних опадів, однак суттєво знижується під час зливових дощів за перенасичення ґрунту вологою [28].

Ліси Українських Карпат за цільовим призначенням та розташуванням виконують переважно природоохоронні, рекреаційно-оздоровчі, захисні та інші важливі екосистемні функції, а також є джерелом лісових ресурсів [11].

Відповідно до Постанови Кабінету Міністрів України № 733 від 16 травня 2007 р. «Про затвердження Порядку поділу лісів на категорії та виділення особливо захисних лісових ділянок» [40], ліси України класифікуються за функціональним призначенням залежно від провідних функцій, які вони виконують. Відповідно виділяють такі категорії:

- ліси природоохоронного, наукового та історико-культурного призначення;
- ліси рекреаційно-оздоровчого призначення;
- захисні ліси;
- експлуатаційні ліси.

До лісів природоохоронного, наукового й історико-культурного призначення належать ділянки лісових масивів, що виконують природоохоронні та естетичні функції, слугують основою для проведення довготривалих наукових

досліджень і забезпечують збереження унікальних та інших цінних природних комплексів, а також об'єктів історико-культурної спадщини.

Ліси рекреаційно-оздоровчого призначення охоплюють території, що виконують санітарно-гігієнічні, оздоровчі та рекреаційні функції. Вони використовуються з метою організації туризму, відпочинку населення та санаторно-курортного лікування.

Захисні ліси представлені ділянками лісових масивів, функціональне призначення яких полягає у захисті природного середовища, інженерної інфраструктури та господарських об'єктів від несприятливого впливу природних і антропогенних факторів.

До експлуатаційних лісів відносять лісові ділянки, що не включені до природоохоронної, наукової, історико-культурної, рекреаційно-оздоровчої або захисної категорій. Їх основною функцією є ресурсне забезпечення національної економіки деревиною.

У межах гірських лісів Карпат виокремлено сім підкатегорій лісових ділянок [40], серед яких домінують протиерозійні ліси та ліси уздовж берегів річок (рис. 2.3).

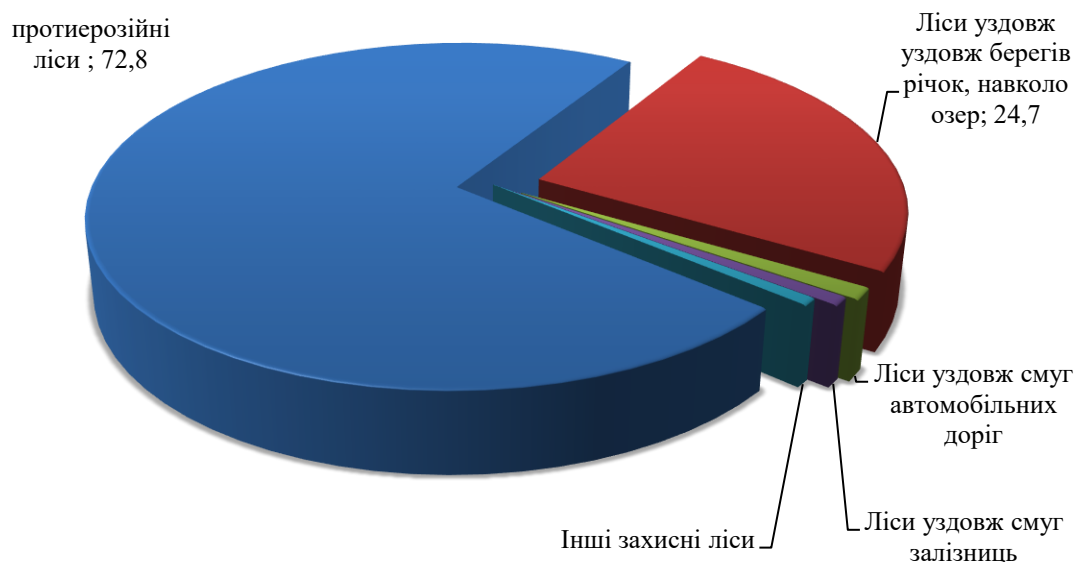


Рис. 2.3 Розподіл гірських захисних лісів за категоріями (за даними [40]).

Площа гірських захисних лісів в структурі Державного агентства лісових ресурсів України, становить 292,0 тис. га, або 27,6 % від загальної площі гірських лісів, з яких 280,3 тис. га (96 %) припадає безпосередньо на вкриті лісовою рослинністю ділянки [42].

Захисні ліси Карпат пропорційно розподілені за мегасхилами, 49% знаходиться на північно-східному мегасхилі і 51% - на південно-західному. Тут, на цих схилах, домінують протиерозійні ліси та ліси уздовж берегів річок. На інші категорії припадає до 3% площі. На північно-східному мегасхилі частка протиерозійних лісів – 80,8%, на південно-західному – 65,1% [40].

Площа захисних лісів, у яких можна проводити рубки головного користування становить 27,1 тис.га. (9,3%). Переважна їх частина розташована на південно-західномусу мегасхилі (64%), у межах під категорії захисних лісів – більша частина належить лісам, які проростають уздовж берегів річок – 87% [40, 42].

У лісах, де дозволені рубки головного користування, є окремі ділянки зі спеціальними умовами - ОЗЛД - особливо захисні лісові ділянки, для яких встановлюється режим обмеженого лісокористування. Частіше такі особливі ділянки поширені у лісових насадження уздовж берегів річок на високогірні з дуже стрімкими схилами, з каменистими ґрунтами, на особливо охоронних частинах заказників (рис. 2.4).

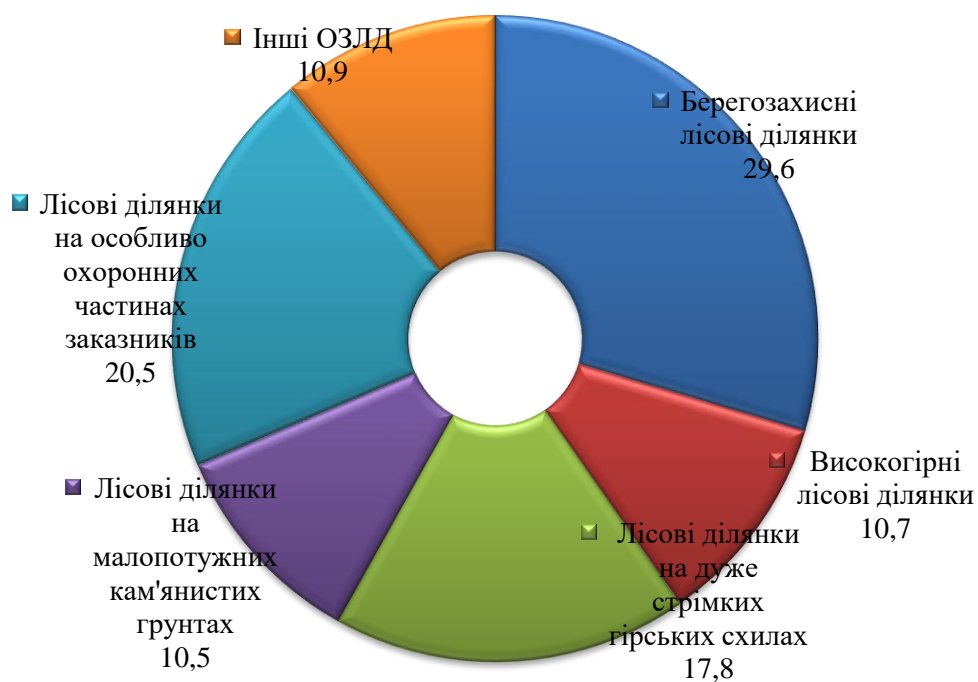


Рис. 1.4 Розподіл ОЗЛД у гірських лісах Карпат [40]

На південно-західному мегасхилі найбільш поширеними є берегозахисні лісові ділянки (35,5%) та лісові ділянки на дуже стрімках гірських схилах (23,7%), на північно-східному – берегозахисні лісові ділянки (24,3%), високогірні лісові ділянки (17,6%) та лісові ділянки на особливо охоронних частинах заказників (25,2%). Більша частина ОЗЛД виділена у експлуатаційних і природоохоронних лісах (34% та 38%), на захисні припадає 25%, рекреаційно - оздоровчі – 3% [11].

РОЗДІЛ 3

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СУЧАСНОГО СТАНУ

ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ

3.1 Екологічні проблеми лісових насаджень Українських Карпат

3.1.1 Пожежі та висихання деревних насаджень. Ліси Українських Карпат зазнають впливу природних чинників, але все більше антропогенного впливу, зокрема, від господарської діяльності, пожеж, вирубань дерев, руйнація місць існування рослин та тварин.

Для лісів Карпатського регіону великою проблемою є висихання окремих деревних культур в посушливі роки. Різні породи мають різний ступень стійкості до нестачі вологи в ґрунті, різний термін витривалості посушливих умов. Водночас руйнівні наслідки спостерігаються для більшості порід через висушування ґрунту, дестабілізацію засвоєння поживних речовин, зниження асиміляції та продуктивності деревостанів. Особливо чутливою на відсутність опадів виявилась ялина європейська, поверхнева коренева система якою реагує на дефіцит вологи в ґрунті. Ялина є основною лісоутворювальною породою лісів Івано-Франківської області, тому масштаб проблеми величезний. Загибель смерекових насаджень спостерігалася і в минулому: у 40-х та 60-х роках минулого століття, пізніше, на початку 2000-х років, повторювалася.

За даними Українського гідрометеорологічного центру за попередній період у цьому регіоні спостерігалися у літні місяці температури, що перевищували середні показники [18]. Зокрема, за даними деяких дослідників [31, 48] у лісах Івано-Франківської області в деяких урочищах, максимальна температура перевищувала норму у 2 рази, подекуди в 3,5 рази, опади ж в цей період були локальними, місцями мали зливовий характер (рис. 3.1). На більшості території спостерігалася посуха, як наслідок масове висихання дерев, переважно ялини європейської [].

