

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ ЕКОЛОГІЇ КАРПАТ**

На правах рукопису

**МІЛЕВСЬКА СВІТЛАНА ЯРОСЛАВІВНА**

УДК 574.4 : 630\*182.21

**АНТРОПОГЕННІ ЗМІНИ СТРУКТУРИ І ФУНКЦІОНУВАННЯ  
ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ БАСЕЙНУ РІЧКИ ЛЮЧКИ (ПОКУТСЬКЕ  
НИЗЬКОГІР'Я)**

**03.00.16 - екологія**

**Дисертація  
на здобуття наукового ступеня  
кандидата біологічних наук**

**Науковий керівник  
доктор біологічних наук, професор,**

**академік НАН України М.А. Голубець**

**Львів – 2016 р.**

## Зміст

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	9
1.1. Екологічні проблеми гірських територій .....	10
1.2. Структурно-функціональні особливості гірських територій та історія їх використання .....	15
1.2.1. Формування та антропогенні зміни рослинного покриву .....	16
1.2.2. Гетерогенність і типізація, картографічне моделювання лісових екосистем .....	21
1.2.3. Екологічний потенціал екосистем.....	24
1.2.4. Продуктивність, енергетика і транспіраційна функція.....	26
1.3. Теоретичні та прикладні проблеми оптимізації рослинного покриву гірських територій.....	31
РОЗДІЛ 2. ПРОГРАМА, МЕТОДИКА, ОБ’ЄКТИ ТА МАТЕРІАЛИ ДОСЛІДЖЕНЬ .....	35
РОЗДІЛ 3. ПРИРОДНІ УМОВИ ТА ВПЛИВ ПРОДУКТИВНИХ СИЛ НА СТАН БІОЦЕНОТИЧНОГО ПОКРИВУ .....	45
3.1. Геологічна та орографічна будова.....	45
3.2. Клімат та гідрологічний режим .....	47
3.3. Ґрунтовий покрив та едафотопічні умови.....	49
3.4. Рослинний та тваринний світ.....	56
3.5. Історія господарського освоєння та сучасного використання .....	62
3.6. Антропогенні зміни структури та сучасний стан лісових ресурсів .....	70
РОЗДІЛ 4. СТРУКТУРА РОСЛИННОГО ПОКРИВУ .....	87
4.1. Лісові екосистеми в структурі сучасного рослинного покриву.....	87
4.2. Рослинні угруповання лісових екосистем.....	95
4.3. Рослинні угруповання лісових екосистем молодняків на зрубках .....	100
4.4. Рослинні угруповання лук та сіножатей .....	106
4.5. Первинний рослинний покрив.....	114

РОЗДІЛ 5. ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ ТА ЇХ АНТРОПОГЕННІ ЗМІНИ .....	128
5.1. Продуктивність потенційного та сучасного лісового покриву.....	128
5.2. Ефективність фотосинтезу .....	134
РОЗДІЛ 6. ШЛЯХИ ПОКРАЩЕННЯ СТРУКТУРИ ТА ФУНКЦІОНУ- ВАННЯ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ.....	139
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	147
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	150
ДОДАТОК А. КАРТОГРАФІЧНІ МАТЕРІАЛИ.....	169
Додаток А1. Гірська частина басейну річки Лючки (стан місцевості на 1981-1990 рр.) .....	169
Додаток А2. Геологічна будова гірської частини басейну річки Лючки ..	170
Додаток А3. Геологічний профіль гірської частини басейну річки Лючки по лінії А-Б .....	171
Додаток А4. Карта ґрунтів гірської частини басейну річки Лючки (складена на основі топографічної карти М 1:50000 за матеріалами обстежень ґрунтів 1957-1960 рр. М 1:25 000 та підготовленої до видання карти у 1967 р. М 1:200 000).....	172
Додаток А5. Морфологічна структура найбільш поширених типів ґрунтів в гірській частині басейну річки Лючки .....	174
Додаток А6. Орографічні особливості гірської частини басейну річки Лючки.....	178
Додаток А7. Космічне зображення гірської частини басейну річки Лючки та гіпсометричний профіль по лінії г. Рокита – с. Люча.....	179
Додаток А8. Космічне зображення зимової ситуації у гірській частині басейну річки Лючки .....	180
ДОДАТОК Б. ПЕРЕЛІК ВИЯВЛЕНИХ ВИДІВ РОСЛИН .....	181
ДОДАТОК В. КОНСПЕКТ СИНТАКСОНІВ РОСЛИННИХ УГРУПОВАНЬ З ПЕРЕЛІКОМ ВИЯВЛЕНИХ ДІАГНОСТИЧНИХ ВИДІВ .....	190

## СКОРОЧЕННЯ ТА АБРЕВІАТУРИ

ДП – державне підприємство

ЛГ – лісове господарство

м н.р.м – метри над рівнем моря

к.б.н. – кандидат біологічних наук

с.н.с. – старший науковий співробітник

ЧК – Червона книга України

Одиниці вимірювань: л – літри; м – метри; т – тони; га – гектари; р – роки;

год – години; мВт – мегавати; кВт – кіловати; ГДж – гігаджоулі.

$\bar{x}$  - середнє арифметичне значення.

Типи едафотопів: В<sub>2</sub> – свіжі оліго-мезотрофні; В<sub>3</sub> – вологі оліго-мезотрофні;

С<sub>2</sub> – свіжі мезо-евтрофні; С<sub>3</sub> – вологі мезо-евтрофні; С<sub>4</sub> – сирі мезо-евтрофні;

Д<sub>2</sub> – свіжі евтрофні; Д<sub>3</sub> – вологі евтрофні.

Синтаксони рослинності: CL. – клас; Ord. – порядок; All. – союз; Ass. – асоціація

### Абревіатури назв деревних видів:

Бкл – бук лісовий; Бп – береза повисла; Врк – верба козяча; Вш – в'яз

гірський; Влк – вільха клейка (чорна); Влс – вільха сіра; Врб – верба біла; Гор

– горобина; Гз – граб звичайний; Дз – дуб звичайний; Дчр – дуб червоний;

Клг – клен гостролистий; Лпд – липа дрібнолиста; Мде – модрина

європейська; Ос – осика; Сав – сосна австрійська; Сз – сосна звичайна; Чрш –

черешня; Яв – клен-явір; Яз – ясен звичайний; Яле – ялина європейська

(ялина); Яцб – ялиця біла.

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Гірські території найвразливіші до дії антропогенних і природних чинників, і водночас відіграють важливу роль у біосферних процесах, зокрема біогеохімічних циклах основних елементів-органогенів [38, 51, 99]. Це особливо актуально для карпатського регіону, лісові території яких зазнали упродовж останніх століть значних антропогенних змін внаслідок господарського використання [60]. Наслідком цього є втрата екологічного потенціалу гірських територій загалом, захисних і регуляторних функцій лісових природних комплексів і, як наслідок цього, втрата біорізноманіття, зміна гідрологічного і теплового режимів, багатства ґрунтів і виникнення небезпечних стихійних процесів – ерозії ґрунтів, повеней тощо [102]. Ці процеси загалом у біосфері та, зокрема, в масштабах окремих регіонів набувають активізації, а подекуди й незворотних змін. Запобігти цьому можна лише шляхом відновлення структури та екологічних функцій територіальних систем, зменшення втрат їх екологічного потенціалу в процесі експлуатації [67]. Для цього потрібен пошук способів відновлення їх природної структурно-функціональної організації шляхом реконструкції та подальшого раціонального використання. Обґрунтування цих заходів повинно базуватися на прикладі модельних регіонів, зокрема гірських басейнових екосистем [48].

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дослідження проводили протягом 2004–2014 рр., в рамках виконання бюджетних тем Інституту екології Карпат НАН України «Екосистемологічні засади оптимізації структури і середовищевірних функцій антропогенно трансформованих гірських екосистем» (№ ДР 01134001434), «Структурно-функціональні та адаптаційні перетворення біотичних систем у Карпатському, Подільському та Західнополіському регіоні України в умовах антропопреси» (№ ДР 01124000717).

**Мета і завдання досліджень.** Метою роботи було на прикладі модельного гірського регіону басейну річки Лючки проаналізувати сучасний стан лісових екосистем, встановити зміни їх просторової структури, антропогенну трансформацію їх структурної організації та функціонування. Для досягнення цієї мети визначені основні завдання:

1. Узагальнити особливості формування сучасної структури та функціонування гірських лісових екосистем під впливом природних чинників та антропогенної трансформації їх структури.

2. Оцінити глибину антропогенних змін структури та сучасний стан лісових екосистем басейну річки Лючки.

3. Вивчити сучасне ценотичне різноманіття лісової рослинності та післялісових лук.

4. Встановити просторову структуру сучасного та первинного рослинного покриву.

5. Оцінити антропогенні зміни лісового рослинного покриву основних типів екосистем басейну річки Лючки.

6. Встановити напрями та особливості деградаційних і відновних процесів лісової рослинності досліджуваної території.

7. Розрахувати продукційний потенціал природних лісових та антропогенно змінених екосистем.

8. Запропонувати шляхи покращення структури та функцій лісових екосистем басейну річки Лючки.

*Об'єкт дослідження* – лісові екосистеми гірської частини басейну річки Лючки.

*Предмет дослідження* – антропогенна трансформація, структурні та функціональні особливості різних типів лісових екосистем гірської частини басейну річки Лючки.

*Методи дослідження* – біогеоценологічні, фітоценологічні, лісівничі, флористичні, картографічні та математико-статистичні.

**Наукова новизна роботи.** Вперше на прикладі модельного регіону гірської частини басейну річки Лючки (Покутське низькогір'я) вивчено структуру й функціонування лісового покриву та його антропогенні зміни, які відбулися внаслідок господарювання. Виявлено особливості змін автотрофного блоку лісових екосистем на рівні угруповань основних синтаксонів рослинного покриву, зокрема, їх флористичного наповнення. Для основних типів екосистем з'ясовані закономірності дегресивних змін і відновних сукцесій трансформованих лісових екосистем. Визначено втрати продуктивності сучасних лісових екосистем, які становлять приблизно третину потенційно можливого річного приросту, внаслідок чого зменшуються корисні екологічні функції лісових екосистем.

**Практичне значення отриманих результатів.** Матеріали досліджень щодо покращення структури і функціонування лісових екосистем у гірських районах, ведення раціонального лісового господарства, збереження екологічних функцій лісового покриву передані для користування в Національний природний парк «Гуцульщина». Наукові положення дисертації використовуються в практичних і лекційних курсах з дисциплін "Загальна екологія", "Фітоценологія", "Лісознавство", "Охорона природи та раціональне природокористування" у Прикарпатському національному університеті ім. В. Стефаника.

**Особистий внесок автора** полягає у зборі матеріалів, їх опрацюванні, аналізі, а також підготовці 7-ми самостійних публікацій та написанні тексту дисертації.

**Апробація роботи.** Основні положення, висновки та результати досліджень були викладені на наукових конференціях: V наукової конференції молодих учених м. Львова «Наукові основи збереження біотичної різноманітності» в Інституті екології Карпат НАН України (Львів, 2003), VI наукової конференції молодих учених м. Львова «Наукові основи збереження біотичної різноманітності» в Інституті екології Карпат НАН України (Львів,

2004), Національного лісотехнічного університету України (Львів, 2004), міжнародній науково-практичній конференції Карпатського національного природного парку (Яремче, 2005), засіданнях екологічної комісії Наукового товариства ім. Шевченка (2013, 2016).

**Публікації.** За матеріалами дисертації опубліковано 8 наукових робіт (7 одноосібних), з яких 1 в закордонному виданні та 5 у виданнях, що представлені в наукометричній базі Index Copernicus.

**Структура та обсяг дисертації:** Рукопис роботи загальним обсягом 197 сторінок, з яких 138 основного тексту, містить 30 таблиць, 10 рисунків, 166 літературних джерел і 3 додатки на 25 с.



## РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Упродовж останніх століть у біосфері відбулися глобальні антропогенні зміни, які, насамперед, зумовлені зміною структури та функціонування біогеоценотичного покриву наземних екосистем. Це – знеліснення, опустелення земель, забруднення ґрунтів і водних ресурсів, зміни кліматичних умов і гідрологічного режиму великих територій, активізація небезпечних стихійних процесів тощо. Все це належить до кола особливо важливих суспільно-політичних та еколого-економічних проблем. Від того, як людство у найближчому майбутньому буде використовувати природні ресурси, зокрема лісові, залежить чи збережеться або чи незворотно порушиться рівновага у біосфері, що сформувалася за мільярди років її еволюції. Неконтрольована у планетному масштабі експлуатація ресурсів навколишнього середовища може «переступити» межу його «самозахисту» і призвести до поглиблення глобальної екологічної кризи [38].

Насамперед, вона стосується особливо вразливих екосистем, зокрема, гірських регіонів. Адже гори є важливим джерелом водного та енергетичного ресурсів, а також біотичного різноманіття, які служать джерелом інших цінних ресурсів. Гірські екосистеми мають велике значення для функціонування прилеглих рівнинних екосистем. Проте, під впливом антропогенних чинників вони швидко деградують і втрачають своє ресурсне, природоохоронне та регуляторне значення.

Гори особливо вразливі до знеліснення, яке призводить до втрати запасів вологи, ерозії ґрунтів, зсувів, зменшення біотичного різноманіття тощо. Для населення гірських районів характерна бідність і втрата традиційних навичок господарювання. Тому виникли сучасні проблеми еколого-соціально-економічного характеру, які потребують прийняття термінових заходів для збереження екологічного потенціалу гірських екосистем і раціонального управління й використання їхніх ресурсів [99].

### 1.1. Екологічні проблеми гірських територій

Гірські території займають майже половину всієї поверхні суші. Природні ресурси гір є життєво важливими для добробуту значної частини людства [7, 79]. Їх суспільно-екологічне значення давно усвідомило європейське співтовариство. Тому, звичним сьогодні є розуміння важливості економічних, соціокультурних та екологічних функцій гірських екосистем. У таких країнах, як Італія, Франція, Швейцарія, Австрія, прийняті й діють спеціальні «гірські» закони, покликані регулювати розвиток гірських регіонів. Більше того, прикладом узгоджених дій декількох гірських країн у вирішенні цих проблем може слугувати Альпійська Конвенція, що була підписана в Зальцбурзі в 1991 р. Німеччиною, Францією, Італією, Австрією, Швейцарією, Ліхтенштейном, Словенією і керівництвом ЄС. Також, слід згадати і Хартію щодо захисту Піренеїв. Вона була підписана Францією, Іспанією та Андоррою. Ці угоди спрямовані на збереження навколишнього середовища й природних ресурсів, культурних ландшафтів і вирішення соціальних потреб населення [77].

Екологічні проблеми гірських територій насамперед пов'язані з їх геолого-геоморфологічними та гідро-кліматичними особливостями. Перші стосуються гірського рельєфу – піднятості поверхні над рівнем моря та глибокого її розчленування, внаслідок чого панівними є схилі форми, значні ухили та перепади висот, а отже, потенційні передумови розвитку небезпечних морфо-динамічних гравітаційних схилівих процесів. У свою чергу, гідро-кліматичні чинники визначаються зонально-висотно-поясними особливостями регіонального клімату. Останні визначають потенційні можливості розвитку рослинного покриву, його просторової диференціації, структурно-функціональних особливостей, матеріально-енергетичного балансу тощо. Окрім цього, покрив відіграє особливу регуляторну функцію в гірських ландшафтах, що зумовлена його вологоємністю, здатністю

нагромаджувати біомасу та акумулювати енергію, продукувати кисень і транспірувати вологу тощо.