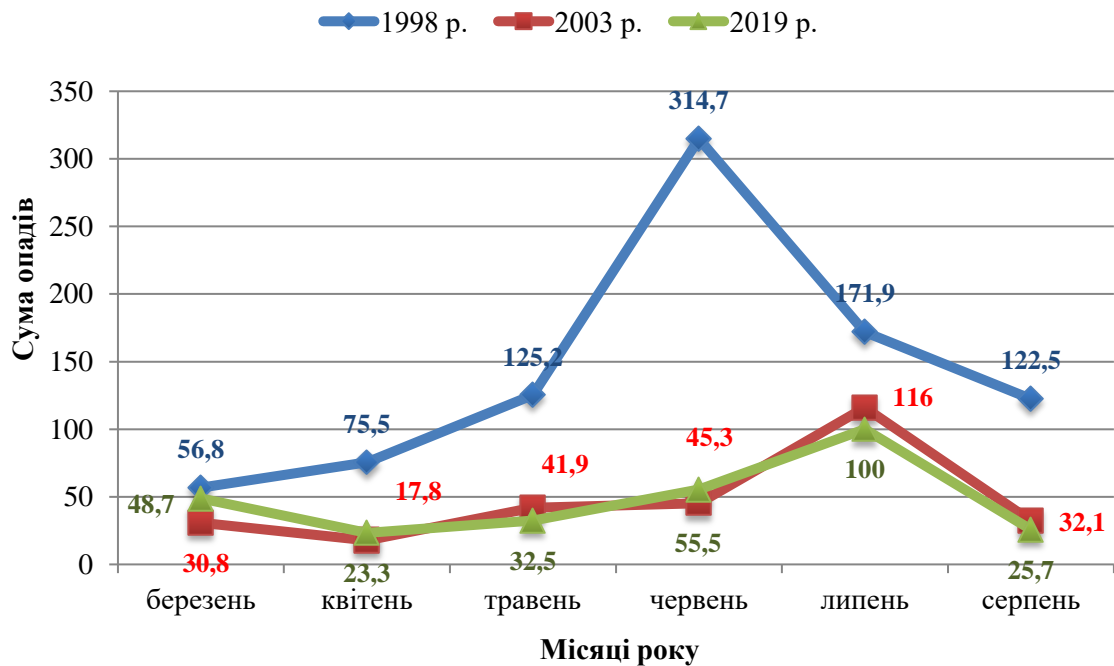


Рис. 3.1 Графік суми опадів за місяць (середні) у 1998, 2003, 2019 роках (за даними УкрГМЦ)

В графіку 3.1 передусім привертає увагу 1998 рік, який характеризувався надзвичайно високими показниками зволоження, особливо у червні (314,7 мм) та липні (171,9 мм). Уже з травня (125,2 мм) простежується тенденція до інтенсивного зростання кількості опадів, що досягла піку на початку літа. Такий розподіл опадів свідчить про формування надмірного зволоження та створення передумов для паводкових явищ.

2003 рік, навпаки, відзначався дефіцитом атмосферної вологи у більшості місяців весни та літа. Особливо низькі значення зафіксовано у квітні (17,8 мм), травні (41,9 мм) та червні (45,3 мм). Лише у липні спостерігалось певне підвищення показника (116 мм), однак загалом рік можна охарактеризувати як посушливий порівняно з 1998 роком.

2019 рік займає проміжне положення між двома попередніми періодами. Хоча значення опадів були вищими, ніж у 2003 році в окремі місяці (зокрема у червні — 55,5 мм), загалом вони залишалися значно нижчими порівняно з екстремально вологим 1998 роком. Особливо помітним є зменшення кількості

опадів у травні (32,5 мм) та серпні (25,7 мм), що свідчить про нестійкий та нерівномірний характер зволоження.

Можемо говорити про різке коливання обсягів атмосферних опадів між роками; наявність екстремально вологих періодів (1998 р.) та відносно посушливих років (2003, 2019 рр.); нерівномірність внутрішньорічного розподілу опадів, що може впливати на гідрологічний режим, розвиток паводків або, навпаки, формування ґрунтової посухи.

Для лісових екосистем такі контрасти зволоження мають принципове значення, оскільки надмірні опади підвищують ризик ерозійних процесів і підтоплень, тоді як їх дефіцит посилює фізіологічний стрес деревостанів, знижує їх екологічну стійкість і сприяє розвитку всихання та ураження шкідниками.

Інтенсивність всихання є значно вищою на схилах південної частини, де в окремі дні температура поверхні ґрунту досягала 60 °С, що у 2–2,5 рази перевищувало відповідні показники на північних схилах. Водночас відносна вологість повітря в осередках всихання на південних схилах була нижчою порівняно з північними; різниця подекуди становила 10–15 % [38, 78].

Процеси всихання спостерігаються як у корінних, так і в похідних типах лісу. Зокрема, у Верховинському держлісгоспі це явище зафіксовано виключно в корінних насадженнях на висотах 950–1250 м н.р.м. У Вигодському держлісгоспі площа пошкоджених ялиників становить 1,4 % від їх загальної площі, при цьому 73 % осередків припадає на корінні типи лісу і 27 % – на похідні [12, 80].

Найбільші масштаби всихання ялинових насаджень відзначено у Львівській та Закарпатській областях, дещо менші – в Івано-Франківській та Чернівецькій [14]. В науковій літературі [2]. є пояснення що могло спричинити такі руйнівні пошкодження рослин. Після ретельної оцінки спеціальна комісія здійснила огляд осередків всихання ялини в усіх областях регіону та встановила, що головною причиною як мозаїчного, так і куртинного всихання є зневоднення ґрунтів, зумовлене тривалими посушливими періодами останніх років. Виявлені прояви деградації були кваліфіковані як стихійне лихо. Частково

покращити ситуацію може введення в лісові культури регіону засухостійких порід, Також санітарний догляд, боротьба зі шкідниками деревини, ретельніше підбирати способи рубок лісу.

Окрім основного чинника, встановлено й супутні причини, що посилюють процес всихання. Серед них – лісові пожежі, які істотно впливають на стан та стійкість лісових екосистем. Науковці вважають [2, 77], що частота виникнення лісових пожеж детермінується комплексом природних та антропогенних чинників, зокрема лісорослинними умовами, метеорологічними показниками та наявністю потенційних джерел займання. Крім того, встановлено, що кількість пожеж і площа, охоплена вогнем, мають статистично значущі кореляційні зв'язки з індикаторами вологозабезпечення території, такими як сума атмосферних опадів, гідротермічний коефіцієнт та індекс пожежної небезпеки [2, 74]. Серед основних причин виникнення лісових пожеж є випалювання сухої рослинності поблизу лісів, ползахисних смуг і паркових зон, під час якого полум'я часто поширюється під намет деревостанів. Унаслідок цього знищується лісова підстилка, трав'яний покрив, підріст і чагарники, а дерева зазнають різного ступеня пошкоджень.

Найбільш уразливими до дії вогню є молоді дерева з тонкою корою, які зазнають пошкоджень навіть під час низових пожеж невисокої інтенсивності. Науковці [7] підкреслюють, що пожежі не завжди спричиняють миттєву загибель дерева, проте викликають травмування тканин, порушення водо- і поживного обміну, що надалі веде до всихання, ураження шкідниками та грибними інфекціями. Найбільш чутливими є молоді соснові та інші хвойні насадження. У дерев віком понад 50 років завдяки товстій корі з низькою теплопровідністю ушкодження від низових пожеж зазвичай менш значні. Вони спричиняють тимчасові фізіологічні порушення, які можуть бути компенсовані, тоді як перевищення 60 °C упродовж наступних років часто призводить до ураження шкідниками та загибелі дерева.

Вогонь впливає не лише на деревостан, а й на ґрунтовий покрив і трав'яну рослинність. Під дією високих температур знищується шар опаду,

підстилки та гумусу, трансформується гідрологічний режим, зростає показник рН, змінюється видовий склад і рясність трав'яного ярусу [2, 12].



Рис. 3. Динаміка кількості лісових пожеж в Україні у період 2015–2024 рр. (за даними [9])

На графіку наведено динаміку кількості лісових пожеж, площі пошкоджених лісових земель та розміру заподіяних збитків упродовж 2015–2024 років, який свідчить про значну міжрічну варіабельність показників. Найбільша кількість пожеж зафіксована у 2015 році (3813 випадків), тоді як у 2021 році спостерігалось мінімальне значення (660 випадків). Починаючи з 2022 року простежується тенденція до зростання кількості пожеж, і у 2024 році їх число знову суттєво збільшилося (2014 випадків).

Особливої уваги заслуговує показник площі лісових земель, пройдених пожежами. У більшості років площі були відносно помірними (від 0,3 до 75,0 тис. га), проте у 2019 році зафіксовано різке зростання до 1091,7 тис. га, що свідчить про надзвичайну пожежну ситуацію. Після цього спостерігалось

суттєве зменшення площ у 2020–2021 роках, однак у 2022–2024 роках знову відмічається їх зростання.

Динаміка економічних збитків корелює з площею пожеж. Найбільші втрати зафіксовані у 2019 році (6822,1 млн. грн) та 2024 році (6201,2 млн. грн), що пов'язано з масштабністю уражених територій. Водночас навіть за меншої кількості пожеж у 2022–2023 роках розмір збитків залишався високим, що може свідчити про зростання вартості лісових ресурсів або підвищення інтенсивності пожеж.

Отримані результати підтверджують посилення впливу кліматичних чинників та антропогенного навантаження на лісові екосистеми. Нестабільність показників і періодичні різкі сплески площ та збитків свідчать про зниження екологічної стійкості лісових насаджень та необхідність удосконалення системи попередження і моніторингу пожеж.

3.1.3 Руйнівні повені у регіоні

Територія проростання Карпатських лісів є найбільш водозабезпеченим регіоном України з густою мережею річкових і озерних екосистем. Сумарна протяжність річок області становить 3384 км [10]. Формування гідрологічного режиму території визначається сукупністю природних і антропогенних чинників.

Природна складова зумовлена положенням регіону в межах трьох фізико-географічних зон — гірської, передгірської та рівнинної. Орографічні особливості Карпат сприяють підняттю повітряних мас і конденсації вологи, що забезпечує формування значних обсягів атмосферних опадів — від 636 до 1411 мм на рік. У середньоводний рік з 1 км² території області формується до 18 км³ стоку, що становить близько 16 % загальнодержавного річкового стоку [12, 32].

Попри значні водні ресурси, регіон не позбавлений серйозних гідроекологічних проблем. Періодично фіксуються катастрофічні явища — паводки, селеві потоки, снігові лавини, погіршення якості поверхневих вод. Причини

таких кризових явищ мають комплексний характер. Зокрема, на території Закарпаття тривають активні тектонічні процеси, які, з одного боку, зумовлюють підняття гірських масивів, а з іншого — поступове опускання Закарпатської низовини [34]. Негативний вплив посилюється нераціональними гідротехнічними та меліоративними заходами, що спричиняють вимивання гумусу, підвищення рівня ґрунтових вод, оглеєння, кольматацію, засолення й вторинне заболочування ґрунтів. Деградація дренажних систем додатково знижує природну здатність території до відведення надлишкової вологи [38].

У регіоні домінують дернові, гірсько-лісові та гірсько-лучні ґрунти, деградація яких упродовж останніх десятиліть стала одним із ключових чинників ризику для економічної та соціально-екологічної стабільності краю. Невисока природна родючість, обмежений вміст гумінових сполук і біогенних елементів, а також їх відносно легка міграція у водорозчинних формах із поверхневим і ґрунтовим стоком до річкових систем зумовлюють необхідність поглибленого вивчення біогеохімічних циклів у карпатських екосистемах і пошуку механізмів їх максимального замкнення [48].

Важливим напрямом екологічної реабілітації Українських Карпат є комплекс заходів із відновлення ґрунтового покриву [50]. Болотні та дернинні ґрунти відіграють значну водоакумулюючу роль. У структурі дернини лучних фітоценозів лише близько 5 % становлять живі корені, тоді як 95 % припадає на мертві кореневі залишки, які формують потужну вологоємну систему, здатну інтенсивно акумулювати воду. За дефіциту опадів дернина практично повністю перехоплює атмосферну вологу; за інтенсивних опадів вона також здатна утримувати значні обсяги води, проте при цьому може обмежувати доступ кисню, спричиняючи розвиток процесів оглеєння. В умовах надмірного зволоження, характерного для Закарпаття, ґрунти поступово втрачають здатність до регулювання водного режиму, що призводить до деградації як ґрунтового покриву, так і рослинності [53].

З метою мінімізації негативних наслідків затоплення та підтоплення доцільним є впровадження фітомеліоративних заходів, зокрема інтродукція

середньо- та глибококореневих трав'янистих і чагарникових видів, а також реалізація програм підвищення родючості ґрунтів і відновлення вмісту гумусу та біогенних елементів [66]. Для зростання продуктивності карпатських екосистем може застосовуватися контрольоване внесення мінеральних добрив, у тому числі з використанням авіаційних технологій, за умови дотримання екологічних нормативів і принципів сталого природокористування.

3.1.2 Вирубання деревних насаджень

В науковій літературі описуються масові вирубування лісів у горах Карпат, які розпочалися у XVIII ст., а протягом XIX століття переважна більшість пралісів Карпат у доступних місцях була вже знищена [73, 78]. Рубки охоплювали величезні площі, що сягали від річкових долин до верхньої межі лісу. Як наслідок наприкінці XIX ст. активізувалися руйнівні геофізичні процеси – виникла площинна і лінійна ерозія гірських ґрунтів, виникли селеві потоки, відбулося формування катастрофічних повеней і вітровалів [66]. Для боротьби з ерозійними процесами на цих територіях впроваджувалися масово штучні смерекові насадження в горах і дубових лісів на передгір'ї. В подальшому в цих насадженнях дерева були масово уражені кореневими гнилями, ентомошкідниками тощо. Це призвело до погіршення біологічної сталості лісових екосистем, зокрема, негативному впливу в першу чергу піддалися лісові насадження штучного походження як найменш стійкі угруповання. За узагальненими матеріалами органів місцевого лісовпорядкування станом на 1996 рік загальна площа земель лісового фонду адміністративних областей Карпатського регіону становила 2267,9 тис. га, що дорівнювало 40,1 % його території. Водночас частка земель, безпосередньо вкритих лісовою рослинністю, складала лише 36,7 %, а площа достиглих і перестійних деревостанів – 4,6 %.

Таким чином, обсяги лісових ресурсів на той час були суттєво обмеженими. Подальше їх скорочення пов'язане з посиленням антропогенного впливу, зокрема зі збільшенням масштабів рубок. Інтенсивна лісогосподарська діяльність протягом XIX й XX століття зумовило не тільки певні

диспропорції у складі, віковій та просторовій структурі лісів гірського регіону, а й спричинило виникнення багатьох господарських, екологічних та економічних проблем.

За даними NGL.media [70] (за аналізом супутникових зображень від міжнародної організації Global Land Analysis and Discovery (GLAD) за останні 20 років на території українських Карпат було вирублено 161 тис. га лісу – це 10% усього лісового покриву. 80% цих втрат припадають на лісництва Держлісагентства (табл. 3.1). Решта втрат припадають на комунальні ліси, землі запасу і ліси, підпорядковані безпосередньо міністерствам.

Таблиця 3.1

Втрати лісових площ у лісових (лісомисливських) господарствах [58]
(області: Львівська, Івано-Франківська, Чернівецька та Закарпатська)

№	Назва лісового господарства	Станом на 2000 р. тис. га	Загальна територія тис. га	Втрати за 2001-2023 рр. га	Втрати за 2001-2023 рр. %	Приріст дерев за 2000-2020 рр. га
1	Ужгородське	89,9	90,9	3490	4	562
2	Брошнівське	26,8	27,8	3731	14	91
3	Славське	23,8	24,5	6148	26	590
4	Сколівське	21,6	22,3	3562	16	551
5	Свалявське	77,8	79,5	5850	8	789
6	Брустурянське	38,0	39,8	7130	19	1307
7	Надвірнянське	32,0	33,2	5316	17	849
8	Ясінянське	28,1	29,5	7037	25	1680

Аналіз даних щодо втрат лісових площ у лісових господарствах дозволяє оцінити масштаби трансформацій лісового фонду та співвіднести їх із показниками приросту деревостанів. Найменші відносні втрати спостерігаються в Ужгородському лісовому господарстві (4 %), тоді як найбільші — у Славському (26 %) та Ясінянському (25 %). Це свідчить про нерівномірність деградаційних процесів у межах регіону.

Особливої уваги потребують Славське та Ясінянське господарства, де поєднуються значні абсолютні та високі відносні втрати, що може свідчити про інтенсивний вплив антропогенних чинників, стихійних явищ або комплексну дію кліматичних змін.

Сколівське (16 %), Надвірнянське (17 %) та Брошнівське (14 %) демонструють середній рівень втрат, що також є суттєвим і може впливати на екологічну стабільність гірських ландшафтів.

Показники приросту дерев за 2000–2020 рр. істотно різняться. Найвищі значення зафіксовано в: Ясінянському — 1680 га; Брустурянському — 1307 га; Свалявському — 789 га; Надвірнянському — 849 га.

Водночас у Брошнівському господарстві приріст є найнижчим (91 га), що на фоні 14 % втрат свідчить про недостатню компенсацію скорочення лісових площ.

У частині господарств (наприклад, Ясінянське, Брустурянське) високий приріст частково компенсує значні втрати, однак повністю їх не нівелює. У господарствах із низьким приростом і відносно високими втратами спостерігається ризик зниження лісистості та продуктивності насаджень. Отримані дані свідчать про істотні територіальні диспропорції у процесах втрати лісових площ у Карпатському регіоні. Найбільш вразливими є господарства з високими відносними втратами (понад 20 %), що потребують пріоритетних заходів з відновлення лісів, оптимізації лісокористування та підвищення екологічної стійкості деревостанів.

В цілому результати аналізу підтверджують необхідність посилення системи моніторингу, впровадження адаптивного лісоуправління та реалізації комплексних заходів щодо мінімізації деградаційних процесів у лісових екосистемах Українських Карпат.

З метою зупинення процесів деградації та всихання ялинових монокультур у Карпатському регіоні й відтворення на їх місці корінних, біологічно стійких змішаних деревостанів, що відповідають типам лісорослинних умов,

необхідно реалізовувати комплекс взаємопов'язаних лісогосподарських, лісо-меліоративних і лісозахисних заходів.

У межах природного ареалу бука в ослаблених ялинових монокультурах, уражених суховершинністю, ентомологічними шкідниками та фітопатогенами, доцільно застосовувати котловинні рубки Гаєра. На сформованих котловинах слід створювати лісові культури бука з домішкою клена-явора, липи та модрина, одночасно зберігаючи життєздатний підріст ялини й ялиці. Після проведення рубок рекомендовано здійснювати окорювання пнів і їх обробку відповідними хімічними засобами для запобігання розвитку патогенів [40, 42, 57].

У межах зони поширення ялинових лісів в ушкоджених монокультурах, зокрема з ознаками часткової суховершинності, можливе проведення суцільно-санітарних або вузьколісосічних рубок (шириною до 50 м) із обов'язковим і невідкладним залісненням зрубів змішаними культурами. До складу таких культур, поряд із ялиною та ялицею, доцільно включати бук, клен, явір, липу, модрина, а в понижених та зволжених місцях — вільху чорну. За умов підвищеної кислотності ґрунтів необхідно застосовувати заходи хімічної меліорації: вапнування, компостування, органічне удобрення або внесення мінеральних добрив. Оптимальним вважається зниження віку рубки до 61–70 років [42, 48].