Ці проблеми є особливо актуальними і для карпатських країн, лісові ландшафти яких зазнали впродовж останніх століть істотних антропогенних трансформацій. Тому, у 1998 р. у Кракові відбулася Конференція "Зелений Каркас Центральної та Східної Європи" [70], за участю представників 30 країн і різних міжнародних організацій. Конференція прийняла Декларацію, у якій щодо Карпат було звернуто особливу увагу на необхідність:

- досліджень і моніторингу стану та розвитку гірських екосистем;
- посилення місцевих можливостей щодо охорони гірських екосистем;
- підтримки сталого розвитку гірських районів і передгір'їв;
- екологічної та природоохоронної освіти місцевого населення Карпат;
- розвитку екологічно прийнятних форм туризму та відпочинку.

Все це стосується й Українських Карпат, які є також осередком важливої природної і культурної спадщини. Їх екосистеми забезпечують природними ресурсами населення гір, а також прилеглих рівнинних територій. Однак, при цьому гірські території внаслідок складних для розвитку господарства та життєдіяльності населення природних умов наштовхуються на непрості виклики щодо економічного та соціального зростання, а тому потребують особливої політики регіонального розвитку, зокрема, фінансових дотацій. Необхідність такого підходу визнана міжнародним співтовариством та органами державного управління, підтверджена ратифікованими Україною важливими міжнародними документами, зокрема, у 2004 р. – Рамковою конвенцією про охорону та сталий розвиток Карпат [60]. Забезпечення комплексного підходу до розв'язання проблем сталого розвитку Карпатського регіону вбачається шляхом включення у розробку національної та регіональної політики й стратегії розвитку виокремленої політики орієнтованої конкретно на гірські регіони. До цього закликає Рекомендація 296 Конгресу місцевих та

регіональних влад Ради Європи «Сталий розвиток гірських регіонів і досвід Карпатських гір» (2010). Такий підхід підтримано в Україні. Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 21.09.2011р. № 896 визначено завдання щодо підготовки проекту Державної програми сталого розвитку Українських Карпат як складової частини програми Європейського Союзу «Карпатський простір».

Цими документами передбачено, зокрема, інтегрований підхід до управління земельними ресурсами, збереження та стале використання біотичного та ландшафтного різноманіття, просторове планування, стале та інтегроване управління водними ресурсами та річковими басейнами, стале сільське та лісове господарство, а також розвиток промислової та транспортної інфраструктури, збереження культурної спадщини, підвищення освітнього рівня населення тощо. Для досягнення таких цілей погоджено низку заходів, які мали б базуватися, зокрема, на принципах екосистемного підходу, інтегрованого планування та управління земельними й водними ресурсами [39]. Саме розуміння законів розвитку і потенційних можливостей природних процесів, усвідомлення єдності природи і суспільства відкриває сприятливі перспективи для вирішення цих проблем [102].

Однак, на сьогодні ці проблеми в Українських Карпатах не розв'язані, а навпаки поглиблені новими негативними тенденціями. Це – демографічна криза, критичний стан лісових ресурсів і занепад традиційного сільського господарства.

Природні ресурси (енергетичні, геологічні, гідрологічні, біотичні, бальнеологічні тощо) Українських Карпат використовуються здавна і мають загальнодержавне значення. Унаслідок кардинальної заміни лісів на агрокультурні угіддя змінилося природне середовище Карпат. Все частіше мають місце тривалі посушливі періоди, виникають небезпечні стихійні процеси (вітровали, повені, ерозія ґрунтів тощо), стають дефіцитними ресурси чистих поверхневих і ґрунтових вод, продовжується практика

скидання у водойми забруднених стоків, нагромадження звалищ побутових і промислових відходів. Також зберігається значна зараженість лісів грибними захворюваннями та спостерігається масове всихання ялинових лісів. Складність розв'язання цих екологічних проблем зумовлена значним зменшенням лісистості, нераціональним породним складом, вирівняною віковою структурою лісів, розширенням площ девастрованих земель і покинутих агрокультурних угідь тощо.

Загалом у Карпатському регіоні випадає від 800 до 1400 мм опадів на рік. Їх достатньо для забезпечення вологою високопродуктивних лісів і підтримання значних обсягів водних запасів ґрунтів. Водночас, унаслідок екстремальних гідрометеорологічних явищ складаються умови для виникнення небажаних стихійних процесів – повеней та ґрунтових засух, інтенсифікації водної ерозії ґрунтів, критичного зниження обсягів ґрунтових водних ресурсів та дебіту гідромережі, виникнення вітровалів та сніголамів лісу тощо [62, 96, 97].

Значну регуляторну функцію щодо нагромадження і збереження біомаси, енергії, водних запасів, потенціалу родючості ґрунтів, запобіганню активізації небажаних гідрометеорологічних та гравітаційних процесів відіграє рослинний покрив і, насамперед, лісовий. Загальновідомо, що сучасні зміни клімату у планетному, континентальному та регіональному вимірах зумовлені масштабним знелісненням територій, заміни їх агрокультурними угіддями [32, 68, 126, 127, 131, 147, 158]. Особливе значення мають при цьому регуляторні екологічні функції лісових екосистем і, зокрема, ґрунтів [50]. Насамперед, це стосується лісових ґрунтів з високим вмістом органіки, яка володіє високою водоутримуючою здатністю. Власне тому знеліснення Карпат є причиною зменшення водорегуляційних властивостей рослинного покриву та активізації змиву ґрунтів, втрати їх вологозапасів і формування повеней [62, 65].

Вирішення практичних проблем збереження та раціонального використання ресурсів довкілля, насамперед біогеоценотичного покриву, повинно здійснюватися на локальному територіальному рівні. При цьому неабияке значення *покращення рослинного покриву*. Воно передбачає втручання у структурно-функціональну організацію живої системи, її підсистем і блоків. Мета таких дій – наближення показників, параметрів чи характеристик систем до значень, характерних для природних екосистем, в першу чергу лісових. Різновидом покращення є *раціоналізація*, яка передбачає систему заходів, що сприяє поліпшенню чи удосконаленню структури використовуваних систем, підвищенню ефективності їх функціонування, ефективності використання їх корисних функцій тощо. Бажаною є й гармонізація сукупності заходів, спрямованих на поліпшення взаємозв'язку, співмірності і взаємоузгодженості, цілісності та впорядкованості структурних компонентів систем чи процесів, які в ній відбуваються без перебудови самої системи [37: с. 115–118].

*Покращення* – це чітко адресований конкретний процес із визначеним переліком і технологією дій, постійним збором інформації про стан керованої системи під впливом різних заходів і постійним контролем за ефективністю процесу. Тобто, передбачаються постійне слідкування за кожним кроком (етапом) переходу системи до оптимального стану в сучасних умовах. Покращення як управлінський прийом виходить на безпосередній зв'язок з моніторингом і без нього існувати не може [37: с. 119].

Досягнення мети сталого розвитку гірського регіону як країни загалом можливе тоді, коли виконання програми його соціоекологічної оптимізації буде усвідомлене громадськістю [67: с. 269]. Така програма, зокрема, має бути наповнена конкретними завданнями та засобами вирішення проблеми локальної оптимізації гірських екосистем, зокрема басейнових екосистем. Серед них особливо важливим є раціональне використання екологічного потенціалу території. Це передбачає розроблення відповідних наукових

підходів, які б базувалися на визначенні структури та функцій первинного біогеоценотичного покриву, його трансформації унаслідок антропогенних змін. Необхідний також пошук способів відновлення основних регуляторних функцій лісових екосистем, збереження та сталого використання інших природних ресурсів.

## **1.2. Структурно-функціональні особливості гірських територій та історія їх використання**

Біогеоценотичний покрив є структурною частиною біосфери і являє собою поєднання біогеоценозів. Біогеоценоз – функціональна і хорологічна біокосна система, що займає певну ділянку суходолу. Вона відіграє надзвичайно важливу вирішальну роль в існуванні життя на нашій планеті [123, 122, 132]. Теоретичним узагальненням структурно-функціональної організації біогеоценотичного покриву чи екосистем присвячено чимало праць [56, 110, 116] і, зокрема, фундаментальні роботи М. А. Голубця [10, 26–28, 38, 42, 43]. Саме вони послужили концептуальними передумовами нашого дослідження.

Біогеоценоз – це угруповання різних видів мікроорганізмів, рослин, тварин, які стійко підтримують біогенний колообіг речовин. Вони займають певний об'єм акваторії чи ділянки земної поверхні, що характеризується певними природно-географічними умовами. Будучи структурною частиною ландшафту, такі обсяги простору біосфери відрізняються за характером мікроклімату, рельєфу, геологічної будови, ґрунту, водного режиму, рослинного покриву тощо.

Для конкретних територій еталонною екосистемою є умовно первинний біогеоценоз як конкретна екосистема, просторові розміри котрої співпадають з межами ділянки земної поверхні з однорідними ґрунтово-гідрологічними і кліматичними умовами, вкритої спорідненим за генезисом, складом, структурою фітоценозом. При цьому притримувалися поглядів М.А.Голубця [36], що в типі біогеоценозу, як сукупності біогеоценозів,

однорідних за походженням, просторовою та функціональною структурою, за екологічними умовами (кліматичними, ґрунтово-гідрологічними й біотичними), за взаємовідношеннями між живими компонентами, між ними й абіотичним середовищем, об'єднуються також значні площі похідних біогеоценозів, які виникли на їхньому місці внаслідок господарської діяльності. Такий підхід створює можливості для коректного порівняння антропогенних змін компонентів чи елементів екосистем, зокрема, рослинного покриву, вищих класифікаційних одиниць.

### ***1.2.1. Формування та антропогенні зміни рослинного покриву***

Процеси зміни клімату в ході еволюції біосфери зумовили особливості формування структури та просторового поширення біогеоценотичного покриву (та й рослинності, зокрема). Такі природні процеси еволюції у біосфері загальноприйнято вважати як зміну одних інваріантів географічних і біогеоценотичних систем іншими. З процесом еволюції природних систем нерозривно пов'язана їхня *динаміка*. Динаміку розуміють як "всі зміни та перетворення умовно незмінного інваріанту" [108], або зміни екосистем під впливом зовнішніх чинників і внутрішніх протиріч їх компонентів [103]. Під час цих змін на кожному природно-кліматичному етапі екосистеми прямували до потенційного максимуму свого розвитку чи формування кінцевого клімаксового стану, що є відносно зрівноваженим.

Сучасного природного стану, який передував антропогенним трансформаціям, рослинний покрив набув під час останніх етапів такого динамічного еволюційного розвитку [26, 29]. Його структурно-функціональні особливості зумовлені локальними природними умовами: поясно-широтним надходженням сонячної радіації, розподілом суші і моря, характером геологічного фундаменту та форм рельєфу, загальними особливостями циркуляції атмосфери та ресурсів тепла і вологи тощо.

Рослинний покрив, що сформований біоценозами клімаксового характеру відповідно до комплексу природно-кліматичних умов, можна



назвати *первинним*, або *наближеним до первинного природного стану*. Таким він був ще відносно недавно, до початку агрокультурного освоєння людством природних ландшафтів [36].

Тепер на великих площах природні ландшафти настільки змінені людиною, що часом важко встановити їх первісний вигляд, а відтак і природне функціонування.

Більшість змін, що пов'язані з динамікою екосистем, зумовлені дією різноманітних чинників (кліматичних, едафічних, антропогенних тощо). Такі зміни узагальнює поняття «сукцесії», що застосовується для визначення процесів трансформації екосистем, реорганізації біогеоценозу, які відбуваються під впливом внутрішніх або зовнішніх по відношенню до угруповань чинників – природних або антропогенних [80, 81]. Сукцесія визначається як векторизована зміна екосистем через ряд стадій, або серію змін, в напрямі до *клімаксового стану*. Клімакс є відносно стабільним станом біогеоценозу. Однак, клімаксові ценосистеми знаходяться лише в стані сповільненої сукцесії, яка повністю ніколи не припиняється [56, 81, 82].

На сьогодні існує багато класифікацій сукцесій, які складені з врахуванням тих чи інших причин сукцесії, її рушійної сили, тривалості реалізації та динамічного потенціалу рослинного і біогеоценотичного покриву. Сукцесії розділяють також на *первинні* і *вторинні*, *оборотні* (циклічні) і *необоротні*, *дегресивні* (регресивні) і *прогресивні*, *відновні* (демутаційні) тощо [2, 53, 63, 83, 80, 81, 103, 116]. Безперечно, що такий поділ є доволі умовним, оскільки природні й антропогенні зміни у багатьох випадках взаємообумовлені та відбуваються одночасно.

*Первинні сукцесії* полягають у заростанні первинно вільних від ґрунту субстратів, а *вторинні сукцесії* – заростання зруйнованих угруповань. *Прогресивні сукцесії* спрямовані до клімаксу, а *дегресивні сукцесії* (*ретрогресії*) – у зворотному від клімаксу напрямі. Прикладом дегресивної сукцесії є процес знеліснення і перетворення колишніх лісових екосистем у

лучні агроугіддя. У процесі *прогресивної, відновної (демутаційної) сукцесії* відбувається відновлення локальних порушень рослинного покриву в напрямі формування первинного.

Відновні сукцесії рослинності на зрубках у горах описала Г.Б. Лукашук [78]. Їх ще називають *регенераційними*. Вони є послідовною серією стадій (початкової, агломеративної та деревно-чагарникової) короткочасних перехідних рослинних угруповань.

Подальші етапи таких прогресивних сукцесій розвитку молодих лісів у горах дослідив та узагальнив О.І. Голубчак [48, 49]. Автор представив їх як природний процес формування, росту та розвитку молодих деревостанів, який визначається біологічними особливостями деревних порід: здатністю до відтворення молодого покоління, швидкістю росту у різні вікові періоди, їх тіневитривалістю та особливостями міжвидової взаємодії. Залежно від умов місцевиростання цей процес є чітко спрямований та полягає у послідовній перебудові складу та структури рослинних угруповань, починаючи від дифузних початкових фітоценозів до едифікаторно-асоційованих.

Також, Ю.І. Черневий [117, 118] виділив описав повні відновні сукцесії мішаних лісів, що ростуть на Передкарпатті та горах у басейні р. Дністер. Вони включають такі стадії: початкову, дифузну, жерднякову, середньо-вікову, завершальну перебудовну та рівноважну (субклімаксову).

Під впливом діяльності людини відбуваються зміни в будь-якому компоненті екосистеми, у рослинності чи тваринному світі, у структурі ґрунтів чи гідрологічному режимі тощо. Це так звані *антропогенні зміни*, унаслідок яких формуються похідні, *антропогенно трансформовані* екосистеми. Якщо спричинені діяльністю людини цілеспрямовані зміни у рослинному покриві не підтримувати, то антропогенні екосистеми самі по собі, як правило, тривалий час не зберігаються. Протягом століть чи тисячоліть сліди антропогенного впливу можуть зникнути і тоді первинний природний біогеоценотичний покрив відновиться. Але часто зміни, внесені

людиною в природу, бувають і практично незворотними. До їх числа належать техногенне забруднення ґрунтів чи зміни форм земної поверхні, втрата різних форм різноманіття організмів тощо.