У ялинових монокультурах першої генерації, де ще не відбулися істотні зміни ґрунтових властивостей (зокрема деградація та закислення), доцільно проводити котловинні рубки Гаєра з підсаджуванням до куртин природного підросту ялини й ялиці листяних порід — бука, клена, явора та липи. Ці види сприяють формуванню пухкого гумусового горизонту, покращують фізико-хімічні характеристики ґрунту та запобігають його подальшій деградації.

У монокультурах ялини з незначними проявами деградаційних процесів пріоритет слід надавати заходам сприяння природному лісовідновленню з поступовим введенням бука, клена, явора, модрина та липи з метою оптимізації

грунтових умов і формування корінного деревостану природним шляхом [49, 55].

Для мінімізації екологічних ризиків у ялинових монокультурах Карпат необхідно систематично впроваджувати комплекс лісогосподарських, лісозахисних і лісомеліоративних заходів, спрямованих на боротьбу з комахами-шкідниками, фітозахворюваннями та негативним впливом атмосферних полутантів. Стратегічним напрямом має стати поступова трансформація хвойних монокультур у корінні змішані букові ліси з участю клена, явора, ільма, ялиці, ялини та модрина, оптимізація обсягів лісокористування, розширення масштабів лісорозведення, а також застосування ефективних методів контролю ентомошкідників, збудників хвороб, зокрема кореневої губки та опенька осіннього.

3.1.3 Проблема сировинних ресурсів

Диференційований попит на деревинну сировину, а також територіальна віддаленість значної частини лісових масивів від транспортної інфраструктури та населених пунктів істотно вплинули на формування запасів деревини у насадженнях різного породного складу та вікових категорій. Найбільші показники запасу – близько 750 м³/га – характерні для пристигаючих букових деревостанів лісів другої групи. Водночас у лісах першої групи аналогічні насадження мають удвічі нижчі обсяги запасу. Така диспропорція пояснюється тим, що лісозаготівельна діяльність традиційно здійснювалася насамперед у більш доступних масивах першої групи, що зумовило істотне виснаження їх ресурсного потенціалу [14, 36].

У смерекових і ялицевих деревостанах обсяг запасу є суттєво нижчим і становить у середньому 400–500 м³/га. Аналіз динаміки свідчить, що їх інтенсивна експлуатація розпочинається вже у середньовіковому періоді розвитку, особливо в межах захисних лісів першої групи. При цьому приріст запасу до віку стиглості є незначним, а в смерекових насадженнях спостерігається навіть тенденція до його зменшення. Подібна, а подекуди й більш несприятлива

ситуація характерна для деревостанів дуба звичайного, де у старших вікових групах запас не перевищує 300 м³/га.

Систематичне вилучення ділової деревини в межах так званих «рубок, пов'язаних із веденням лісового господарства», призводить до зниження повноти насаджень, послаблення їх біологічної стійкості, а також до зменшення протиерозійної та водоохоронної ефективності лісових екосистем.

За даними Державного лісового кадастру [27], переважна частина лісів Карпатського регіону належить до високопродуктивних і у віці пристигання характеризується середньою та високою повнотою (0,6–0,8). Однак фактичні показники запасів, наведені вище, становлять лише 50–60 % від нормативних запасів букових, ялицевих і смерекових насаджень віком близько 80 років. Це дає підстави стверджувати, що значна частина деревостанів старших вікових категорій перебуває у стані зниженої або середньої повноти.

Однією з ключових причин такої ситуації є тривала економічна нестабільність у сфері лісового господарства, яка зумовила необхідність фінансового самозабезпечення державних лісогосподарських підприємств. Реалізація цього підходу впродовж останніх десятиліть здійснювалася переважно за рахунок інтенсифікації заготівлі ділової деревини, що спричинило додаткове навантаження на лісові ресурси [25].

3.1.4 Проблема охорони біорізноманіття

Упродовж останнього десятиліття у гірських лісах першої групи набула поширення практика здійснення масштабних санітарних та суцільних лісовідновних рубок [28]. У ряді випадків вибірккові та невеликі за площею суцільні вирубування проводяться також у смерекових і дубових насадженнях у межах територій природно-заповідного фонду— зокрема в заповідниках, національних природних і регіональних ландшафтних парках, а також заказниках.

Такі заходи, особливо в дубових лісах, інколи спричиняють втрату цінного генофонду автохтонних екотипів дуба (заплавного, височинного, гірського). Подібні ризики існують і для малочисельних або рідкісних популяцій

в'яза граболистого, в'яза гладкого, клена-явора, сосни кедрової європейської, модрини європейської та модрини польської.

З огляду на високу природоохоронну цінність цих деревних порід доцільним є впровадження більш детального моніторингу їх поширення, з урахуванням не лише домінуючих насаджень, а й участі цих видів у складі змішаних деревостанів у вигляді домішки [40].

Інтенсифікація лісогосподарської діяльності та орієнтація на формування монокультур господарсько цінних порід зумовили спрощення просторової та видово-структурної організації деревостанів, що призвело до часткової втрати притаманного їм автохтонного біорізноманіття, яке залишається недостатньо вивченим. За результатами фітоценологічних досліджень, проведених упродовж останніх років, встановлено, що складні автохтонні мішані угруповання, зокрема ялицево-букові ліси, включають понад 170 видів вищих судинних рослин, серед яких шість занесені до Червоної книги України. У ялицево-дубових лісах Прикарпаття зафіксовано близько 140 видів вищих судинних рослин [15, 40].

Водночас чинна мережа об'єктів державного природно-заповідного фонду не забезпечує повною мірою збереження регіонального біорізноманіття. Під охороною перебуває лише частина найбільш поширених рослинних угруповань, передусім гірські смерекові та букові ліси, тоді як інші типи лісових екосистем представлені недостатньо.

Узагальнюючи вплив чинників, що змінюють стан лісових насаджень Українських Карпат можемо засвідчити, що лісові екосистеми Карпат функціонують у межах складної гірської геосистеми, де водозбірні процеси, кліматичні особливості та геоморфологічна будова зумовлюють підвищену чутливість до антропогенних впливів. Відтак збереження екологічної рівноваги потребує басейнового підходу до управління природними ресурсами.

Дослідження видового складу й вікової структури деревостанів показало тенденцію до спрощення фітоценотичної організації лісів, зменшення частки

корінних мішаних угруповань і зростання площ похідних та монокультурних насаджень, що негативно позначається на їхній біологічній стійкості.

Оцінка екологічної стійкості та продуктивності насаджень підтвердила, що трансформаційні процеси, пов'язані з нераціональним лісокористуванням, гідротехнічним втручанням і порушенням природної дренажності ландшафтів, знижують водорегулювальну, ґрунтозахисну та кліматостабілізуючу роль лісів.

Встановлено, що серед провідних чинників деградації лісових екосистем визначальними є промислові рубки, ерозійні процеси на гірських схилах і лісових дорогах, фрагментація природних масивів, а також кліматичні зміни, які підсилюють ризики паводків, селевих явищ і порушення гідрологічного режиму.

Аналіз деградаційних процесів (всихання, ураження шкідниками, ерозія ґрунтів) свідчить про необхідність переходу до системного екологічно орієнтованого управління лісовим фондом із пріоритетом відновлення корінних, структурно складних і біологічно стійких деревостанів.

Обґрунтовано доцільність розроблення комплексної програми екологічної реабілітації Карпатського регіону, яка має базуватися на науково обґрунтованих рекомендаціях та охоплювати гідротехнічні, лісогосподарські, природоохоронні, агроекологічні й організаційні заходи. Пріоритетними напрямками повинні стати:

- обмеження промислового освоєння гірських лісів;
- впровадження протиерозійних заходів у межах транспортної інфраструктури;
- відновлення природної горизонтальної та вертикальної дренажності ландшафтів;
- реконструкція порушених дренажних систем;
- заліснення деградованих територій та відтворення болотних і дернинних екосистем;

- підвищення біорізноманіття та ресурсного потенціалу лікарської й технічної рослинної сировини.

Визначено, що лісогосподарські заходи, зокрема санітарні та планові рубки, повинні здійснюватися виключно за науково-розробленими методиками й під контролем уповноважених екологічних та лісогосподарських органів. Реалізація гідротехнічних проєктів (зокрема спорудження водойм) має передбачати обов'язкову комплексну екологічну експертизу з урахуванням басейнового принципу.

3.2 Перспективи розвитку лісових насаджень регіону

Сучасна модель ведення лісового господарства у лісах першої групи потенційно зумовлює поступове послаблення їхніх екосистемних функцій, насамперед водорегулювальної, ґрунтозахисної та протиерозійної. У довгостроковій перспективі це може спричинити підвищення ризику паводків, активізацію зсувних процесів, посилення водної ерозії та зростання масштабів вітровалів. Одночасно відбуватиметься подальше виснаження недеревних лісових ресурсів, зокрема запасів лікарської сировини та грибів.

Імовірною тенденцією найближчих років стане природна зміна породної структури: на місці колишніх високопродуктивних мішаних деревостанів за участю смереки та ялиці формуватимуться молоді насадження з домінуванням бука. Подібні деградаційні процеси можуть негативно позначитися і на стані популяцій господарсько цінних видів – дуба звичайного, в'яза гладкого та клена-явора, що мають важливе лісоекономічне значення.

Водночас у віддалених масивах експлуатаційних лісів, де антропогенне навантаження мінімальне, простежуються протилежні тенденції. За умов обмеженого втручання відбувається накопичення запасів деревини та поступове відновлення структурної повноти деревостанів, особливо за участю високопродуктивних і технічно цінних порід – гірського екотипу смереки, ялиці білої, клена-явора та інших. У важкодоступних районах Горган фіксується позитивна

динаміка природного поновлення сосни кедрової, що має важливе значення для збереження генетичного різноманіття гірських лісових екосистем.