Виникаючи всі антропогенні комплекси екосистем накладаються на вже наявну основу природного рослинного покриву. Тому, виявлення такої природної основи становить неодмінну умову оцінки його антропогенних трансформацій. Функціонування та розвиток антропогенно трансформованих екосистем невіддільні від навколишніх природних комплексів, з якими вони взаємно перебувають у тісному парагенетичному взаємозв'язку.

Антропогенні зміни рослинного покриву в Карпатах тісно пов'язані з розвитком цивілізації. Наприклад, людські поселення на землях Передкарпаття існували ще за часів неоліту. Проте у першій половині I століття нової ери тут вже були численні городища [11]. Очевидно, що у цьому часі тут вже було розвинутим рільництво, а отже, вже тоді на Передкарпатті мали місце значні антропогенні зміни рослинного покриву, а саме, відбулися агрокультурні перетворення лісових природних комплексів. Великі населені пункти у горах виникли приблизно у XV-XVI ст., що спричинило подальше агрокультурне освоєння земель. У ті часи виникло і полонинське господарство. Проте, надзвичайно масштабні інтенсивні антропогенні перетворення гірських лісових ландшафтів розпочалися лише у XIX ст. Тоді у горах росло ще чимало пралісів. Про це написав очевидець, учений-лісівник Н. Strzelecki [159: с. 5–8]. З того часу до сьогодення ліси зазнали кардинальних знищень і заміни їх пасовищами та ріллею [33–35]. Загалом історія існування людської цивілізації у Карпатах характеризується постійним погіршенням структурно-функціонального стану всіх експлуатованих наземних екосистем. До таких належать [26: с. 221]:

- 1) різке зменшення лісистості і трансформація лісових земель в сільськогосподарські угіддя;

2) заміна на величезних площах корінних букових і ялицевих лісів недовговічними, але в молодому віці більш продуктивними штучними ялинниками;

3) збіднення видового складу природних лісових і лучних угідь та спрощення їх вертикальної і горизонтальної структури, а також глибока деградація післялісових високотравних лук до низькопродуктивних псянкових пустищ;

4) деградація на значних площах багатьох лук та лісових насаджень і перетворення їх у малоцінні низькопродуктивні вільшняки і чагарникові зарості;

5) значна розораність земель та ведення екстенсивного господарства;

6) посилення водної ерозії на орних землях і зрубках, змив ґрунтів, зниження потенційної родючості земель та загальної продуктивності сільськогосподарських і лісових угідь;

7) біохімічна деградація ґрунтів, зменшення у них запасів органічних сполук і мікробного населення, зниження їх загальної біотичної активності й погіршення водно-повітряних та хімічних властивостей;

8) модифікація біогеохімічних циклів у лісових і сільськогосподарських екосистемах, особливо, кількісних показників міграції кальцію, азоту, фосфору, калію, що зумовила подальше зменшення родючості та фізико-хімічних властивостей ґрунтів;

9) погіршення фітопатологічної та ентомологічної ситуації як у лісах, так і на сільськогосподарських землях, поява інвазій шкідників і масових епіфітотій деревних лісових і культурних рослин;

10) зубожіння різноманіття дикої фауни та ослаблення самозахисних властивостей лісових екосистем, особливо зменшення спалахів ентомофагів;

11) поширення антропохорних шкідників сільськогосподарських угідь, особливо гризунів, горобиних та інших споживачів сільськогосподарської продукції і вторинне зниження їх продуктивності;

12) почастищення шкідливих стихійних лих, вітровалів, повеней, зсувів і селів, які зумовлюють значні екологічні зміни не лише у місцях їх прояву, а й у суміжних екосистемах;

13) погіршення гідрологічного, гідрохімічного і гідробіологічного режимів гірських річок, що поставило під загрозу нормальне водозабезпечення населення і різних галузей промисловості та сільського господарства південно-західних районів України та Молдови;

14) постійний антропогенний прес на природні лісові екосистеми (внаслідок випасу і прогону худоби, заготівлі сіна, збирання грибів та ягід, полювання й самовільної рубки лісу), що призвів до повсюдного порушення гомеостазної стійкості їх механізмів;

15) виснаження лісоексплуатаційних ресурсів і порушення вікової структури лісів унаслідок надмірних обсягів лісозаготівель.

Упродовж останніх десятиліть активні процеси заростання деревною та чагарниковою рослинністю відбуваються на покинутих землях колишнього сільськогосподарського використання. Це колишні орні землі, пасовища та сіножаті [61].

### ***1.2.2. Гетерогенність і типізація, картографічне моделювання лісових екосистем***

Просторова структура рослинного покриву дуже складна, їй властива цілісність, безперервність, тобто "континуальність", і строкатість, тобто відносна "дискретність". А загалом "плівці життя" властива просторова гетерогенність, що проявляється у зонально-географічній, висотно-поясній, локальній едафотопічній диференціації тощо [38: с. 34–38]. У світовому масштабі такий поділ біосфери стандартизовано ФАО [132], а саме виділено екологічні зони, які підпорядковані кліматичним регіонам і доменам. Відповідно до цих чинників можуть бути виділені провінційні екосистеми, а також у їх складі ландшафтні. Останні складаються з біогеоценозних екосистем різних типів. Під типом біогеоценозу розуміють сукупність

біогеоценозів, однорідних за походженням, просторовою та функціональною структурою, за екологічними умовами, за взаємовідношенням між живими компонентами та між ними й абіотичним середовищем. Це особливо важливо у горах, де специфічна геолого-геоморфологічна будова та глибоко розчленований рельєф зумовлюють значну просторову диференціацію висотно-кліматичних й експозиційних, а також гідрологічних умов. Наприклад, відповідно до ієрархії рівнів класифікаційних одиниць, можна виділити домінацен букових лісів, субдомінацен грабово-букових лісів або ялицево-букових лісів. У межах цих типів біогеоценозів відповідно до едафотопічних умов можуть бути виділені едафоцени. Наприклад, вологої мезо-евтрофної ялицевої бучини kwasеницевої. Такі структурні елементи просторової гетерогенності біогеоценотичного покриву виділяють за відповідними поєднаннями корінних біогеоценозів. Тому, основою для дослідження гетерогенності рослинного покриву повинна слугувати карта первинного природного покриву [58: с. 30–39].

Унаслідок антропогенних трансформацій рослинний покрив, окрім наближених до природних типів екосистем, містить похідні та вторинні екосистеми, а також штучно створені – рілля, сади, городи.

За ступенем зміни природного (первинного) стану екосистем господарською діяльністю їх можна поділити на такі групи [31]

- *практично незмінні*;
- *слабо змінні*, в яких основні природні зв'язки непорушені;
- *порушені*, що виникли внаслідок тривалого нераціонального використання природних ресурсів;
- *сильно порушені*, що виникли з тих же причин, що і в попередньому випадку й найчастіше в умовах нестійкої рівноваги природних процесів;
- *перетворені або культурні*, поля, сади, плантації тощо;
- *штучні*, створені людиною на природній основі (міста і села, промислово - енергетичні і транспортні вузли, водосховища тощо).

Всі екосистеми вказаних типів можуть бути наочно зображені на картографічних моделях. Традиційно для такого моделювання використовують топографічну основу великого масштабу, достатнього для відображення найменших за площею контурів виділених типів екосистем. У випадку дуже дрібних строкатих локалітетів застосовують їх об'єднання, тобто генералізацію. Такі контури рівня домінаценів у горах займають на картографічних моделях відповідні контури у межах смуг певних діапазонів абсолютних висот. У межах цих контурів можуть бути виділені просторові межі субдомінаценів, а також едафоценів. Останні приурочені до структурних частин рельєфу та контурів різновидів ґрунтів.

Виділення та маркування структур здійснюють на основі карт сучасного та первинного лісового покриву. Останній варіант будують на основі лісових еталонів з врахуванням особливостей висотно-поясного та едафотопічного поширення відповідних типів рослинності [43].

Похідні типи лісових екосистем показують на картографічних моделях відповідно до сучасних матеріалів лісовпорядкування лісогосподарських підприємств.

Антропогенно трансформовані типи зосереджені у межах сільських агломерацій та в їх околицях, а також на віддалених, але зручних для окремих видів господарювання територіях. Їх виділення на картографічних моделях можливе зі застосуванням сучасних космічних зображень високої роздільної здатності.

Гетерогенні структури рослинного покриву на картографічних моделях є зручними для наукових узагальнень і порівнянь, наприклад, для оцінки антропогенних трансформацій покриву окремих територій [38: с. 93–99]. На основі таких картографічних моделей зручно виконувати аналітичні обчислення та територіальні узагальнення показників [58].

### 1.2.3. Екологічний потенціал екосистем

Загалом біогеоценотичний покрив може характеризуватися біомасою всіх ланок трофічного ланцюга, певною продуктивністю, стійкістю і стабільністю структури, швидкістю обміну речовини та енергії і *«резервною активністю»*, яка забезпечує здатність швидко перебудовувати власну структуру відповідно до змін середовища. Отже, йдеться про *«екологічний потенціал екосистем»* [31: с. 267], тобто такий, яким вона характеризується або характеризувалася у своєму первинному стані. М. А. Голубцем запропоновано також вживати поняття *«первинний екологічний потенціал екосистеми»*. Первинний екологічний потенціал – це сукупність речовинно-енергетичних ресурсів і властивостей первинної (клімаксової) екосистеми, що забезпечують її максимально можливі структурно-функціональні параметри (енергетичні, організаційні, біогеохімічні, водотрансформаційні, середовищотвірні) і корисні функції (ресурсні, продукційні, редуційні, захисні, рекреаційні, естетичні), котрі може використовувати людина. У випадку, коли розглядаємо похідні екосистеми, то доречно використовувати поняття *«вторинний екологічний потенціал»* - тобто сукупність речовинно-енергетичних ресурсів екосистеми та її властивостей, що сформовані під впливом господарської діяльності. Ця сукупність ресурсів і властивостей визначає теперішні структурно-функціональні параметри і корисні функції екосистеми.

Для означення потенційних можливостей біосистеми М. А. Голубець обґрунтував доцільність застосування терміну *«біотичний потенціал»* [57: с. 17]. Це поняття охоплює генетично зумовлену здатність організмів, популяцій і структурних блоків екосистеми існувати в певному діапазоні екологічних умов і підтримувати структурно-функціональну організацію екосистеми, у складі якої вони знаходяться.

Для порівняльної оцінки екологічних потенціалів існують відповідні критерії, до яких належать:



- загальна продуктивність екосистеми і запаси її біомаси;
- загальна енерготрансформаційна здатність екосистеми;
- загальна водотрансформаційна здатність.

Загальна біологічна продуктивність екосистеми і запаси в ній біотичної продукції для певної ділянки земної поверхні чи генетично зумовлених властивостей компонентів екосистеми визначається за показниками кількості продукції в одиницях маси сухої речовини виробленої за одиницю часу на одиниці площі [10, 13, 58, 110, 120, 128, 146, 151, 152, 154, 164]. Водночас продукування біомаси супроводжується вивільненням кисню з діоксиду вуглецю, що важливо для оптимізації газового складу атмосфери, зокрема, у містах [150].

Загальна енерготрансформаційна (енергетична) здатність екосистеми визначається за показниками кількості енергії, накопиченої в екосистемі на одиниці площі за одиницю часу або кількості енергії, накопиченої на одиниці площі [10, 58, 59, 67, 141]. Загальна водотрансформаційна здатність екосистеми визначається за показниками кількості опадів, трансформованих (тобто повернених в атмосферу шляхом фізичного та фізіологічного випаровування, перетворених у внутрішньогрунтовий стік і запаси води у ґрунті) екосистемою на одиниці площі за одиницю часу [10, 137, 100]. Такі показники можуть подаватися і в загальному обсязі для всієї площі [67].

За цими критеріями можуть бути класифіковані екосистеми. Таке узагальнення будують на основі природно-кліматичної та локальної ландшафтно-екотопічної диференціації біосфери [58, 125, 144, 149].

Дослідження екологічного потенціалу наземних екосистем у Карпатах подані у багатьох роботах [5, 57, 67]. Зокрема, встановлено, наприклад, що екологічний потенціал смеречини чорницевої (вік лісостану 120 р.) на північно-східному макросхилі г. Пожижевської становив близько  $330 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1}$  біомаси, а її щорічний приріст –  $6,5 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1}$ . Вторинний потенціал біловусникової луки на місці цієї смеречини за показниками запасу біомаси в

період повного розвитку (кінець липня) не перевищує  $29 \text{ т}\cdot\text{га}^{-1}$ , а її річний приріст –  $2,3 \text{ т}\cdot\text{га}^{-1}$ . Отже, екологічний потенціал смеречини чорницевої використовується похідним на її місці біловусовим угрупованням за показником органічної речовини лише на 9%, а за показником продуктивності - на 35%.

Важливі результати такого змісту отримано і у Сколівських Бескидах [48: с. 128]. Якщо деревостан вологої евтрофної чистої бучини зеленчуково-волосистоосокової у 33-річному віці має річний приріст фітомаси  $19,8 \text{ т}\cdot\text{га}^{-1}$ , а в 75-річному віці –  $16,3 \text{ т}\cdot\text{га}^{-1}$ , то похідні смеречники у цьому ж типі лісу в 35 років –  $15,5 \text{ т}\cdot\text{га}^{-1}$ , а в 70 років –  $12,7 \text{ т}\cdot\text{га}^{-1}$ . Букові лісостани продукують відповідно кисню  $22,7$  і  $18,5 \text{ т}\cdot\text{га}^{-1}$ , а смерекові –  $20,2$  і  $13,3 \text{ т}\cdot\text{га}^{-1}$ . Протягом 70 років 1 га букового лісу виділяє  $0,8$  млн.  $\text{м}^3$  кисню, а смерекового –  $0,6$  млн.  $\text{м}^3$ . Кількість енергії, зафіксованої в річному прирості фітомаси в букових угрупованнях в  $1,1$ – $1,2$  раза більша, ніж у смеречниках.  $1 \text{ м}^2$  листової поверхні бука за вегетаційний період продукує  $246$ – $305$  г, ялиці –  $74$ – $107$  г, а смереки –  $58$ – $79$  г органічної речовини. К.к.д. транспірації смереково-буково-ялицевого та ялицево-смереково-букового лісостанів дорівнюють відповідно  $4,2$  і  $4,7$ , а чистих смеречників –  $3,4$ . Таким чином, в корінних мішаних з ялиці, бука і смереки лісостанах продукційний процес протікає з меншими енергетичними затратами, ніж у чистих смеречниках.

#### ***1.2.4. Продуктивність, енергетика і транспіраційна функція***

Відповідно до міжнародних зобов'язань більшості держав світу моніторинг продукційного процесу біогеоценотичного покриття заслуговує особливої уваги. Насамперед, це стосується проблем у регіональному та локальному територіальному вимірах, оцінки екологічного потенціалу сучасних антропогенно трансформованих екосистем. Саме фактична продуктивність реальних екосистем, у порівнянні з відповідними показниками потенційних природних комплексів, може слугувати об'єктивною основою для оцінки та прогнозу наслідків антропогенних змін у

навколишньому середовищі. Вона оцінюється показниками повної (валової) первинної продуктивності (GPP) частини біосфери чи регіону, загалом, та її окремих ділянок, зокрема. Однак, навіть методами супутникового моніторингу отримання таких показників є дуже проблематичним. Тому, особливе значення для вирішення цієї наукової проблеми має наземна інформація стосовно чистої первинної продуктивності (NPP) екосистем модельних полігонів [128] і в тому числі вуглецевого балансу [164]. Дослідження і моделювання реакції чистої первинної продуктивності має вагомe теоретичне і прикладне значення, зокрема, для оцінки змін клімату та антропогенних впливів на довкілля. У Канаді його застосовують для контролю режимів локальних збурень, наприклад тих, що виникають унаслідок лісових пожеж [152]. Ці проблемні питання є актуальними і для карпатського макрорегіону, зокрема, Українських Карпат [48].

Повна первинна продуктивність включає в себе продукування органічної речовини (тобто GPP) плюс втрати на дихання (R). Однак, її обсяг може бути визначений лише безпосередньо в камерних експериментах, що здійснити надзвичайно складно. Тому, зазвичай, обмежуються визначенням чистої первинної продуктивності лісових екосистем (NPP), яку оцінюють у річному обсязі ( $\text{т} \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{р}^{-1}$ ). Тобто визначають біомасу, що залишається після вирахування безперервних втрат на дихання екосистеми [154]. У такому випадку повну первинну продуктивність, GPP, визначають як похідну від обсягу продукування органічної речовини, NPP:

$$GPP = NPP + \sum R = NPP \times fr, (1)$$

тобто, величину NPP множать на певний коефіцієнт фактору дихання (fr). Для регіонів помірною клімату прийнято вважати, що втрати дихання становлять близько 50% розміру GPP. Це відповідає величині  $fr = 2$ . Таке значення цього коефіцієнту приймається як базове для відповідних розрахунків [154].

Лісові екосистеми є найбільш придатними об'єктами для таких моніторингових досліджень, оскільки NPP їх біомаси є наслідком багаторічного фотосинтезу в певних кліматичних та ґрунтово-гідрологічних умовах. Це зумовлено відносною збалансованістю речовинного обігу між фітоценозом та ґрунтом, чого немає в антропогенно трансформованих екосистемах, в які періодично вносять органічні добрива і регулярно вилучають частину біомаси.

NPP лісових екосистем залежить, головним чином, від видового складу деревостанів та їх структурних біометричних характеристик: віку, абсолютної повноти, запасу стовбурної деревини і біомаси загалом та її річного приросту [13, 151]. Відповідно, вирішальне значення має і площа деревостанів різних типів сучасного рослинного покриву. Величина NPP у сучасному стані біогеоценозу може порівнюватися з величиною відповідного NPP у первинному покриві. У такому випадку можлива оцінка зміни продукційного потенціалу покриву внаслідок антропогенних змін. Такі моніторингові дослідження потребують розробки відповідного методичного забезпечення та його апробації на прикладі модельних територій.

Визначають і порівнюють NPP біомаси, здебільшого обмежуючись обсягами сухої органічної речовини та депонованого вуглецю [16, 67: с. 159–196; 75, 115, 126, 133, 144, 146, 149, 151, 152, 154, 161]. Середній біжучий приріст об'єму деревини в лісах України сягає орієнтовно  $4\text{--}5 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{р}^{-1}$ , що становить орієнтовно  $2,5\text{--}3 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{р}^{-1}$  сухої речовини деревини, або  $1,2\text{--}1,5 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{р}^{-1}$  депонованого вуглецю [75, 74, 69]. У перерахунку на загальну фітомасу із застосуванням конверсійного коефіцієнту фітомаси = 2 [109] можна дійти висновку, що орієнтовно середній приріст сухої речовини загальної фітомаси становить щонайменше  $5 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{р}^{-1}$ . У Карпатах ці показники можуть сягати у двічі більших величин, а у старовікових деревостанах, відповідно, навіть у три – чотири рази більших значень

поточного приросту: об'єму деревини –  $15\text{--}20 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{р}^{-1}$ , маси сухої речовини –  $8\text{--}12 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{р}^{-1}$ , маси депонованого вуглецю –  $4\text{--}6 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{р}^{-1}$  [115].

NPP антропогенно-трансформованих екосистем здебільшого характеризують значно нижчими величинами. Урожайність гірських лук, до яких не застосовують заходів з підживлення чи агротехнічного поліпшення, становить переважно  $0,7\text{--}1,8 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{р}^{-1}$  [97: с. 188]. Зокрема, навіть за умови внесення азотних добрив та підсіву бобових трав, продуктивність природних лук Передгір'я Карпат може максимально сягати  $5\text{--}7 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{р}^{-1}$  [72, 91], що майже у двічі менше, ніж у випадку старовікових деревостанів. Урожайність агрокультур у повітряно-сухій масі в Івано-Франківській області упродовж 1990–2009 рр. переважно становила: для зернових та зернобобових культур –  $2,0\text{--}3,7 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{р}^{-1}$  [104: с. 82] або  $1,7\text{--}3,2 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{р}^{-1}$  абсолютно сухої речовини. Урожайність картоплі сягала  $8,7\text{--}14,9 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{р}^{-1}$  [104: с. 109], що у перерахунку на абсолютно суху вагу становить  $1,8\text{--}3,1 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1}$  (за умови вмісту води в бульбах 79%). У гірській місцевості, де суми активних температур нижчі, відповідно і продуктивність цих культур менша.

Процес дихання складний. Загалом він полягає у акумулюванні та продукуванні  $\text{CO}_2$ , а також  $\text{O}_2$  і  $\text{H}_2\text{O}$ . Унаслідок фотосинтезу фітоценоз поглинає з атмосфери  $264 \text{ г}$  вуглекислого газу та  $108 \text{ г}$  води, а також споживає  $477 \text{ кДж} \cdot \text{моль}^{-1}$  енергії [64], що становить  $2861,8 \text{ кДж}$  або  $0,79 \text{ кВт} \cdot \text{год}$  роботи. При цьому утворюється  $180 \text{ г}$  глюкози та виділяється в атмосферу  $192 \text{ г}$  кисню. На цій основі можна дійти наступних висновків. Загалом в лісах України у перерахунку на загальну суху біомасу річний приріст становить  $\approx 4,5 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1}$  або  $2,25 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1}$  депонованого вуглецю. При цьому споживається  $\text{CO}_2$  –  $8,25 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  –  $3,4 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1}$  і  $89,4 \text{ ГДж} \cdot \text{га}^{-1}$  енергії. При цьому продукується  $6 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1}$  кисню. Для порівнянь ці величини варто подавати у перерахунку на один метр квадратний. Отже,  $\text{CO}_2$  –  $0,825 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-2}$  (вуглецю –  $0,225 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-2}$ ),  $\text{H}_2\text{O}$  –  $0,337 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-2}$ ,  $\text{O}_2$  –  $0,6 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-2}$ .

Продукційний процес біомаси супроводжується інтенсивною транспірацією, що полягає у випаровуванні води з листової поверхні рослин. Вона забезпечує всмоктуючу функцію коріння, транспортування судинами розчину поживних речовин від коріння до листя, а також охолодження листової поверхні. Інтенсивність транспірації залежить від екологічних чинників: температури і вологості повітря, сонячної радіації, швидкості вітру, ступеню забезпеченості коренів вологою. Велике значення мають і такі чинники як площа поверхні листя, їх розташування і структура, особливості та поведінка продихів та кутикули, а також ефективність дії поглинання ґрунтового розчину поверхнею коренів. Показники транспірації є мінливими у широкому діапазоні значень і залежать від температури та вологості повітря, фізіологічного стану рослин тощо. Встановлено, що на продукування 1 г сухої речовини фітомаси рослини витрачають на транспірацію від 200 до 1000 г води, зокрема, один акр (0,4 га) насадження кукурузи транспірує щоденно 11–15 л води, а великий дуб упродовж року транспірує 150 тис. л [138]. Листя берези можуть випаровувати приблизно 500 мг на 1 г маси вологого листя за годину [135]. Типовий діапазон річної втрати вологи унаслідок транспірації для різного рослинного покриву суходолу, при річній кількості опадів 1000 мм становить для хвойних лісів 300–350 мм, для широколистяних лісів – 300–390 мм, а для трав'яних фітоценозів лук він може сягати 400–600 мм [148]. Тому, можна вважати, що лісові фітоценози на річний приріст сухої фітомаси  $5 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{р}^{-1}$  витрачають на транспірацію приблизно  $3500 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1}$  води, тобто, транспіраційний коефіцієнт може становити 700 г транспірованої води на продукування 1 г сухої речовини фітомаси.

Для забезпечення процесу транспірації також потрібні затрати значного енергетичного ресурсу. Так, наприклад, беремо до уваги величину транспірації лісів 350 мм на рік, тобто  $350 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-2}$  або  $3500 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1}$ . Загальновідомо, що питома теплота пароутворення становить  $2,3 \text{ МДж} \cdot \text{кг}^{-1}$ .

За таких вихідних умов можна дійти висновку, що для випаровування більше вказаної кількості води потрібно затратити упродовж року 805 МДж·м<sup>-2</sup> роботи.

Наведені продукційні показники функціонування рослинного покриву не є вичерпними. Проте, вони є достатньо важливими для оцінки його екологічного потенціалу з точки зору енергетичної та середовищотворної функцій [47, 134].

### **1.3. Теоретичні та прикладні проблеми оптимізації рослинного покриву гірських територій**

Згадані в попередніх розділах енергетичні затрати на функціонування рослинного покриву, транспіраційні процеси та фотосинтез, можуть зумовлювати регіональні, континентальні та глобальні зміни клімату, що виникають внаслідок антропогенних трансформацій наземних екосистем, зокрема, зменшення лісистості та штучного заліснення [137, 147, 148, 157, 160]. Проте, у більшості публікацій, у тому числі і в наведених, чомусь, не йдеться про споживання теплової енергії і пов'язані з ним зміни температурного та гідрологічного балансу, зокрема, – охолодження повітря унаслідок фотосинтезу та транспірації, що є похідними від продуктивності рослинного покриву [130]. Тому, до *кола першочергових теоретичних наукових проблем слід зарахувати оцінку продуктивності та споживання енергії біогеоценозними екосистемами різних типів.*

Особливе значення для отримання об'єктивних узагальнень мають стаціонарні балансові дослідження на прикладі окремих екосистем (лісових масивів, чагарникових чи лучних фітоценозів, або агроценозів).

Найпридатнішими еталонними об'єктами для таких моніторингових досліджень слугують природні лісові екосистеми, оскільки NPP їх біомаси є наслідком багаторічного фотосинтезу. Це зумовлено відносною збалансованістю речовинного обігу між фітоценозом і ґрунтом, чого немає в антропогенно трансформованих екосистемах, у які періодично вносять

органічні та мінеральні добрива, додатково зрошують або осушують, а також регулярно вилучають з них частину біомаси. NPP лісових екосистем залежить, головним чином, від видового складу деревостанів та їх структурних біометричних характеристик: віку едифікаторних ценопопуляцій, абсолютної повноти, запасу та приросту стовбурної деревини та біомаси загалом [13, 115, 151]. Відповідно, вирішальне значення має і площа деревостанів сучасного рослинного покриву. Величина його NPP у сучасному стані може бути прирівняна до величини відповідного йому NPP у первинному стані. У такому випадку можлива оцінка зміни його продукційного потенціалу внаслідок антропогенних змін. Водночас можливою є і оцінка  $\Sigma R$ , як похідної величини від продуктивності ( $O_2$  та  $H_2O$  транспірації). Окрім цього, може бути частково обчислений енергетичний баланс – депонування сонячної і теплової енергії внаслідок фотосинтезу, використання її на транспірацію, нагрівання повітря, поверхні ґрунту тощо. Такі дослідження потребують розробки відповідного методичного забезпечення та його апробації на прикладі модельних територій.

Унаслідок господарської діяльності структура лісових екосистем може бути істотно змінена, спрощена, зменшена продуктивність та чисельність дерев тощо [44]. У цьому випадку, також, дослідження річного приросту продуктивності необхідне для обчислення їх енергетичних потреб.

Продуктивність лучних угідь, а також агрокультурних біогеоценозів визначити складніше. Адже, зазвичай визначають лише обсяг урожаю потрібної агропродукції, зерна, коренеплодів, заготовленого сіна тощо. При цьому, слід згадати, що частина залишеної надземної фітомаси після збору урожаю може бути приорювана, згодована худобою, використана для приготування компосту, нарешті просто спалена тощо. У цьому випадку, також потрібно враховувати запаси її біомаси.

Цей матеріал потрібний для інтегрованих моніторингових спостережень у масштабі великих територій – гірських масивів та річкових



басейнів. Прикладом цього є дослідження продуктивності лісів у басейні Амазонки [144].

Важливим етапом моніторингу екологічного потенціалу є *дослідження гетерогенності* рослинного покриву модельних територій. Воно потребує не лише *типізації екосистем*, але й визначення належних їм обсягів простору. Для цього необхідне *картографічне моделювання рослинного покриву*.

Надзвичайно важливим питанням моніторингу рослинного покриву є *виявлення комплексу антропогенних змін* у ньому та оцінка їх наслідків у плані зміни біорізноманіття та екологічного потенціалу [122]. Тому вкрай необхідним є визначення сучасної та первинної структури рослинного покриву, глибини антропогенної трансформації його, зокрема, на стані ґрунтів та фітосистем, зміни їх структури та флористичного наповнення.

Лише комплекс таких моніторингових досліджень антропогенної трансформації лісового покриву типових модельних територій може слугувати достатньо вірогідною основою для теоретичних узагальнень щодо територіально великих регіонів. Такі теоретичні узагальнення необхідні для вироблення практичних рекомендацій щодо ведення місцевого господарства, обґрунтування реконструкції рослинного покриву та доцільності зміни його структури, застосування заходів з підвищення продуктивності тощо.

\*       \*  
\*

Особливо важливою є роль карпатського лісового покриву у збереженні біотичного різноманіття, формуванні клімату, водноресурсного, лісового та рекреаційного потенціалу не лише у горах, але й на прилеглих рівнинах. Тому, ці території потребують керованого розвитку на основі системного підходу та моделювання оптимальних варіантів використання природних ресурсів з використанням басейнового підходу. Зокрема, потрібний інтегрований підхід до управління земельними ресурсами, збереження та сталого використання біотичного та ландшафтного різноманіття, просторове планування тощо.

У процесі формування, розвитку та динаміки біотичних систем, у тому числі й внаслідок антропогенних трансформацій рослинного покриву, відбуваються зміни його структури та екологічного потенціалу. Насамперед, вони стосуються біотичного потенціалу (фітоценотичного, флористичного), що визначає його матеріально-енергетичні властивості та функції. Для функціональної оцінки екологічних потенціалів найважливішими є показники загальної продуктивності екосистеми (GPP) і запасів її біомаси (NPP), загальні втрати на дихання ( $\Sigma R$ ). Від них залежать енерготрансформаційна та водотрансформаційна здатність біогеоценозу, частини біосфери чи регіону, загалом, та її окремих ділянок, зокрема.

Особливо важливими є енергетичні потреби екосистем для забезпечення продукційного процесу, зокрема, фотосинтезу та транспірації. Їх обсяг може бути збалансованим з енергетикою парникового ефекту в атмосфері. У такому випадку забезпечується його важлива функція у підтриманні стабільності й розвитку окремих регіонів.