Суттєві перспективи пов'язані також із природною лісовою сукцесією на покинутих землях колишнього сільськогосподарського користування в межах передгірних рівнин і височин. На цих територіях спостерігається самосів малоцінних у господарському відношенні порід (тополі, осики, берези) та формування чагарникових угруповань. З економічної точки зору повернення таких земель до агровикористання є малоперспективним через їхню понижену родючість, віддаленість від транспортної інфраструктури та значні витрати на рекультивацію. Раціональнішим напрямом може бути передача цих ділянок у користування лісгосподарським підприємствам із метою цільового заліснення.

Разом із тим створення високопродуктивних і екологічно стійких деревостанів на таких землях потребуватиме істотних фінансових та матеріальних ресурсів, а також науково обґрунтованого підходу до підбору порід і технологій лісовідновлення.

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Охорона праці

4.1.1 Організація та управління охороною праці.

Охорона праці є органічним елементом процесу виробництва, яка має організаційно – технічні, технологічні та соціальні аспекти. Призначення охорони праці полягає у захисті робітників від впливу небезпечних і шкідливих виробничих чинників.

Законодавчими актами, що визначають основні положення про охорону праці, є загальні закони України, а також спеціальні законодавчі акти. До загальних законів, що визначають основні положення про охорону праці належать: Конституція України [23], Закони України «Про охорону праці» [46], «Про охорону здоров'я», «Про пожежну безпеку» [34], «Про використання ядерної енергії та радіаційний захист» [35], «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення», «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності», Кодекс законів про працю України (КЗпП) [22]. Спеціальними законодавчими актами в галузі охорони праці є Державні нормативні акти про охорону праці, Державні стандарти Системи стандартів безпеки праці, Будівельні норми та правила, Санітарні норми, Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів та інші нормативні документи.

Основоположним законодавчим документом у галузі охорони праці є Закон України «Про охорону праці» [46], дія якого поширюється на всі підприємства, установи і організації незалежно від форм власності та видів їх діяльності, на усіх громадян, які працюють, а також залучені до праці на цих підприємствах.

В сучасних умовах особливо важливим є компетентне керівництво організацією охорони праці. Керівник галузевих організацій здійснюють цю роботу через керівників, інженерно – технічних працівників структурних підрозділів та службу охорони праці.

Відповідно до діючих в умовах галузі положень керівники встановлюють єдиний порядок роботи з охорони праці в структурних підрозділах, здійснюють оперативний контроль за станом охорони праці. Із цією метою на оперативних нарадах районних підприємств заслуховуються звіти про виконання заходів з охорони праці, про нещасні випадки, які мали місце за минулий період і розробляються запобіжні заходи.

Керівники галузевих об'єктів раз на місяць розглядають стан охорони праці в одному або декількох структурних підрозділах, заслуховують звіти начальників дільниць і головних спеціалістів про проведену з охорони праці роботу і вживають оперативні заходи щодо усунення виявлених недоліків і створення на об'єкті безпечних умов праці [46].

Головні інженери галузевих об'єктів здійснюють технічне керівництво роботою щодо створення безпечних і здорових умов праці, зниження рівня виробничого травматизму і професійної захворюваності. Вони забезпечують створення відповідних умов для безпечного ведення технологічних процесів, організацію виробничих циклів у відповідності з діючими стандартами, правилами і нормами з охорони праці, що проводять головні спеціалісти служби охорони праці і керівники структурних підрозділів, а також здійснюють організацію паспортизації санітарно – технічного стану дільниць і всіх структурних підрозділів галузевого об'єкту.

Головні спеціалісти галузевих об'єктів здійснюють безпосереднє керівництво роботою з охорони праці у підвідомчих дільницях. Згідно графіку вони раз на місяць перевіряють стан техніки безпеки, санітарні умови, пожежну безпеку. Результати таких перевірок оформляють розпорядженнями і наказами, де вказано конкретні строки виконання і відповідальні за це особи [45].

Служба охорони праці галузевих об'єктів району здійснює оперативне і методичне керівництво роботами з охорони праці, заслуховує звіти структурних підрозділів про стан охорони праці і, при необхідності, вносить пропозиції керівнику організації про притягнення до дисциплінарної відповідальності винних у порушенні нормативних та законодавчих актів. При виявленні грубих порушень правил та норм з охорони праці працівники даної служби вживають заходів щодо їх оперативного усунення або призупинення робіт на окремих дільницях, якщо це загрожує здоров'ю або життю працівників.

Служба охорони праці галузевих об'єктів має право не допускати до роботи тих, хто грубо порушує правила техніки безпеки та виробничі санітарні норми [39].

За характером і часом проведення інструктажі з питань охорони праці поділяються на вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий [46].

Вступний інструктаж. Проводиться: з усіма працівниками, які приймаються на постійну або тимчасову роботу, незалежно від їх освіти, стажу роботи та посади; з працівниками інших організацій, які прибули на підприємство і беруть безпосередню участь у виробничому процесі або виконують інші роботи для підприємства; з учнями та студентами, які прибули на підприємство для проходження виробничої практики; у разі екскурсії на підприємство; з усіма вихованцями, учнями, студентами та іншими особами, які навчаються в СЗО, ПЗО, ПТЗО, ВЗО, при оформленні або зарахуванні до ЗО.

Первинний інструктаж. Проводиться до початку роботи безпосередньо на робочому місці з працівником: новоприйнятим (постійно чи тимчасово) на підприємство; який переводиться з одного цеху виробництва до іншого; який буде виконувати нову для нього роботу; відрядженим працівником, який бере безпосередню участь у виробничому процесі на підприємстві. Проводиться з вихованцями, учнями та студентами СЗО, ПЗО, ПТЗО, ВЗО: на початку занять у кожному кабінеті, лабораторії, де навчальний процес пов'язаний із застосуванням небезпечних або шкідливих хімічних, фізичних, біологічних

факторів, у гуртках, перед уроками трудового навчання, фізкультури, перед спортивними змаганнями, вправами на спортивних знаряддях, при проведенні заходів за межами території ЗО; перед виконанням кожного навчального завдання, пов'язаного з використанням різних механізмів, інструментів, матеріалів тощо; на початку вивчення кожного нового предмета (розділу, теми) навчального плану (програми) - із загальних вимог безпеки, пов'язаних з тематикою і особливостями проведення цих занять [41].

Повторний інструктаж. Проводиться з працівниками на робочому місці в терміни, визначені відповідними чинними галузевими нормативними актами або керівником підприємства з урахуванням конкретних умов праці, але не рідше: на роботах з підвищеною небезпекою - 1 раз на 3 місяці; для решти робіт - 1 раз на 6 місяців.

Позаплановий інструктаж. Проводиться з працівниками на робочому місці або в кабінеті охорони праці: при введенні в дію нових або переглянутих нормативних актів про охорону праці, а також при внесенні змін та доповнень до них; при зміні технологічного процесу, заміні або модернізації устаткування, приладів та інструментів, вихідної сировини, матеріалів та інших факторів, що впливають на стан охорони праці; при порушеннях працівниками вимог нормативних актів про охорону праці, що можуть призвести або призвели до травм, аварій, пожеж тощо; при виявленні особами, які здійснюють державний нагляд і контроль за охороною праці, незнання вимог безпеки стосовно робіт, що виконуються працівником; при перерві в роботі виконавця робіт більш ніж на 30 календарних днів – для робіт з підвищеною небезпекою, а для решти робіт – понад 60 днів. З вихованцями, учнями, студентами – в кабінетах, лабораторіях, майстернях тощо при порушеннях ними вимог нормативних актів про охорону праці, що можуть призвести або призвели до травм, аварій, пожеж тощо [43].

Цільовий інструктаж. Проводиться з працівниками: при виконанні разових робіт, не передбачених трудовою угодою; при ліквідації аварії, стихійного лиха; при проведенні робіт, на які оформлюються наряд-допуск,

розпорядження або інші документи. Проводиться з вихованцями, учнями, студентами ЗО в разі організації масових заходів (екскурсії, походи, спортивні заходи тощо).

До обов'язків служби охорони праці входять наступні: цільові і комплексні перевірки стану охорони праці в структурних підрозділах, організація перевірки технічного стану машин і механізмів, організація щодо забезпечення технічними засобами безпеки, забезпечення своєчасного складання паспортів санітарного і технічного стану робочих місць, контроль за виконанням профілактичних робіт з охорони праці і заходів визначених органами державного нагляду [47]. Працівники служби охорони праці можуть надсилати приписи обов'язкові для виконання в структурних підрозділах і через керівника організації притягати винних осіб, що порушили правила і норми з охорони праці, до відповідальності.

Безпосереднє керівництво всіма роботами з охорони праці в структурних підрозділах покладається на їх керівників. Керівники структурних підрозділів проводять аналіз безпеки виробничого обладнання, технологічних процесів і вживають заходів щодо підвищення рівня безпеки в умовах виробництва. Вони проводять перевірку дотримання стандартів, правил техніки безпеки і норм виробничої санітарії на всіх дільницях, при необхідності вживають заходів дисциплінарного впливу та здійснюють організацію навчання.

4.1.2. Виробнича санітарія. Заходи поліпшення умов праці в хімічних лабораторіях

- Всі роботи, пов'язані з виділенням шкідливої пари або газів, повинні проводитися у витяжних шафах.
- Забороняється проводити такі роботи при несправній або вимкненій вентиляції.
- Категорично забороняється зберігання яких-небудь реактивів без етикеток із найменуваннями речовин.