## РОЗДІЛ 2. ПРОГРАМА, МЕТОДИКА, ОБ'ЄКТИ ТА МАТЕРІАЛИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Гірська частина Покуття є одним з найрепрезентативніших районів низькогір'я Карпат, землі якого здавна були заселені людьми, що вели не лише сільське господарство, а й займалися солеварінням та різними видами мануфакторного виробництва. Рослинний покрив тутешніх ландшафтів є типовим для антропізованого низькогір'я природних комплексів азональних гірських екосистем помірної зони східноєвропейських мішаних лісів. Саме тому низькогір'я Покуття [105] і було обрано для дослідження. Всі його особливості є характерними і для його частини у басейні річки Лючки як модельного полігону, загальна площа якого приблизно становить 14,5 тис. га. За матеріалами земельного кадастру селищних рад вона охоплює<sup>1</sup>:

1. Сільськогосподарські землі - 5964,4 га або 41,7%, у тому числі: рілля – 1060,5 га (7,4%); сади - 306,5 га (2,1%); сіножаті - 3834,6 га (26,8%); пасовища - 762,8 га (53%).

2. Лісові площі - 7584,6 га (52,9%) в тому числі 3969 га лісових земель належать до Березівського лісництва ДП "Кутське лісове господарство".

3. Забудовані землі - 501,4 га (3,5%).

4. Відкриті землі без рослинного покриву – 176,2 га (1,2%).

5. Водойми - 86,6 га (0,6%).

Ліси займають переважно схили низькогір'я в межах висоти 400–1100 м н.р.м. Місцеві лісові екосистеми є типовими для геоботанічного району покутсько-буковинських смереково-ялицево-букових лісів [30]. Сільські агломерації розташовані в прирусловій частині гірських долин річки Лючки. Їх оточують здебільшого агроугіддя – рілля, сінокісні луки, вигони для

---

<sup>1</sup> За даними відділу земельних ресурсів Косівського р-ну Івано-Франківської обл. на 01.01.2014 р.

випасу худоби. Загалом, обраний модельний район є достатньо репрезентативним для всього низькогір'я Покуття.

**Програма досліджень** передбачала: збір та узагальнення сучасного наукового доробку і обґрунтування концептуальних засад, методології та методики. Збір і порівняльний аналіз картографічних матеріалів різного часу та показників на досліджувану територію. Збір та аналіз відомчих статистичних матеріалів (земельного кадастру, таксації лісів). Виявлення змін структури лісових ресурсів і земель сільськогосподарського використання внаслідок розвитку продуктивних сил. Аналіз та узагальнення сучасної структури рослинного покриву лісових екосистем та земель агрокультурного призначення. Вивчення структурних особливостей сучасної рослинності. Розробку моделей сучасного та первинного рослинного покриву і виявлення його антропогенних змін. Вивчення напрямів відновних і деградаційних процесів рослинності. Визначення продукційного потенціалу лісових екосистем та їх втрат у наслідок антропогенних змін. Обґрунтування можливостей використання екологічного потенціалу лісів низькогір'я та покращення їх структурно-функціонального стану.

**Методика та матеріали.** Основою виконання дослідження слугували уяви про багаточинникову структурну організацію гетерогенності рослинного покриву природних комплексів низькогір'я. Насамперед, це стосується розподілу типів екосистем за біотопами, тобто – за ступенями висоти над рівнем моря та залежно від характеру рельєфу й ґрунтово-гідрологічних умов. Другим важливим фактором диференціації рослинного покриву були рівні антропогенної трансформації локальних біогеоценозів, а саме:

- мало змінені наближені до природного стану;
- вторинні екосистеми на постійно залісеній території;
- екосистеми початкових стадій природного лісовідновлення після вирубування та лісові культури;

- післялісові лучні екосистеми (луки та пасовища);
- агрокультурні екосистеми (агроценози, сади);
- агломераційні (села, транспортні шляхи тощо) [46].

Залежно від структури автотрофного блоку лісові екосистеми характеризуються певними функціональними показниками, за якими характеризували конкретний тип біогеоценозу, в межах якого визначали зміни функціонування вторинних екосистем. Загальні зміни структури і функціонування сучасного рослинного покриву, порівняно з первинним, проводили з використанням різних методик, основою яких слугував аналіз розподілу земель модельної території за типами рослинного покриву, а саме – до уваги взято ділянки вкриті лісом, деревно-чагарниковою рослинністю початкових стадій відновлення лісів, лучними фітоценозами, а також – агрокультурами.

*Структуру біотопів* узагальнювали на основі космічних зображень електронного ресурсу «Google Планета Земля», великомасштабних мап (1:100000), топографічних та геологічних [21], а також архівних карт, отриманих з інтернет ресурсу «Старинные карты» [163]. Просторову біотопну диференціацію рослинного покриву розглядали за кластерами 100-метрових ступенів абсолютної висоти над рівнем моря, а також за типами ґрунтово-гідрологічних умов різних частин гірського рельєфу. Ґрунтовий покрив характеризували на основі підходів сучасної генетичної класифікації ФАО Юнеско [95]. Типи ґрунтово-гідрологічних умов розглядали відповідно до класифікації едафотопів, що затосовується у лісівництві [23]. Під категоріями трофотопів розуміємо такі ґрунтові умови: В – оліго-мезотрофні, кам'янисто-супіщаних еродованих ґрунтів; С – мезо-евтрофні, щебенисто-суглинистих бідних буроземів; D - евтрофні, суглинисті багаті буроземи. Типи гігротопів традиційні: 2 – свіжі; 3 – вологі; 4 – сирі тощо.

Типи екосистем розрізняли за рівнями антропогенної трансформації та маркували за характером рослинних угруповань.

### *Особливості флористичного та ценотичного різноманіття*

рослинних угруповань досліджували на основі множини фітоценотичних описів [1, 54] на пробних площах, а також при маршрутних спостереженнях, збираючи гербарій і фототеку рослин. Види вищих судинних рослин визначали за допомогою визначників [17, 92], а мохи – використовуючи таксономічні зображення із спеціалізованого інтернет-ресурсу Департаменту біології рослин Південного Іллінойського Університету [124]. Номінацію назв рослин та їх діагностичне значення корегували за електронним веб-ресурсом бази даних "Довідник назв рослин України" [8], орієнтуючись на відповідні сучасні флористичні та фітоценотичні й синтаксономічні узагальнення українських та європейських вчених [17, 92, 107, 124, 139, 140, 145]. Назви синтаксонів подавали відповідно до доцільності, застосовуючи не лише засади домінантної (фізіономічної) класифікації, а й еколого-флористичної Браун-Бланке [3, 12, 25, 94, 107, 140, 153].

Загалом виконано 66 таких описів, які найповніше представляють структуру лісових і лучних фітоценозів. Узагальнений видовий склад досліджених рослинних угруповань наведено у додатку Б.

Застосовано загально відомі методи фітоценологічних досліджень [81, 83, 94, 140, 153]. Для уніфікованого подання результатів у таблиці застосовано традиційні підходи школи Браун-Бланке, а саме:

- вертикальні яруси фітоценозу: А – деревостан, В – підріст, чагарники та чагарнички, С – трави; D – мохи та лишайники.

- клас постійності видів у множині досліджених фітоценозів: I – вид трапляється у не більше як 20% фітоценозів; II – вид трапляється у 21–40% фітоценозів; III – вид трапляється у 41–60% фітоценозів; IV – вид трапляється у 61–80% фітоценозів; V – вид трапляється у 81–100% фітоценозів.

- проективне покриття ценопопуляціями поверхні обстеженої площі визначили за кодами (Matuszkiewicz, 2001), а саме: "3" – вид вкриває 1/4 –

1/2 (25-50%) поверхні; "2" – вид вкриває менше 1/4 (25 %) поверхні; "1" – трапляється досить рясно; "+" – трапляється поодиноким.

При діагностиці синтаксонів рослинних угруповань використано характерні (Ch.) і диференційні види (D.) класів (Cl.), порядків (O.), союзів (All.) та асоціацій (Ass.), а також – підсоюзів (SubAll.).

При аналітичних опрацюваннях до уваги брали види, що мають діагностичне значення для виділення синтаксонів. Інформацію отримали з інтернет-ресурсу "Довідник назв рослин України" [8, 129]. Для визначення синтаксономічної належності рослинних угруповань застосовували методику Браун-Бланке та відповідні довідники [107, 139, 140, 153].

**Стан лісового покриву та його зміни за 50 років** вивчали на основі опрацювання підсумкових матеріалів таксації лісів за чотири ревізійні періоди [86, 89, 101]. У середовищі Excel побудовано таблиці розподілу площ і запасів стовбурової деревини деревостанів за групами віку та панівними породами. Шляхом ділення сум запасів на суми площ деревостанів відповідних панівних порід і груп віку отримано середні запаси деревостанів на 1 га. На основі цих даних побудовано порівняльні діаграми зміни структури площ деревостанів та їх продуктивності. Для головних лісоутворюваних порід: бука, ялини та ялиці прийнято такі групи віку: молодняки I класу віку – до 21 року; молодняки II класу віку – 21–40 років. Середньовікові деревостани: для всіх порід – 41–60 років, а для дуба звичайного – 41–80 років. Пристигаючі відповідно – 61–80 (дуб 81–100) років. Наступні 20 років – стиглі деревостани, а ще старші – перестійні старовікові.

**Детальний аналіз лісового фонду** виконано на основі матеріалів "Таксаційний опис земельних ділянок лісового фонду станом на 01.01.2011 року" Березівського лісництва ДП «Кутське лісове господарство» [111]. Цю інформацію отримано в текстовій електронній формі, перетворено в формат середовища таблиць Excel і далі трансформовано у таблиці СУБД Access.

Таким чином, отримано табличну інформацію комп'ютерної бази даних, що містить характеристики 1142 ділянок, на яких природні деревостани ростуть на 742 ділянках (2594,5 га), а штучно створені, "лісові культури", – на 307 ділянках (766,1 га).

*Аналіз структури лісових ресурсів* здійснено диференційовано за стометровими ступенями абсолютної висоти. Для цього застосовували стандартні методи тематичних запитів СУБД Access (групування інформації за певними показниками, сумування та усереднення). Площі ділянок підсумовували, а також визначали середній вік деревостанів. Подібні аналітичні процедури здійснювали і для запасів та повноти деревостанів. На підставі отриманих даних будували підсумкові таблиці. Заголовками рядків слугували стометрові інтервали над рівнем моря. Заголовками стовбців були сумарні показники площ загальною, лісових культур і деревостанів природної регенерації за панівними породами. Також, розраховували підсумкові значення у межах окремих стовпців і рядків. Для зручності порівняння узагальненої інформації, її подавали у відсотках частки від загального підсумку.

Важливе значення для оцінки стану лісового покриву має представництво у деревостанах порід, що його формують. Для визначення частки їх представництва здійснювали відповідні аналітичні дослідження на основі зібраного масиву інформації про склад деревостанів усіх наявних ділянок. Для цього було створено автоматичний тематичний запит у середовищі Access з пошуку в стовпці інформації «склад деревостану» рядкової позиції розташування аббревіатури відповідної деревної породи. Отриманий результат для кожної ділянки автоматично заносили до спеціально створеного додаткового стовпця інформації «N», що вказує номер позиції в рядку, де розміщена кожна аббревіатура. Далі наступним тематичним запитом копіювали значення одного символу, що передує початку розташування аббревіатури відповідного деревного виду. Заносили



отримане значення у клітинку відповідного стовбця інформації і перетворювали його з текстового у цифровий формат. Таким чином отримана інформація про кількісне представництво деревних порід домішки у складі деревостанів надалі піддавали аналогічному, як і в попередньому випадку, координаційному аналізу за ординатами кластерів інтервалів висоти над рівнем моря та за панівними породами деревостанів.

Для обчислення частки деревних порід в усередненому запасі деревостанів початково для всіх деревостанів на кожній ділянці визначали загальну величину запасу дерев кожного виду ( $M_{sp}$ ,  $m^3$ ) залежно від фактичного запасу стовбурової деревини деревостану ( $M$ ,  $m^3 \cdot га^{-1}$ ), його відносної повноти ( $P$ ) та площі ділянки ( $S$ , га) за формулою:

$$M_{sp} = N / 10 \times M \times S \times P.$$

Далі, шляхом сумування запасів кожного виду визначали їх частку у загальному запасі обраної множини ділянок.

Біометричні дослідження деревостанів на пробних площах здійснювали на основі стандартної методики, що застосовується у лісовій таксації [52].

**Обчислення продуктивності деревостанів.** Середні значення запасів стовбурної деревини повних (нормальних) деревостанів у 80 і більше років ( $M_{п80}$ ) визначили з матеріалів бази даних таксаційного опису лісів [88]. Для цього фактичні запаси деревостанів ділили на відносну повноту й отримані результати усереднювали. Для сучасного лісового покриву до уваги брали середнє значення фактичних запасів стовбурної деревини всіх деревостанів відповідних біогеоценозів ( $M_f$ ). Для перерахунку об'єму запасу деревини в одиниці маси сухої деревини застосовували стандартні значення її густини для різних порід [66], а саме бук – 650, вільха – 495, граб – 760, дуб – 655, ялина – 420, ялиця – 350, ясен – 650  $кг \cdot м^{-3}$ . Середню густину сухої деревини для мішаних деревостанів визначали за відсотками представництва едифікаторних порід. Обчислення загальних обсягів фітомаси лісів виконували, застосовуючи конверсійні коефіцієнти фітомаси відносно маси

стовбурної деревини (Ph/M). Для цього були використані відповідні матеріали стосовно структури фітомаси лісових екосистем Карпатського національного природного парку [109]. Окрім цього, взяли за основу відповідні показники для деревостанів дуба III бонітету, що ростуть в умовах Поділля [76], тобто в наближених клімато-грунтово-гідрологічних умовах, які є властивими для міжгірних долин на висотах 300–400 м н.р.м. Для ялинових лісів з домішкою ялиці та бука було прийнято усереднене значення конверсійного коефіцієнту – 1,6, для ялиново-ялицево-букових лісів – 1,7, грабово-буково-дубових – 2,0, а вільхово-ясенево-дубових – 2,2. Отже, для отримання показників загальної фітомаси (PhM) у випадку первинного лісового покриву величину маси стовбурної деревини повних деревостанів у віці 80 і більше років ( $M_{p80}$ ) множили на відповідне значення конверсійного коефіцієнта (Ph/M). Таку ж процедуру виконували й у випадку сучасного лісового покриву, однак при цьому до уваги брали середнє значення фактичних запасів стовбурної деревини всіх деревостанів (Mф), яке також множили на відповідне значення конверсійного коефіцієнта.

На основі отриманих показників загальної фітомаси (PhM) для кожного типу екосистем у різних типах едафотопічних умов розраховано масу депонованого карбону (C), яку зазвичай приймають у розмірі 50% від загальної фітомаси [154], що відповідає загально відомій пропорції хімічного складу сухої деревини. Середній річний приріст фітомаси ( $Z_{PhM}$ ) та депонованого вуглецю ( $Z_c$ ) визначали також шляхом ділення загального обсягу фітомаси чи депонованого у ній вуглецю на середній вік деревостанів. Для первинного лісового покриву у випадку деревостанів з перевагою дуба звичайного він становив 110 років, а інших видів дерев – 80 років. Такі значення його передбачають сьгоднішні норми віку стиглості деревостанів цих порід. Для сучасного лісового покриву приймали до уваги середній вік деревостанів: ялинових – 50 років, ялиново-ялицево-букових – 70 років,

грабово-буково-дубових, що ростуть в умовах едафотопів  $C_{2-3}$  – 110 років, а в  $D_3$  – 70 років й в  $C_4$  – 40 років.