- Неприпустимо захаращувати коридори і проходи в лабораторії, а також підходи до засобів пожежегасіння.
- Забороняється зберігати і приймати їжу.
- При роботі у вечірній і нічний час в лабораторії повинні перебувати не менше двох чоловік, при цьому один з них призначається старшим.
- Співробітники, що приступають до нового виду вогненебезпечної або вибухонебезпечної роботи повинні заздалегідь отримати інструктаж із ТБ від свого керівника.
- Особливі вимоги пред'являються до зберігання речовин.
- Загальний запас вогненебезпечних рідин, що одночасно зберігаються в кожному приміщенні, не повинен перевищувати одноденної потреби. Основний запас цих речовин повинен зберігатися в спеціальних сховищах.
- Неприпустимо зберігати горючі рідини в пластмасовому посуді через небезпеку виникнення та накопичення зарядів статичної електрики та, як наслідок, можливість пожежі.
- Сильнодіючі отруйні речовини, (СДОР) (миш'як і його з'єднання, синильна кислота та її солі та ін.) повинні зберігатися в спеціальній шафі або металевому ящику під пломбою і замком. Ємності із отруйними речовинами повинні мати чіткі й яскраві етикетки із написом «Отрута!» і назвою речовини. Відповідальність за зберігання, облік і витрачання СДОР покладається на особу, призначену наказом по підприємству (установі, організації) [35].
- Інструкції з безпеки робіт з їдкими, вогне-і вибухонебезпечними, СДОР повинні бути більш докладними.
- Наприклад, досить часто в лабораторії використовують ртутні термометри. У разі їх розбивання ртуть, проникаючи в щілини підлоги, випаровується, і її пари можуть послужити джерелом важких отруєнь. Тому слід додати наступне положення в інструкцію:

- пролиту ртуть збирають вакуум-піпеткою з пасткою. Для збирання ртуті можна також використовувати склянки Тищенко, підключені до вакуумного насоса, пензлика або пластини з міді. Необхідно обробити забруднені ртуттю поверхні 1%- ним розчином KMnO_4 , підкислений HCl .

• При роботі з концентрованими кислотами і лугами слід взяти до відома та внести в інструкцію наступне:

- якщо кислота випадково пролита, то її спочатку засипають піском, щоб він ввібрав кислоту, потім пісок прибирають і місце, де була пролита кислота, засипають вапном або содою, після цього замивають водою і витирають насухо;

- пролиті концентровані розчини лугів також засипають піском або тирсою, після їх видалення обробляють поверхню слабким розчином оцтової кислоти;

- забороняється злив в каналізацію кислот і лугів без попередньої їх нейтралізації.

• При перенесенні кислот і лугів необхідно дотримуватись правил:

- перенесення кислот однією людиною дозволяється у відповідній скляному посуді місткістю не більше 5 л у спеціальних кошиках;

- бутлі ємністю 5 л з кислотами і розчинами лугів повинні поміщатися в кошики, причому вільні проміжки повинні бути заповнені соломкою або стружкою, кошики повинні переноситися двома працівниками [37].

4.1.3 Відбір, зберігання і транспортування проб річкової води до хімічної лабораторії

Відбір, зберігання і транспортування проб річкової води, води питної та робота в хімічній лабораторії повинні проводитися з дотриманням вимог охорони праці та техніки безпеки згідно прийнятих в Україні законів та нормативних документів [24].

Взяття проб води у річках.

Проби води в річках треба брати на струмені потоку на глибині 0,2 – 0,5 м від поверхні. Якщо річка дуже глибока, то пробу беруть з кількох горизонтів, що дає можливість відобразити середній склад води. Брати в глибоких річках одну пробу, яка відображала б середній склад води кількох горизонтів, не можна та й не дозволяється [37].

Якщо ширина річки більша 200 м, то пробу води слід брати не менше як у трьох пунктах: дві коло берегів і одну на стрижені річки.

У річках слід брати проби води в такий час:

- узимку – до початку танення снігу;
- навесні – у час весняного водопілля;
- улітку – літню межень;
- восени – перед замерзанням річок.

Для повного аналізу проби слід брати близько 13 години за місцевим часом, а для скорочення – між 12 та 17 годинами.

Воду з глибин беруть спеціальним приладом – батометром, яким звичайно користуються на водопостах «Гідрометслужби». Будову батометра ми не розглядаємо, але коротко зупинимось на будові саморобного приладу, що в якійсь мірі може замінити батометр. Так псевдобатометром Верещагіна можна брати проби з поверхні і глибини, яка не перевищує 12-15 м

До дволітрової широкошийкової склянки підбирають гумову пробку, в якій по прямій лінії три отвори. У середній отвір вставляють термометр для вимірювання температури води. В один крайній отвір вставляють коротку скляну трубку, зігнуту під прямим кутом. На верхній кінець цієї трубки надівають гумову трубку з затискачем. У другий крайній отвір вставляють також скляну трубку, кінець якої доходить до склянки. На верхній кінець трубки, зігнутий дугоподібно, надівають гумову трубку з затискачем. Довжина гумової трубки залежить від глибини, на якій беруть пробу води. На кінець гумової трубки прикріплюють невеликий тягарець (100-150 г). На гумовій трубці роблять позначки – поділки на сантиметри з тим, щоб було видно, на яку глибину опускається її кінець при відбиранні води [37].

Техніка безпеки до відбору проб.

1) До відбору проб допускаються особи, що мають відповідну підготовку до виконання даної роботи і пройшли відповідний інструктаж.

2) Відбір проб повинен вестися в присутності, або після попереднього повідомлення особи, що відповідальна за експлуатацію об'єкту, де встановлені місця відбору.

3) Місця призначені для ручного відбору проб повинні бути огорожені та мати вільний доступ.

4) У місцях відбору з підвищеною електробезпекою слід дотримуватися загальних правил та конкретних інструкцій для даного місця відбору.

5) Відбір проб у небезпечних місцях до яких віднесені вільні виступи над відкритою водною поверхнею, а також з кругів і колодязів має виконуватись з групою щонайменше з 2-ох осіб, які забезпеченні засобами рятування та страхування.

6) Відбір проб гарячих (близько 800С) та радіоактивних вод має вестись відповідним обладнанням, спецодягом для персоналу.

7) Відбір проб у небезпечних місцях де можлива наявність токсичних або шкідливих газів, вогнебезпечних речовин, а також існує небезпека вірусного або мікробіологічного характеру має забезпечуватись відповідними засобами індивідуального захисту персоналу [41].

Реєстрація, зберігання та транспортування проб

1) На відібрану пробу складають супровідний документ (акт, паспорт) в якому має бути наведена така інформація: номер посуду; назва проби, мета відбору; вид проби (разова або об'єднана) із зазначення способу осереднення; спосіб відбору; пункт та місце відбору; дані про обробку проби (фільтрування, відстоювання, консервування); дата, час та відомості про особу (осіб), яка відібрала пробу.

2) Дозволяється вносити в паспорт додаткові відомості, що роз'яснюють та доповнюють попередні дані, в тому числі: витрати води в місці

відбору на момент відбору; показники складу та властивостей, що визначені на місці чи точці відбору; органоліптичні показники та інші.

3) Зберігати пробу лише у разі неможливості проведення аналізу зразу після відбору. При цьому необхідно врахувати можливі зміни у складі проби.

Для збільшення строку зберігання проби консервують з урахуванням таких вимог: консерванти даного компоненту або групи показників повинні змінювати показників; метод консервування проби має бути узгоджений з методикою визначення відповідних показників; конкретні засоби консервування та терміни зберігання приймають у відповідності з методикою виконання вимірювань [41].

4.1.4 Фактори пожежної небезпеки в хімічних лабораторіях

У звичайних умовах горіння є процесом окислення або з'єднання горючої речовини із киснем повітря, який супроводжується виділенням тепла і світла. Проте деякі речовини, наприклад, стислий ацетилен, озон, вибухові речовини, можуть вибухати і без кисню повітря із утворенням тепла і полум'я. Тобто, горіння може бути не тільки реакцією окислення, але і реакцією розпаду [37].

Відомо також, що водень і багато металів можуть горіти в атмосфері хлору, мідь - в парах сірки, магній - в двоокисі вуглеця.

Пил горючих речовин небезпечний. Пил, який осів на устаткуванні або виступаючих частинах конструкцій будівель, може тліти і горіти, а той, що знаходиться в повітрі, здатний утворювати вибухонебезпечну суміш.

Будь-який пил адсорбує газу і, у тому числі, складові повітря. З часом в шарі повітря, адсорбованому порошинками, підвищується вміст кисню, що полегшує процес окислення і запалювання пилу.

Швидкість реакції горіння зростає із збільшенням питомої поверхні пилу. Так 500 г вугілля згоряє на повітрі протягом декількох хвилин.

500 г пилу того самого складу і в тих самих умовах може вибухнути, тобто згоріти за долі секунди.

Тому при визначенні ступеня небезпеки пилу, що знаходиться у виробничому приміщенні передусім необхідно враховувати здатність пилу утворювати із повітрям вибухонебезпечні суміші, а також чутливість таких сумішей до різних джерел запалювання.

Нижні концентраційні межі запалювання пилоповітряних сумішей коливаються для більшості речовин від 2,5 до 30 г/м³. Такі концентрації пилу можуть спостерігатися тільки всередині хімічних апаратів або в дуже сильно заповненому приміщенні. При таких концентраціях предмети на відстані 1-2 м вже не розрізняються.

Для запобігання вибуху пилоповітряних сумішей або зменшення руйнуючої дії такого вибуху на апаратах (бункерах, млинах, сепараторах) встановлюються розривні мембрани, а також пристрої для подачі в пилопроводи інертних газів (двоокису вуглецю або водяної пари).

Деякі тверді речовини, наприклад вугілля, здатні на своїй поверхні адсорбувати повітря. В пористій речовині з розвиненою поверхнею в адсорбованому шарі повітря, яке збагачене киснем, швидкість окислювальної реакції зростає. Якщо тепловіддача в зовнішнє середовище відстає від теплоутворення, то в цій речовині різко підвищується температура, окислювальний процес прискорюється і вона може спалахнути сама собою.

Самозайманням називається явище різкого зростання швидкості окислювальної реакції в речовині, підвищенні її температури аж до виникнення горіння за відсутності джерел запалювання.

Чим нижча температура, при якій відбувається процес самозаймання, тим речовина більш небезпечна. Такі процеси можуть починатися вже при температурах 10-20°C.

Речовини, схильні до самозаймання, діляться на 4 групи:

I - речовини рослинного походження.

Часто це недосушені продукти рослинництва (сіно, солома), в яких при температурі 60-70°C відбуваються біологічні процеси, що переходять до хімічних процесів окислення, які закінчуються самозайманням.

II - торф і викопне вугілля.

III - масла і жири.

Найбільш небезпечне льняне масло. Особливо небезпечними є тканини (спецодяг), обтиральні матеріали, на які потрапили рослинні масла. Через велику поверхню волокон тканини, на якій тонким шаром розподілено масло, різко прискорюється реакція окислення, яка супроводжується виділенням тепла. Через малу теплопровідність тканин процес нагрівання починається вже при 10-15 °C і через 3-4 год. може закінчитися самозайманням .

IV - хімічні речовини і суміші.

Вони діляться на 3 підгрупи:

а - речовини, які спалахують при контакті із повітрям: білий фосфор, цинкова і алюмінієва пудра, деревне вугілля;

б - речовини, які спалахують при взаємодії із водою: лужні метали, карбід кальцію і т. ін. При взаємодії із водою утворюються горючі гази, які самозаймаються за рахунок теплоти реакції;

в - окислювачі, які викликають запалювання при змішуванні із ними органічних речовин. До них належать: кисень, азотна кислота, марганцевокислий калій, селітри, хлорне вапно [43].

Гасіння місцевої пожежі і палаючої одягу.

Для зменшення можливості виникнення пожеж кожний громадянин повинен суворо дотримуватись встановлених правил і обов'язків по їх попередженню у житлових будинках, на лісових масивах, на промислових підприємствах та в інших місцях. Порушники цих правил підлягають штрафу, що стягується в адміністративному порядку, а злісні порушники, з вини яких виникли пожежі, що завдали значних матеріальних збитків, притягуються до кримінальної відповідальності [43].

Але якщо лихо з якихось причин все ж таки прийде в дім, і трапиться пожежа; треба негайно викликати пожежну команду по встановленому для даної місцевості номеру телефону. Частіше за все - це телефон 101.

При виникненні пожежі негайно вимкніть газ і електроприлади по всій лабораторії, приберіть всі горючі речовини подалі від вогню, засипте піском або накрийте повстяною, вовняною ковдрою чи азбестом вогнище пожежі. Велике полум'я гасять за допомогою вогнегасника (краще застосовувати вуглекислотні).

Якщо на будь-кому загориться одяг, гасить його обливанням водою з душу або негайно звалити на підлогу і накрийте повстяною ковдрою, яку не знімайте до тих пір, поки не згасне полум'я [43].

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

1. У ході виконання роботи здійснено комплексну екологічну оцінку лісових насаджень Українських Карпат та встановлено, що їх функціонування відбувається в умовах підвищеної природної вразливості гірських геосистем. Басейнова організація території, кліматичні зміни та зростання антропогенного навантаження зумовлюють необхідність екосистемного підходу до управління лісовим фондом.

2. Дослідження видового складу й вікової структури деревостанів засвідчило тенденцію до зменшення частки корінних мішаних лісів і поширення похідних та монокультурних насаджень, що негативно впливає на їхню біологічну стійкість, продуктивність і захисні функції.

3. Оцінка екологічного стану лісів показала, що основними чинниками їх трансформації є інтенсивне лісокористування, порушення природної дренажності ландшафтів, ерозійні процеси, висихання, ураження шкідниками та наслідки кліматичних змін, які підсилюють ризики паводків і деградації ґрунтів.

4. Встановлено необхідність впровадження системи науково обґрунтованих лісогосподарських, лісомеліоративних і природоохоронних заходів, спрямованих на відновлення корінних змішаних деревостанів, підвищення їх екологічної стійкості, збереження біорізноманіття та оптимізацію обсягів лісокористування.

5. Обґрунтовано доцільність розроблення комплексної програми екологічної реабілітації Карпатського регіону, яка має передбачати інтеграцію гідротехнічних, лісогосподарських і організаційних рішень, відновлення порушених екосистем та узгодження національних і міжнародних природоохоронних ініціатив задля забезпечення сталого розвитку гірських лісів.

Отже, досягнення поставленої мети дозволило обґрунтувати перспективні напрями підвищення екологічної стійкості лісових насаджень Українських

Карпат та визначити ключові механізми їхнього збалансованого розвитку в умовах зростаючих антропогенних і кліматичних викликів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Адамовський О. М. Сучасний стан і завдання лісокористування в українських Карпатах // Науковий вісник НЛТУ України. 2006. Т. 16, № 1. С. 215–220. URL: https://nv.nltu.edu.ua/Archive/2006/16_1/215_Adamowski_16_1.pdf
2. Азаров С. І., Сидоренко В. Л., Серeda Ю. П. Радіаційні наслідки лісових пожеж в Україні // Екологічні науки. 2015. № 9. С. 148–153.
3. Вакулюк П. Г., Самоплавський В. І. Лісовідновлення та лісорозведення в рівнинних районах України. Фастів : Поліф., 1998. 507 с.
4. Відтворення лісів та лісова меліорація в Україні: витоки, сучасний стан, виклики сьогодення та перспективи в умовах антропоцену : матеріали міжнар. наук.-практ. конф., присвяченої 100-річчю кафедри відтворення лісів та лісових меліорацій (м. Київ, 6–8 листоп. 2019 р.). Київ : Ліра-К, 2019. 200 с.
5. Господарський кодекс України від 16.01.2003 р. № 436-IV. Відомості Верховної Ради України (ВВР) № 13. 2003. 192 с.
6. Губко В. Від ідеї сталого розвитку – до проектів (Карпатський біосферний заповідник) // Зелені Карпати. 2010. № 1–2. С. 13–15.
7. Гудима В. М. Відтворення ялинових лісостанів на північносхідному мегасхилі Українських Карпат // Відтворення лісів та лісова меліорація в Україні: витоки, сучасний стан, виклики сьогодення та перспективи в умовах антропоцену : матеріали міжнар. наук.-практ. конф., присвяченої 100-річчю кафедри відтворення лісів та лісових меліорацій (м. Київ, 6–8 листоп. 2019 р.). Київ : Видавництво Ліра-К, 2019. С. 36–37.
8. Дебринюк Ю.М. Концептуальні засади плантаційного лісовирощування в Україні. Наукові праці Лісівничої академії наук України. служба статистики України. 42 2013. Вип. 11. С. 25–33.
9. Державна служба статистики України. Офіційний вебсайт [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://stat.gov.ua/> (дата звернення: 15.02.2026).

10. Державна цільова програма «Ліси України» на 2010–2015 роки. Затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 16 вересня 2009 р. № 977. Урядовий кур'єр. 30.09.2009 р. №179. 12. Державне агентство лісових ресурсів України. URL: <https://forest.gov.ua>
11. Державне агентство лісових ресурсів України. URL: <http://dklg.kmu.gov.ua/forest/control/uk/publish/article> (дата звернення: 13.03.2026).
12. Діус І. Г., Романенчук А. М. Як зберегти Карпати та інші гірські регіони Європи // Регіональна економіка. 2010. № 3. С. 246–250.
13. Дубовіч І.А., Лесюк Г.М. Перспективи застосування в Україні зарубіжного досвіду управління лісовим господарством. Причорноморські економічні студії. 2017. №. 20. С. 82–87.
14. Екологічні аспекти лісгосподарської діяльності Закарпатської області // Охорона праці: освіта і практика. Проблеми та перспективи розвитку охорони праці : зб. наук. праць II Всеукр. наук.-практ. конф. викладачів та фахівців-практиків та XII Всеукр. наук.-практ. конф. курсантів, студентів, аспірантів та ад'юнктів. Львів : ЛДУ БЖД, 2022. С. 120–123. URL: <https://sci.ldubgd.edu.ua/bitstream/123456789/11329/1/1.pdf#page=120>
15. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» [Електронний ресурс]. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1264-12/conv/print1448136004801846>. (дата звернення: 13.03.2026)/
16. Заставний Ф. Д. Україна. Природа, населення, економіка. Львів : Априорі, 2011. 504 с.
17. Заставний Ф. Д. Економічні райони України : реалії та перспективи (природно-географічні, історичні, національно-культурні, національно-політичні). Львів : Априорі, 2010. 222 с.
18. Карпатський регіон: актуальні проблеми та перспективи розвитку : монографія : у 8 т. / НАН України, Ін-т регіональних досліджень ; наук. ред. В. С. Кравців. Львів, 2013. Т. 1 : Екологічна безпека та природно-ресурсний

потенціал / відп. ред. В. С. Кравців. 336 с. (Серія «Проблеми регіонального розвитку»).

19. Карпук А. Ліси України в контексті реформування економіки. Регіональна економіка. 2003. №3. С. 95–100.

20. Кирилюк Т. С. Актуальні питання охорони та використання земель лісового фонду. URL: http://archive.nbuv.gov.ua/portal/soc_gum/nvnau_pravo/2011_165_2/11kts.pdf (дата звернення: 13.03.2026).

21. Кійко О. Лісовий сектор України: стан і перспективи // Лісівник. 2011. № 7 (29 берез. – 1 квіт.). С. 1–6.

22. Конституція України. Офіційний вебпортал парламенту України. [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254к/96-вр#Text> (дата звернення: 13.03.2026)

23. Красюк В. Ліси врятують від посух і пустель: збережемо здоров'я нації, врятуємо довкілля // Лісовий і мисливський журнал. 2011. № 4. С. 16–17.