**Обчислення матеріально-енергетичного балансу фотосинтезу** виконано на основі даних щодо продуктивності деревостанів та вмісту карбону у деревині, беручи до уваги відповідні матеріально-енергетичні пропорції процесу фотосинтезу (див. розд. 1.2.4). Унаслідок фотосинтезу фітоценоз поглинає з атмосфери 264 г вуглекислого газу і 108 г води, а також споживає, 684 ккал світлової енергії, тобто  $114 \text{ ккал} \cdot \text{моль}^{-1}$  або  $477 \text{ кДж} \cdot \text{моль}^{-1}$  [14, 15, 64]. При цьому утворюється 180 г глюкози та виділяється в атмосферу 192 г кисню. На цій основі виконано обчислення показників відповідного продукційного потенціалу рослинного покриву досліджуваної території і [88].

\* \*  
\*

Дослідження виконано на прикладі модельної екосистеми гірської частини басейну річки Лючки (14,5 тис. га), що є типовою для антропозованого низькогір'я Покуття.

Концептуальною основою дослідження слугували уяви про багаточинникову структурну організацію гетерогенності рослинного покриву природних комплексів низькогір'я у залежності від висоти над рівнем моря, ґрунтово-гідрологічних умов, рівнів локальної антропогенної трансформації.

Структуру біотопів рослинного покриву узагальнювали на основі інформації великомасштабних космічних, топографічних та геологічних, а також старовинних архівних карт.

Особливості флористичного та ценотичного різноманіття рослинних угруповань досліджували на основі множини фітоценотичних описів, застосовуючи методику еколого-флористичної школи Браун-Бланке.

Зміни структури лісового покриву вивчали на основі опрацювання підсумкових матеріалів таксації лісів за чотири ревізійні періоди.

Аналіз структури лісових ресурсів (склад, вік, запас тощо) здійснено диференційовано за стометровими ступенями абсолютної висоти, на основі

стандартних методик, застосовуючи засоби тематичних запитів СУБД Access. За основу обчислення показників продуктивності брали середнє значення фактичних запасів стовбурної деревини відповідних множин деревостанів та нормативні дані. Для визначення маси сухої деревини застосовували стандартні значення її густини для різних порід. Для кожного типу лісових угруповань, що ростуть у різних типах едафотопічних умов, розраховано масу депонованого вуглецю. Середній річний приріст фітомаси та депонованого вуглецю для сучасних деревостанів визначали шляхом ділення загального їх обсягу на середній вік деревостанів, а для потенційного лісового покриву – вік стиглості.

Обчислення спожитого фітоценозами унаслідок реакції фотосинтезу вуглекислого газу та води й світлової енергії, а також отриманих продуктів – глюкози та кисню виконані беручи до уваги відповідні матеріально-енергетичні пропорції рівняння реакції фотосинтезу.

### **РОЗДІЛ 3. ПРИРОДНІ УМОВИ ТА ВПЛИВ ПРОДУКТИВНИХ СИЛ НА СТАН БІОЦЕНОТИЧНОГО ПОКРИВУ**

Покутське низькогір'я – це невисокі гори, що простягаються від верхів'я басейну річки Лючки до долини Черемошу [105]. Воно займає частину Покутсько-Буковинських Карпат у межах Івано-Франківської області [22]. Для цього гірського краю характерними є пологосхилі гірські масиви, висотою 400–1100 м н.р.м. Тут розташовані великі гірські села – Нижній Березів, Середній Березів, Вижній Березів, Баня Березівська. Середня абсолютна висота місцевості – 400–600 м н.р.м. Найвища гора – Рокита (1106 м н.р.м.), а найбільшими вершинами, що розміщені в західній частині села Вижній Березів, є г. Ріг (1021 м н.р.м.) та г. Ротундул (915 м н.р.м.). Топографічні особливості місцевості, розташування населених пунктів і транспортних шляхів подано на карті (Додаток А1).

#### **3.1. Геологічна та орографічна будова**

Покутське низькогір'я є частиною геоструктури Карпатської складчастої області [96, 97]. У її геологічній будові беруть участь переважно флішеві відклади віку крейди та палеогену, які представлені монотонним комплексом верств пісковиків, алевролітів та аргілітів [21, 114]. Загальні особливості геологічної будови місцевості у гірській частині річки Лючки наведені на картосхемі у додатку А2 та показані на схемі геологічного профілю у додатку А3. Особливості геологічної будови визначають загалом пологосхилий низькогірний та котловинний міжгірний характер сучасного рельєфу (додаток А5, А6). Загальне перевищення абсолютних висот сягає 700 м, а середній ухил території становить 5–10%, тобто 2,9–5,7°.

Найвищий гірський масив гори Рокити (1106 м н.р.м.) сформований у верхній частині міцними сильно вапняковистими пісковиками крейдових відкладів стрийської світи. З півночі, у підшві масиву, залягають палеогенові відклади бистрецької і мінілітової світ, які складені тонкими

шарами зелених аргілітів та пісковиків, а також вапнистих глинистих сланців. Далі, до північного сходу, де розташована широка і плоска березівська котловина, залягають неогенові воротищенські та стебницькі відклади, що представлені перешаруванням червонуватих глин з аргелітами (які містять сліди засолення), а також прошарками пісковиків. На північний схід, розташований пологосхилий гірський масив Няжин, сформований глинами, мергелями та шарами пісковиків неогенових верств добротівської світи.

М'які глинисті товщі мергелів, аргілітів та алевролітів неогенових геологічних відкладів зумовили формування переважно пологосхилих низькогірних форм гірських масивів, а також широких міжгірних котловин, які власне є характерними для Покуття.

Південно-східна частина дослідженої території, масив гори Карматура (909 м н.р.м.), складений палеогеновими відкладами манявської та мінілітової, бистрецької та стрийської світ, які окрім глинистих сланців містять значні прошарки пісковиків. Загалом такі геологічні умови сприятливі для формування цього низькогірного масиву.

З екологічного погляду особливості поверхневих геологічних відкладів мають важливе значення для ґрунотворного процесу, а саме:

- пухкі щербеністі та дрібнокам'яністі, глинисті схиліві відклади дрібноритмічного флішу (манявська світа);
- вапністі легко- та важкосуглинисті з піщаними прошарками відклади продуктів вивітрювання бітумінозних аргілітів, алевролітів з сірими кварцевими пісковиками та вапнистими пісковиками (менілітова світа);
- вапністі пухкі щербеністі та дрібнокам'яністі, глинисті схиліві відклади тонкоритмічного аргілітово-алевролітового флішу з пісковиками (бистрицька світа);
- глинисті відклади з піщаними прошарками, уламками туфів та гравелітів (стебниківська світа);

- вапнисті скалуваті піщано-глинисті продукти вивітрювання строкатого глинисто-піщовикового флішу (стрийська світа).

Зрідка у південній частині басейну річки Лючки трапляються виходи:

- масивно- і грубошаруватих брилистих кам'янистих пісковиків (ямненська світа);
- вапнистих середньо- і грубошаруватих розсипів пісковиків з продуктами вивітрювання мергелів (вигодська світа).

Уздовж річок залягають четвертинні терасо-акумулятивні відклади, що представлені сортованими шаруватими гальково-піщано-глинистими нагромадженнями. Місцями вони перекриті товщами торфу.

### **3.2. Клімат та гідрологічний режим**

Характерним для Покутських Карпат є помірно-континентальний клімат, що формується в цих широтно-меридіональних умовах Європи під впливом специфічної для регіону атмосферної циркуляції. Його характерними рисами є достатнє й надлишкове зволоження, нежарке літо, м'яка зима і тепла осінь [96, 97].

Панівними є північно-західні, західні та південно-східні вітри. Середня швидкість вітру становить на передгір'ї 1,2 м/с, а в горах – 5,7 м/с. У горах нерідко дмуть сильні ураганні вітри, швидкість яких сягає 15–25 (до 40) м/с. Такі вітри є, зазвичай, причиною вітровалів лісу.

Гірські масиви істотно впливають на поширення повітряних течій біля земної поверхні й тому визначають особливості місцевої циркуляції повітря. З наростанням абсолютних висот від рівнин до верховин спостерігається поступове зменшення температури повітря, збільшення кількості атмосферних опадів і хмарності. На гірських долинах середньорічні температури становлять 7–8°C. Амплітуда середньодобових температур у розпалі літа значна: від 18–21°C у долинах і до 8–10°C у горах. Річні суми активних температур, тобто понад 10°C дорівнюють 1600–2200°C. Середня

тривалість безхмарного періоду 160–170 днів, вегетаційного 160–230 днів. Упродовж вегетаційного періоду випадає 460–600 мм, а за рік – 760–1060 мм опадів. Такого термічного та гідрологічного ресурсу достатньо для нормального розвитку шпильково-широколистяних лісів і ведення інтенсивного аграрного господарства, зокрема, садівництва.

У горах на висоті близько 1000 м н. р. м. середня річна температура знижується до  $+5^{\circ}\text{C}$ . Вертикальний градієнт температури тут для найтеплішого місяця року, липня, становить  $0,7^{\circ}\text{C}$ . Період вегетації у горах значно коротший ніж у долинах, триває упродовж року лише 160–120 днів, а опадів може випадати значно більше, понад 1000 мм за рік. Це головні причини формування висотної диференціації рослинного покриву у горах.

Сніговий покрив нестійкий і не відіграє значної ролі у режимі зволоження території. Тривалість залягання стійкого снігового покриву у долинах від 2 до 3, а в горах – від 3 до 4 місяців. Висота снігового покриву у долинах може сягати 30–50 см, а в горах – 1 м, місцями в улоговинах сніг нагромаджується висотою до 2 м. За такого снігонагромадження ґрунти зазвичай не промерзають. Загальний характер зимової ситуації у гірській частині басейну річки Лючки ілюструє космічне зображення (додаток А7). Антропогенні зміни у лісовому покриві зумовили загалом значне посилення відбиття сонячної радіації сніговим покривом. Це зумовлено значною перевагою безлісних територій порівняно з вкритими лісом землями.

Для досліджуваного району характерна доволі густа гідрологічна мережа малих річок та потоків, що є частиною водозбірної площі ріки Прут. Гідрологічний режим гірських рік непостійний і значною мірою залежить від орографії місцевості та особливостей погоди. Річний хід стоку і рівнів води характеризується різкими коливаннями, частими паводками, які спостерігаються в усі пори року. Глибина річок зазвичай до 0,5 м, швидкість течії  $2\text{--}3 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$ .



### 3.3. Ґрунтовий покрив та едафотопічні умови

Особливості геолого-геоморфологічної будови природних комплексів зумовлюють формування певних ґрунотворних субстратів – вищеописаних пухких кам'янистих і щебенистих схилових відкладів, акумулятивних нагромаджень річкового алювію, глинистого та суглинистого дрібнозему тощо. Помірно-вологий клімат підтримує доволі стабільні запаси ґрунтових вод, що забезпечують можливість нормального росту та розвитку угруповань лучної, чагарникової та лісової рослинності. Такі особливості геологічного субстрату підґрунтя, локальних клімато-гідрологічних умов та рослинності, що приурочені до різних морфологічних форм рельєфу (вододілів, схилів, акумулятивних поверхонь, долин річок тощо) зумовлюють генетичну структуру ґрунтового покриву, яка значно видозмінена антропогенним впливом (рілля, випас худоби, лісокористування, ерозійні процеси і т.п.). Наочно сучасні особливості просторової структури ґрунтів дослідженої території наведено у додатку А4. На схилах гір здебільшого поширені бурі лісові ґрунти, а по долинах річок – дернові та болотні [4, 93, 95, 96, 97].

Переважають середньоглибокі (до 75 см) багаті слабокислі та нейтральні типові бурі ґрунти (*Eutric Cambisols*), на яких добре ростуть листяні ліси за участю бука (*Fagus sylvatica* L.), граба (*Carpinus betulus* L.), рідше дуба (*Quercus robur* L.) та інших видів. Вони займають великі площі на глинистих відкладах манявської, менілітової та стрийської світ (Додаток А2 і А3). Рідше, переважно на щебенисто-кам'янистих відкладах стрімких схилів складених відкладами ямненської світи властивими є неглибокі (до 40-45см) бідні кислі бурі гірсько-лісові ґрунти (*Acidic Cambisols*). Вони сформувалися під наметом шпилькових та мішаних хвойно-листяних лісів.

На верховинах гір під лісом або на знеліснених просторах на слабодренованих твердих породах виходів ямненської світи трапляються гірські буроземно-підзолисті ґрунти (*Cambic Leptosols*). Для них характерним є

неглибокий ґрунтовий профіль з добре виявленим поділом його на алювіальний та ілювіальний горизонти. Займають вони незначні площі.

У нижніх частинах підшов схилів рівень ґрунтових вод вищий ніж у середніх частинах схилів, локально поверхневий. Ґрунти тут (бідніші – *Leptic Cambisols* та багатші – *Eutric Cambisols*) – сирі, слабо аеровані, проте збагачені акумульованими гумусними речовинами та продуктами окислення відновленого заліза (повними та неповними гідратами) з ознаками оглеєння. Таке озалізнєння ґрунтів помітне у місцях витoku струмків. Тут природно поширені бучняки за участю ялиці, ялини, граба, вільхи сірої тощо.

Подібні ґрунти також поширені у межах низьких вирівняних річкових долин. Тут вони переважно сирі, часом поверхнево вологі, озалізнєні, слабоаеровані, проте багаті нагромадженими гумусовими речовинами та напівмінералізованою органікою. Ростуть тут переважно сіровільшняка з домішкою ялини, ялиці, зрідка клена-явора та бука.

Більшість лісових ґрунтів у межах дослідженої території є слабо змитими, що зумовлено переважаючим пологосхилим рельєфом. Локально, на крутосхилах розвивається інтенсивна поверхнева ерозія, що спричиняється до значної змитості верхнього горизонту лісових ґрунтів. Ці шкідливі явища посилюються у наслідок рубок лісу.

У долинах річок домінують бурі окультурені ґрунти (*Anthrosols*), тобто трансформовані колишні лісові буроземи. Це переважно алювіальні дернові буроземи (*Dystric Fluvisols*), алювіальні лучні буроземи (*Umbric Fluvisols*), а також на невеликих площах представлені болотні мінеральні (*Eutric Gleysols*) та торф'яні болотні (*Terric Histosols*) ґрунти. Внаслідок неглибокого залягання ґрунтових вод, у заплавах поширеними є глейові та глеюваті їх відміни, які займають невеликі площі. Досить розповсюджені їх слабо- й середньозмиті відміни. Від бурих лісових ґрунтів лучно-буроземні відрізняються наявністю верхнього дернового горизонту темно-сірого забарвлення. Ґрунти, що перебувають в сільському господарському

користуванні (рілля, сади) відзначаються меншим ступенем дренажності і вилугованості, більшою біологічною активністю і кращим поживним режимом, що є наслідком обробітки та внесення добрив. Інтенсивна господарська діяльність у межах досліджуваної території, зокрема, надмірний випас худоби, супроводжується посиленням ерозії ґрунтів, ущільненням її верхніх горизонтів, зміною фізико-хімічних властивостей. Знищення лісів й утворення на їх місці післялісових лук веде до збільшення задренованості ґрунтів, подекуди заболочення, зменшення їх аерації, підвищення кислотності.

**Бурі лісові ґрунти** (шурфи 1-3) поширені на схилах різної крутизни та експозиції під мішаними буковими, ялицевими та ялиновими лісами. Вони займають майже половину дослідженої території. Залежно від особливостей форм рельєфу та висоти над рівнем моря, геологічного підґрунтя, інтенсивності поверхневого стоку, внутрішньої дренажності бурі лісові ґрунти мають різну глибину профілю і різний ступінь щербистості. Основними ознаками ґрунтів цього типу є бурий колір профілю, відсутність або слабка вираженість опідзолення. За гранулометричним складом буроземи бувають переважно легко-, середньо- та важкосуглинкові. У верхньому горизонті містять від 5 до 10% гумусу, характеризуються різним ступенем кислотності та низькою насиченістю основами. Серед бурих лісових ґрунтів за площами переважають незмиті, слабозмиті і середньозмиті відміни. Ґрунтоутворюючою породою для цих ґрунтів служить продукти вивітрювання всіх описаних у розділі 3.1 різновидів неогенових та палеогенових осадових відкладів. Вони містять пухкі різної структури та складу щербисті та дрібнокам'яністі, глинисті перешарування флішу, з домішкою бітумінозних аргілітів, алевролітів з сіримі кварцевими та вапнистими пісковиками, уламками туфів, гравелітів тощо.

Залежно від потужності ґрунтового профілю бурі лісові ґрунти на досліджуваній території поділяються на:

- неглибокі – до 40–45см;
- середньоглибокі – до 75см.

Значна щєбнистїсть для цих ґрунтїв є характерним явищем, яке відіграє різну роль у формуванні бурих лісових ґрунтїв. Перше – служить “захисним панцирем”, що зменшує інтенсивність змиву ґрунту у період танення снігу і інтенсивних опадів; друге – покращує водно-повітряний режим ґрунту, оскільки сприяє у гумусовому горизонті добрій водо- і повітропроницності; третє – фізичне і хімічне вивітрювання щєбеню дає поступання нових первинних мінералів у гумусовий горизонт.

Бурі лісові неглибокі ґрунти приурочені в основному до верхніх більш крутих частин схилів хребтів, а бурі лісові середньоглибокі – до середніх та нижніх частин схилів.

Для характеристики морфологічної будови бурих лісових незмитих ґрунтїв закладено розріз на схилі північно-західної експозиції крутизною  $10^{\circ}$ , що розташований на північному сході від с. Акришори. Ґрунт – бурий лісовий середньоглибокий легкосуглинковий на елювіально-делювіальних відкладах карпатського флішу (додаток А5: шурф 1).

У слабозмитих бурих неглибоких та середньоглибоких ґрунтах змито до половини гумусового горизонту. Його морфологічну будову подаємо на прикладі розрізу, який закладено на схилі південно-західної експозиції крутизною  $15^{\circ}$ , що розташований з північної сторони від с. Люча. Ґрунт – бурий лісовий неглибокий слабозмитий легкосуглинковий на елювіально-делювіальних відкладах карпатського флішу (додаток А5: шурф 2).

Середньозмиті відміни бурих ґрунтїв характеризуються змитістю майже всього гумусового горизонту і на денну поверхню подекуди виходить перехідний горизонт більш світлішого забарвлення. Морфологічну будову такого типу ґрунту представляє розріз, що закладений у середній частині схилу західної експозиції крутизною  $18^{\circ}$ , який розташований з північно-заходу від с. Люча. Ґрунт – бурий лісовий середньоглибокий середньозмитий легкосуглинковий на елювіально-делювіальних відкладах карпатського флішу (додаток А5: шурф 3).

**Дерново-буроземні ґрунти** (додаток А5: шурфи 4–7) утворилися внаслідок дернового процесу ґрунтоутворення, що проходив під лучною трав'яною рослинністю на бурих лісових ґрунтах. Тому їх ще іменують "вторинно лучними" або "вторинно-задернованими". Від бурих лісових ґрунтів відрізняються наявністю дернового горизонту темно-сірого забарвлення. За гранулометричним складом вони переважно легкосуглинкові та середньосуглинкові, у дерновому горизонті містять від 2 до 8% гумусу, характеризуються високою кислотністю та низьким ступенем насичення основами. Внаслідок неглибокого залягання ґрунтових вод, у заплавах трапляються глейові та глеюваті їх відміни, які займають незначні площі. Досить розповсюджені їх слабо- й середньозмиті відміни, а також на невеликих по площі крутих схилах виділяються сильнозмиті відміни. Ці ґрунти належать до давньооброблюваних, найродючіших, їх використовують для вирощування сільськогосподарських культур, а також під пасовища і сіножаті. Займають вони половину площі дослідженої території.

Морфологічну будову дерново-буроземного середньосуглинкового середньощебнистого ґрунту на елювіально-делювіальних відкладах карпатського флішу приводимо на прикладі розрізу, закладеного на схилі північної експозиції крутизною 3°, що використовується як пасовище, розташоване на північній окраїні с. Середній Березів (додаток А5: шурф 4).

Дерново-буроземні глеюваті та оглеєні ґрунти поширені у нижніх частинах схилів, прилеглих до долини річки Лючки і її приток. У глеюватих відмін оглеєння спостерігається у перехідному до материнської породи, проявляється у вигляді білястих та іржавих плям, а в оглеєних ґрунтах, які приурочені до понижень – з поверхні.

Розріз, що представляє даний тип ґрунту, закладено на схилі північної експозиції крутизною 3°, на ріллі, що західніше с. Люча. Ґрунт – дерново-буроземний глеюватий середньосуглинковий щебнистий на елювіально-

делювіальних відкладах карпатського флішу, морфологічна будова профілю наведена у додатку А5 (шурф 5).

Слабозмиті відміни дерново-буроземних ґрунтів приурочені до схилів крутизною  $7-10^{\circ}$ , і характеризуються до 50% змитістю гумусового горизонту. Морфологічна будова ґрунту характеризуємо розрізом, що закладений на шлейфі схилу північно-східної експозиції крутизною до  $7^{\circ}$ , що на північному заході від с. Середній Березів. Угіддя використовується як сіножать. Ґрунт – дерново-буроземний легкосуглинковий слабозмитий щєбнистий на елювіально-делювіальних відкладах карпатського флішу (додаток А5: шурф 6).

Дерново-буроземні середньозмиті ґрунти приурочені до більш крутих схилів хребтів. Серед них до 10% займають сильнозмиті ґрунти, у яких змито весь гумусовий горизонт.

Морфологічну будову ґрунту охарактеризовано розрізом, що закладений на схилі південної експозиції крутизною до  $15^{\circ}$ , північніше с. Середній Березів. Угіддя використовується як пасовище. Ґрунт – дерново-буроземний легкосуглинковий середньозмитий щєбнистий на елювіально-делювіальних відкладах карпатського флішу (додаток А5: шурф 7).

**Лучно-буроземні (альювіальні) ґрунти** приурочені до широких ділянок річки Лючки та річкових долин, їх приток. Материнськими породами для них служать алювіальні відклади. Морфологічну характеристику ґрунту подаємо на прикладі розрізу, що закладений у долині річки Лючки на південній околиці селища Яблунова. Ґрунт – лучно-буроземний легкосуглинковий на алювіальних відкладах (додаток А5: шурф 8).

Лучно-буроземні ґрунти використовуються переважно під рілля і як сіножаті та пасовища. Їх гідрологічні характеристики залежать від рівня зволоження та умов дренажування. Часто у весняно-осінній період такі землі підтоплюються ґрунтовими водами, а при повенях можуть і затоплюватися.

Сучасні природно-кліматичні та ґрунтово-гідрологічні умови зумовлюють висотно-кліматичну диференціацію едафотопічних умов. Для

майже половини площі лісових земель (табл. 3.1) панівними є вологі мезо-евтрофні едафотопи, а на менших площах представлені свіжі мезо-евтрофні та вологі евтрофні умови. Евтрофні умови є характерними для гірських схилів (600—1000 м н.р.м), де поширені багаті глибокі суглинисті слабокислі або нейтральні типові бурі ґрунти. Вони здебільшого вологі, за рахунок постійного схилового транзиту ґрунтових вод, а свіжі – властиві для підвищень випуклих форм рельєфу у межах висоти 400–700 м н.р.м. Частка площі свіжих евтрофних едафотопів складає 5,7%.

Мезо-евтрофні вологі умови характерні також переважно для гірських схилів та міжгірних долин у всьому діапазоні висот, де поширені аналогічні але трохи змиті буроземні ґрунти, а свіжі – на терасах річкових долин (400–700 м н.р.м.), де властивими є буроземи, а також – алювіальні дерново-буроземні ґрунти.

*Таблиця 3.1*

**Розподіл лісових земель у гірській частині басейну річки Лючки за ґрунтово-гідрологічними та висотно-поясними умовами, %.**

Ступені висоти над рівнем моря, м	Типи ґрунтово-гідрологічних умов (едафотопів)							
	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	Разом
1000 – 1100	0	0	0	0,9	0	0	0,3	1,2
901 – 1000	0	0	0	3,0	0	0	3,4	6,3
801 – 900	0	0	0	10	0	0	8,3	18,3
701 – 800	0	0	0	2,9	0,1	0	2,7	5,6
601 – 700	0	0	3,7	11,5	0	1,3	3,6	20,1
501 – 600	0,9	0,1	11,5	14,2	0,1	3,3	1,5	31,6
401 – 500	0,2	0,1	5,4	9,6	0	1,1	0,5	16,8
Разом	1,1	0,2	20,6	52,1	0,1	5,7	20,2	100

Решта типів едафотопів трапляються спорадично і є характерними для невеликих ділянок у долинах річок, де поширені алювіальні дерново-буроземні ґрунти. Локально під наметом ялицевих лісів на кам'янистих субстратах (400–600 м н.р.м.) трапляються бідні кислі бурі гірсько-лісові ґрунти. Тут властивими є свіжі на вологі оліго-мезотрофні умови.

Сирі відміни ґрунтів трапляються спорадично на прирічкових терасах та біля підніжжя схилів. У минулому таких підмоклих земель було значно більше. Тепер вони осушені.

### 3.4. Рослинний та тваринний світ

Рослинність Покутського низькогір'я загалом належить до Східно-карпатської гірської підпровінції Центральноєвропейської провінції Європейської широколистяно-лісової області Голарктики [20]. У первинному, доісторичному стані гірська частина басейну річки Лючки, була вкрита буковими, грабово-буковими, грабово-дубово-буковими, рідше ялицево-буковими, смереково-ялицево-буковими і лише на вершинах гір ялицево-буково-смерековими лісами. У надлишково зволжених гірських долинах росли вільхово-ясенево-дубові ліси. Ліси майже повністю вкривали всю територію [20]. У ХІХ ст. флору і рослинність Покуття досить повно дослідив Г. Запалович [166]. Пізніше такі дослідження майже не виконували. Лише упродовж останнього десятиліття ці питання вивчають науковці Національного природного парку "Гуцульщина". Проте, сучасних таких узагальнень поки що не опубліковано.

Під час дослідження структури рослинного покриву в гірській частині басейну річки Лючки ми проаналізували представництво панівних типів рослинності і узагальнили її флористичний склад та синтаксономічну структуру (додаток Б і В). Аналіз зібраного матеріалу показав, що множина найпоширеніших флористичних елементів представлена 402 видами вищих рослин, що належать до 90 родин та 247 родів. З мохоподібних інвентаризовано лише 24 види, які є найпоширенішими. Раритетних видів виявлено 15: *Allium ursinum* L., *Syringa josikaea* J. Jacq. ex Rchb., *Cephalanthera damasonium* Mill., *Oxycoccus microcarpus* (Turcz. ex Rupr.) A. Blytt., *Huperzia selago* (L.) Bernh. ex Schrank et Mart., *Centaurea carpatica* (Porc.) Porc., *Lycopodium annotinum* L., *Platanthera bifolia* L., *Neottia nidus-avis*



(L.) Rich., *Epipactis helleborine* (L.) Crantz., *Listera ovata* (L.) R.Br., *Lilium martagon* L., *Lunaria rediviva* L., *Dactylorhiza maculata* L., *Orchis militaris* L..

Найширше видове різноманіття властиве представникам таких родин: *Poaceae*, *Asteraceae*, *Rosaceae*, *Fabaceae*, *Ranunculaceae*, *Apiaceae*, *Cyperaceae*, *Lamiaceae*, *Salicaceae*, *Liliaceae*. Вони охоплюють 206 видів. Також, найширше видове представництво родів *Carex*, *Salix*, *Rubus*, *Poa*, *Galium*, *Ranunculus*, *Cirsium*, *Festuca*. Разом вони охоплюють 57 видів (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

### Провідні родини та роди виявленої множини флористичних елементів

№	Родини (загалом 90)			Роди (загалом 247)	
	Назва	Кількість видів	Кількість родів	Назва	Кількість видів
1	<i>Poaceae</i>	41	21	<i>Carex</i>	12
2	<i>Asteraceae</i>	39	26	<i>Salix</i>	11
3	<i>Rosaceae</i>	29	14	<i>Rubus</i>	7
4	<i>Fabaceae</i>	16	9	<i>Poa</i>	6
5	<i>Ranunculaceae</i>	15	9	<i>Galium</i>	6
6	<i>Apiaceae</i>	14	12	<i>Ranunculus</i>	5
7	<i>Cyperaceae</i>	14	3	<i>Cirsium</i>	5
8	<i>Lamiaceae</i>	13	10	<i>Festuca</i>	5
9	<i>Salicaceae</i>	13	2	<i>Juncus</i>	4
10	<i>Liliaceae</i>	12	9	<i>Lonicera</i>	4
11	<i>Rubiaceae</i>	9	2	<i>Viola</i>	4
12	<i>Caprifoliaceae</i>	9	3	<i>Equisetum</i>	4
13	<i>Scrophulariaceae</i>	9	6	<i>Agrostis</i>	4
14	<i>Orchidaceae</i>	7	7	<i>Ribes</i>	4
15	<i>Juncaceae</i>	7	2	<i>Calamagrostis</i>	4
16	<i>Brassicaceae</i>	6	5	<i>Trifolium</i>	4
17	<i>Boraginaceae</i>	6	3	<i>Melampyrum</i>	3
18	<i>Polygonaceae</i>	5	2	<i>Rumex</i>	3
19	<i>Onagraceae</i>	5	3	<i>Lysimachia</i>	3
20	<i>Grossulariaceae</i>	5	2	<i>Sambucus</i>	3
21	<i>Violaceae</i>	5	1	<i>Rosa</i>	3
22	<i>Pinaceae</i>	5	4	<i>Plantago</i>	3
23	<i>Campanulaceae</i>	5	2	<i>Petasites</i>	3
24	<i>Primulaceae</i>	5	3	<i>Crepis</i>	3
25	<i>Aspidaceae</i>	4	2	<i>Campanula</i>	3

У виявленій множині флористичних елементів також більшість становлять неморально-монтанні, неморальні, бореально-неморально-монтанні елементи широкого географічного ареалу поширення: євроазійського, європейського, голарктичного (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

## Провідні географічні та зонально-поясні елементи виявленої флори

Зонально-поясні елементи	Географічні елементи									
	Євроазійський	Європейський	Голарктичний	Євроазійсько-Північноафриканський	Євро-Сибірський	Космополітний	Європейсько-Кавказький	Євро-Малоазійський	Інші типи	разом
неморально-монтанні	4,7	8,5	1,2	1,2	0,8	0	2,7	0,4	1	20,5
неморальні	8,1	4,7	1,2	1,2	0,4	0	0,4	1,2	1	18,2
бореально-неморально-монтанні	5,8	1,2	4,3	1,2	1,9	0	0	0,4	0,3	15,1
бореальні	3,5	1,2	0,4	0	0,4	0	0	0	3,4	8,9
монтанні	0,4	7	0,4	0	0	0	0	0	0,7	8,5
мультизональні	0,8	0	3,1	0,4	0	3,1	0	0	0	7,4
бореально-неморальні	2,3	0,4	1,6	0	0,8	0	0,4	0	0,3	5,8
бореально-субнеморально-монтанні	2,7	0	0,8	1,2	0	0	0	0	0	4,7
бореально-субнеморальні	1,6	0	0,8	0,4	0	0,4	0	0	0,3	3,5
неморально-субнеморальні	1,1	0,4	0,8	0	0	0	0	0	0	2,3
бореально-монтанні	0,4	0,4	0	0	0	0,4	0	0	0,4	1,6
Разом	32,6	24,4	15,1	5,4	4,3	3,9	3,5	2,3	8,5	100

Така флористична композиція вказує на те, що рослинність регіону є типовою для азональної рослинності низькогір'я лісостепової зони Східної Європи. Велика кількість видів родин Poaceae, Asteraceae, Fabaceae є характерними для лучних угідь.