24. Криницький Г., Третяк П. Стан лісів Українських Карпат, екологічні проблеми та перспективи // Праці НТШ. Екологічний збірник-3. Екологічні проблеми Карпатського регіону. Львів, 2003. Т. XI. С. 54–65. URL: <https://nasplib.isoftware.kiev.ua/server/api/core/bitstreams/828f0086-f9bf-4db9-857f-dd0920402d47/content>

25. Лицур І. М. Екологізація лісгосподарського виробництва як умова збереження лісоресурсного потенціалу України // Екологічний вісник. 2011. № 2. С. 10–11.

26. Лісовий кодекс України від 21.01.1994 № 3852-ХІІ (у редакції Закону № 3404 від 08.02.2006). URL: <http://zakon.rada.gov.ua> (дата звернення: 13.03.2026).

27. Майор О.В. Деякі проблеми ефективного розвитку лісових господарств України. Науковий вісник НЛТУ України. 2005. Вип. 15.2. зб. наук. техн. пр. С. 122–125.

28. Мішеніна Г. А. Еколого-економічні засади розвитку підприємництва в лісоресурсній сфері : дис. ... канд. екон. наук. Суми : Сумський державний університет, 2010. 235 с. URL: <http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/15875> (дата звернення: 13.03.2026).

29. Напрямки діяльності. Ліси України. Загальна характеристика лісів України. Державне агентство лісових ресурсів України. Офіційний сайт. [Електронний ресурс] URL: http://dklg.kmu.gov.ua/forest/control/uk/publish/article?art_id=62921&cat_id=32867

30. Парпан В., Шпарик Ю., Парпан Т., Миленька М., Лосюк В. Лісові екосистеми національних природних парків Карпатського регіону: сучасний стан та перспективи розвитку // Українознавчі студії. № 13–14. С. 206–225.

31. Пацева, І.Г.; Барабаш, О.В.; Мельник-Шамрай, В.В.; Шамрай, В.І.; Пацев, І.С.; Patseva, I.; Varabash, O.; Melnyk-Shamrai, V.; Shamrai, V.; Patsev, I. Аналіз сучасного стану лісових ресурсів у контексті сталого розвитку. Технології захисту навколишнього середовища кораблебудування. Збірник наукових праць нук №4. 2003. С. 205-211. URL: <https://eztuir.ztu.edu.ua/handle/123456789/8354>

32. Петренко В. Управління лісами в США. Бізнесінформ № 2 (116). 2016. С. 162-166.

33. Про деякі заходи щодо збереження та відтворення лісів і зелених насаджень: указ Президента України від 04.11.2008 № 995/2008. [Електронний ресурс] URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/ru/995/2008>

34. Про затвердження Положення про Державне агентство лісових ресурсів України: постанова КМУ від 08.10.2014 № 521. [Електронний ресурс] URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/521-2014-%D0%BF>

35. Про затвердження Порядку поділу лісів на категорії та виділення особливо захисних лісових ділянок : постанова Кабінету Міністрів України від 16.05.2007 № 733. URL: <http://zakon.rada.gov.ua> (дата звернення: 13.03.2026).

36. Про затвердження Правил рубок, пов'язаних з веденням лісового господарства, та інших рубок : постанова Кабінету Міністрів України від 16.05.1996 № 535.

37. Про заходи щодо посилення державного контролю у сфері охорони, захисту, використання та відтворення лісів // Указ Президента України № 1 від 5 січня 2004 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nau.kiev.ua>

38. Роман Л. Ю., Ванджурак П. І. Екологічні аспекти догляду за лісом на території підприємства «Ліси України» // Екологічні науки. 2023. № 5 (50). С. 148–152. URL: <http://ecoj.dea.kiev.ua/archives/2023/5/21.pdf>

39. Рушак М. Ліси України: управління, експлуатація, відтворення // Економіка України. 1995. № 6. С. 12–17.

40. Сакаль О. В., Третьяк Н. А., Петренко А. А. Зарубіжний досвід визначення лісів з пріоритетною природоохоронною функцією // Збалансоване природокористування. 2015. № 2. С. 68–75.

41. Селінний М. М., Корма О. М. Лісове господарство України: сучасний стан та перспективи розвитку // Modern Economics. 2019. № 17. С. 211–217. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/6502>

42. Слава С. С., Пугінська В. В. Структурно-динамічні тенденції розвитку лісгосподарського сектору Закарпатської області. *Регіональна економіка*. 2021. № 2. С. 83-90. URL: https://re.gov.ua/re202102/re202102_083_SlavaSS,PuhinskaVV.pdf

43. Терещенко С. І. Збереження карпатських лісів з метою забезпечення екологічно збалансованого лісокористування // Актуальні проблеми науки та освіти : зб. матеріалів ХІХ підсумк. наук.-практ. конф. викладачів МДУ / за заг. ред. К. В. Балабанова. Маріуполь : МДУ, 2017. С. 91–93.

44. Фельбаба-Клушина Л. М. Сучасний стан, тенденції змін та шляхи збереження й відтворення біорізноманіття рослинного покриву Закарпатської низовини // Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: Біологія.

Ужгород : Видавництво УжНУ «Говерла», 2009. Вип. 25. С. 71–88. URL: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/items/26216a99-84d9-43ba-a7fb-6331a39f5125>

45. Фурдичко О. І. Карпатські ліси: проблеми екологічної безпеки і сталого розвитку. Львів : Бібльос, 2002. 192 с.

46. Фурдичко О. І. Лісове господарство України: перспективи розвитку при формуванні сталих агроєкосистем // Агроєкологічний журнал. 2003. № 3. С. 3–10.

47. Фурдичко О. І., Бобко А. М. Землі України і проблеми обліку використання лісових земель і лісових екосистем // Землевпорядний вісник. 2012. № 7. С. 23–28.

48. Фурдичко О. І., Стадник А. П. Наукові основи функціонування системи захисних лісів і захисних лісових насаджень в агроландшафтах України // Агроєкологічний журнал. 2010. № 4. С. 5–12.

49. Фурдичко О.І. Лісова галузь України у контексті збалансованого розвитку: теоретико-методологічні, нормативно-правові та організаційні аспекти: Монографія / О.І. Фурдичко, В.В. Лавров.-К.: Основа, 2009. – 424 с.

50. Химинець В. В. Еколого-економічні засади сталого розвитку Закарпаття : монографія. Ужгород : Карпатська вежа, 2004. 214 с. URL: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/items/f67914ec-7d5d-4313-a566-6c33d788810a>

51. Цалан М.І. Організаційно-економічний механізм розвитку лісогосподарської діяльності в регіоні : дис. ... кандидата екон. наук : 08.00.05 / Цалан Мирослава Іванівна ; Міністерство освіти і науки України, Державний вищий навчальний заклад «Ужгородський національний університет». Ужгород, 2018. 263 с.

52. Цегельник Н.І. Економічний стан лісової галузі в Україні та його вплив на сталий розвиток лісогосподарських підприємств. Агросвіт. 2021. №13 14. С. 29–34.

53. Цивільний кодекс України: чинне законодавство України зі змінами та доп. станом на 11 жовтня 2012 р. Київ, 2012. 272 с.

54. Чурило О. Стратегія лісу // Лісовий вісник. 2017. № 1–2. С. 5.

55. Шкарлет С.М., Пиріг К.М. Підвищення ефективності виробництва на лісогосподарських підприємствах в умовах сталого розвитку. *Бізнес Інформ.* 2014. №6. С. 180–184.
56. Шлійко А. Сучасний еколого-економічний стан лісових ресурсів та перспективи ефективного їх використання / А. Шлійко // *Галицький економічний вісник.* 2010. № 3 (28). С. 56–61. (Проблеми мікро- та макроекономіки України).
57. Angelstam P., Elbakidze M., Axelsson R., Dixelius M. Knowledge production and learning for sustainable forest management in Europe // *Forests.* 2013.
58. Bita-Nicolae C., Yildiz F., Kaya O. Exploring the biodiversity and conservation value of alpine grasslands in the Romanian Carpathians // *Sustainability.* 2023.
59. Böcker R., Herzog S., Schulze W. Sustainable forest management of Natura 2000 sites: a case study from the Romanian Southern Carpathians // *Annals of Forest Research.* 2013.
60. FAO. Global Forest Resources Assessment 2020. Rome : FAO, 2020.
61. Gabor M., Beracko P., Faltan V. et al. Drivers of the distribution of ecological species groups in temperate deciduous managed forests in the Western Carpathian Mountains // *Forests.* 2019. Vol. 10. № 9.
62. Kameniar O., Baláž M., Svitok M. et al. Spruce- and beech-dominated primary forests in the Western Carpathians differ in terms of forest structure and bird assemblages // *European Journal of Environmental Sciences.* 2023.
63. Keeton W. S., Mote P. W., Franklin J. F. Climate change, forest ecosystems and management: a review // *Forest Ecology and Management.* 2007.
64. Kholiavchuk D., Gurgiser W., Mayr S. Carpathian forests: past and recent developments // *Forests.* 2024. Vol. 15. № 1.
65. Kulakowski D., Bebi P., Rixen C. The interacting effects of climate change and land use on alpine forest dynamics // *Global Change Biology.* 2011.
66. Lindenmayer D., Franklin J. *Conserving Forest Biodiversity: A Comprehensive Multiscaled Approach.* Washington : Island Press, 2002.

67. Mikoláš M., Svitok M., Bollmann K. et al. Primary forest distribution and conservation in the Carpathian Mountains // *Biological Conservation*. 2019.
68. Price M. F., Gratzer G., Duguma L. A. et al. Mountain forests in a changing world: realizing values, addressing challenges // *Mountain Research and Development*. 2011.
69. Schelhaas M. J., Nabuurs G. J., Schuck A. Natural disturbances in the European forests in the 19th and 20th centuries // *Global Change Biology*. 2003.
70. Spiecker H. Broadleaves for the future – a challenge for sustainable forest management. Leiden : Brill, 2003.
71. Vicol I., Sahlean T. Conservation of unmanaged pan-European forest landscapes as a priority natural heritage for epiphytic lichens // *Annals of Forest Research*. 2023.