Природні умови та характер місцевої зонально-висотно-поясної рослинності зумовлює переважання у складі множини флористичних елементів гемікриптофітів, фанерофітів та геофітів (табл. 3.4). Найбільше

гемікриптофітів, бруньки яких зимують близько поверхні ґрунту. Це, переважно представники багаторічних трав. Чимало також геофітів – рослин, бруньки яких перезимовують на підземних органах. Така структура життєвих форм рослинних елементів забезпечує формування стійкості біогеоценозів гірських шпилькових та листяних лісів, а також природних та штучних лук.

Таблиця 3.4

**Розподіл дослідженої множини видів за життєвими формами, (%)**

Життєві форми рослин за Серебряковим (1952, 1964)	Життєві форми рослин, за Раункієром (1905)						разом
	Гемікриптофіти	Фанерофіти	Геофіти	Хамефіти	Терофіти	Гелофіти	
багаторічні	43,9	0,3	20,1	1,4	0	2	67,7
кущі	2,4	10,5	0	2	0	0	15
дерева	0	9,2	0	0	0	0	9,2
однорічні	0	0	0	0	2,7	0,3	3,1
кущі або дерева	0	2	0	0	0	0	2
дворічні	1,4	0	0	0	0	0	1,4
дворічні, багаторічні	0,7	0	0	0,3	0	0	1
одно-дворічні	0	0	0	0	0,7	0	0,7
разом	48,3	22,1	20,1	3,7	3,4	2,4	100

Сучасний рослинний покрив гірської частини басейну річки Лючки значно відрізняється від первинного. На сьогодні ліси вкривають лише 48% дослідженої території. Вони відзначаються складною горизонтальною структурою та значною гетерогенністю лісових угруповань, що зумовлені переважно антропогенними трансформаційними процесами. Тут загалом панівними є ялицево-букові, грабово-букові та чисті букові ліси. До висоти 600 м н.р.м. поширені грабово-букові ліси і головним типом лісу є волога грабова бучина з деревостанами I–I<sup>a</sup> бонітету. Дубових лісів збереглося дуже мало. Вони переважно замінені похідними буковими і грабовими деревостанами. Землі, на яких колись росли дубові ліси, тепер

трансформовані в сільськогосподарські угіддя. Вище, у межах 600–900 м н.р.м., поширені чисті букові ліси з домішкою явора, ясена, в'яза гірського також I–I<sup>a</sup> бонітету. Ще вище, ростуть яворово-букові ліси середньої продуктивності (II–III бонітету).

Унаслідок цілеспрямованої зміни природних мішаних лісів та масового культивування ялини (*Picea abies* L. Karst.), на місці високопродуктивних мішаних лісів з ялиці, ялини та бука, а також у поясі букових лісів, тепер поширені монодомінантні ялинники, що є біологічно нестійкими, ураженими кореневою губкою, опеньком, а тому поступово всихають.

Місцями вздовж річок збереглися залишки вільшняків. На колишніх зрубках та луках формуються молоді березово-вільхово-крушинові деревно-чагарникові зарослі.

Трохи більше 50% території займають сільські поселення та агроугіддя. Значні площі займають вторинні післялісові луки, які використовуються як пасовища (полонини) та сіножаті. Структурні особливості лучних фітоценозів доволі різноманітні. Вони залежать від локальних ґрунтово-гідрологічних умов та особливостей господарського використання. Це переважно багаті гірські антропогенні луки на свіжих мінеральних ґрунтах, а там, де надмірний випас, поширені ацидофільні білоусові пустища.

Загалом рослинні угруповання представлені 46 асоціаціями, 16 союзами, 12 порядками та 9 класами еколого-флористичної класифікації Браун-Бланке (табл. 3.5).

Пасовищні луки та сінокоси представлені фітоценозами класів *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx. 1937, *Nardo-Callunetea* Prsg. 1949 та *Artemisietea vulgaris* Lohm., Prsg et R. Tx. in R.Tx. 1950, а напівприродні та природні різнотравні луки – *Betulo-Adenostyletea* Br.-Bl. 1948. Лісова та чагарникова рослинність належить до класів *Salicetea purpureae* Moog 1958, *Alnetea glutinosae* Br.–Bl. Et Tx. ex. Westhoff et al. 1943, *Rhamno-Prunetea* Goday et

Carbonell 1961 (теплолюбні чагарникові угруповання узлісь), *Vaccinio-Piceetea* Br.–Bl. in Br.–Bl. et al. 1939, *Quercu-Fagetea* Br.–Bl. et Vlieg. 1937.

Таблиця 3.5

**Представництво синтаксонів рослинних угруповань основних типів рослинності у гірській частині басейну річки Лючки**

Типи рослинності	Класи	Порядки	Союзи	Асоціації
Пасовищні луки та сінокоси	3	6	6	10
Напівприродні та природні різнотравні луки	1	1	2	11
Ліси і чагарники	5	5	8	25
Разом	9	12	16	46

Від структури рослинного покриву загалом залежить і фауна. Лісові екосистеми характеризуються багатим фауністичним складом. У темнохвойних-букових гірських лісах виявлено земноводних – 13, плазунів – 7, птахів – 74, ссавців – 56 видів. Зокрема, характерними тут є плямиста саламандра (*Salamandra salamandra* L.), дятел чорний (*Dryocopus martius* L.), орябок (*Tetraster bonasia* L.). У чистих букових лісах типовими представниками є плямиста саламандра, квакша (*Hyla arborea* L.), ящірка прудка (*Lacerta agilis* L.), вуж звичайний (*Natrix natrix* L.), миша жовтогорла (*Sylvimus flavicollis* Melch.), кабан дикий (*Sus scrofa* L.), козуля європейська (*Capreolus capreolus* L.), олень карпатський (*Cervus elaphus* L.), білка (*Sciurus vulgaris* L.). У ялинових лісах характерними є 8 видів земноводних, 5 плазунів, 72 птахів і 45 видів ссавців. Зокрема, це дятел трипалий (*Picoides tridactylus* L.), шишкар ялиновий (*Loxia curvirostra* L.), глушець (*Tetrao urogallus* Rudolf Dembr), синиця чубата (*Parus cristatus* L.), бурий ведмідь (*Ursus arctos* L.), куниця лісова (*Martes martes* L.), гадюка звичайна (*Vipera berus* L.) [112].

У гірській частині басейну річки Лючки на територіях зайнятих агроугіддями характерним є домінування синантропних видів, зокрема, це

миша хатня (*Mus musculus* L.), сірий пацюк (*Rattus norvegicus* L.), полівка звичайна (*Apodemus agrarius* L.), кріт (*Talpa europaea* L.), щур (*Rattus norvegicus* B.). Різноманітний тут і світ птахів, особливо хижих. Видове багатство орнітофауни у значній мірі залежить від чисельності мишовидних гризунів, які займають велику частку в їх кормовому раціоні.

### **3.5. Історія господарського освоєння та сучасного використання**

Заселення Українських Карпат почалося ще з часів пізнього палеоліту та раннього мезоліту. Про це свідчать виявлені на берегах Дністра та Прута, а також їх приток у межах Чернівецької та Івано-Франківської областей понад півтора століття стоянок палеоліту [11]. У неоліті та в епоху бронзи в Подністров'ї та на Передкарпатті вже було добре розвинене скотарство й землеробство, а під кінець бронзи – рудні промисли й солеваріння [9].

Значні зусилля вивченню розвитку цивілізації у верхів'ях річки Лючки присвятив історик Іван Кузич-Березовський. Результати своїх досліджень у цьому напрямі він виклав у монографічній роботі [73].

У IX–X ст. н.е. тут вже були великі поселення, городища й укріплення. Саме вони були своєрідними осередками початку антропогенної трансформації лісового покриву (вирубанням і випалюванням лісів), розвитку тваринництва й землеробства, житлового будівництва, солеварних промислів і шляхів сполучення тощо. Здавна долиною річки Лючки через гору Рокиту пролягав важливий і найкоротший шлях зі Східної до Середньої Європи. Він звався Угорським. Пильнувати його було завданням княжої залоги "Береги", котра, крім утримування ладу й порядку на цьому шляху, збирала податки й забезпечувала вивар та експорт солі. Узбіччя шляху були вкриті хорошими пасовищами для коней [73].

Перші постійні людські поселення виникли тут ще перед XV ст. Вже тоді місцеві земельні угіддя інтенсивно використовували для ведення господарства. Уже станом на 1482 рік у Березові був млин та криниця, з якої брали сіль, і сукновальня (ступа) [6].

Гірські райони здавна використовували для відгінного скотарства. Це призвело до збільшення площ царинок і полонин та зниження верхньої межі лісу. Подальший розвиток промислів, ткацтва, кушнірства спричинилися до ще інтенсивнішої трансформації лісового покриву. Особливий вплив на зміну структури й складу лісового покриву мали прикарпатські гуті й солеварні.

З кінцем XVIII ст. розпочинаються у Карпатах масові лісозаготівлі та починається розвиток деревообробної мануфактури й шляхів сполучення. Це сприяло розселенню людей у гори й подальшому антропогенному перетворенню корінного лісового покриву. Станом на початок XIX ст. у долинах басейну річки Лючки майже половина колишніх лісових земель вже була зайнята вторинними луками та орними землями навколо сіл (рис. 3.1). Нижня межа лісу довкола сіл у той час уже займала сучасне положення (рис. 3.2), а на вододільному хребті в околицях г. Рокити існували невеликі антропогенні полонини (рис. 3.3).

Отже, вже 5–6 століть тому, у гірській частині басейну річки Лючки були сформовані у сучасних межах агроугіддя, сіножаті, пасовища, полонини та орні землі. Тобто, рослинний покрив був кардинально змінений.

Під кінець XIX ст., експлуатація гірських лісів особливо активізувалася, що призвело до виникнення величезних безлісих площ зрубів на місці колишніх лісів.

Найбільших знищень зазнали дубові та букові ліси, що росли у долині річки Лючки та на прилягаючих схилах. Великий попит у столярному виробництві на деревину цінних деревних порід призвів до критичного зникнення зі складу лісів в'яза та явора тощо [18, 159].

У першій половині XX ст., враховуючи наслідки першої світової війни, антропогенна трансформація лісового покриву Українських Карпат досягла величезних масштабів [57]. Проте, вкрай інтенсивного вирубування зазнали ліси після Другої світової війни [19].



Рис. 3.1. Агроугіддя в басейні річки Лючки у другій половині XIX ст. За матеріалами Атласу Королівства Галіції і Льодомерії, 1855 р.



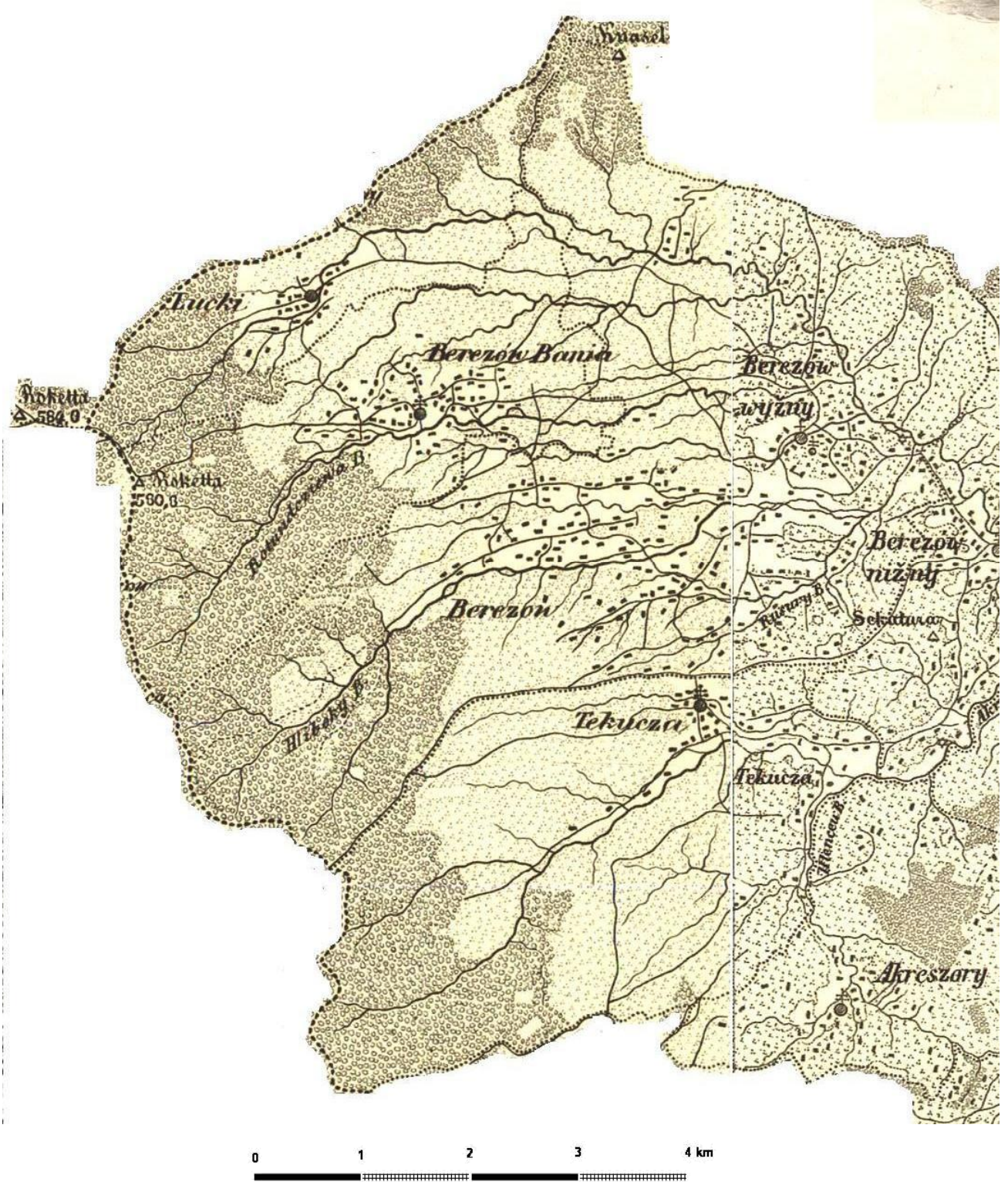


Рис. 3.2. Нижня межа лісу довкола сіл у басейні річки Лючки у другій половині XIX ст. уже займала сучасне положення. За матеріалами Атласу Королівства Галіції і Льодомерії, 1855 р. (Умовні позначення на попередньому рисунку)

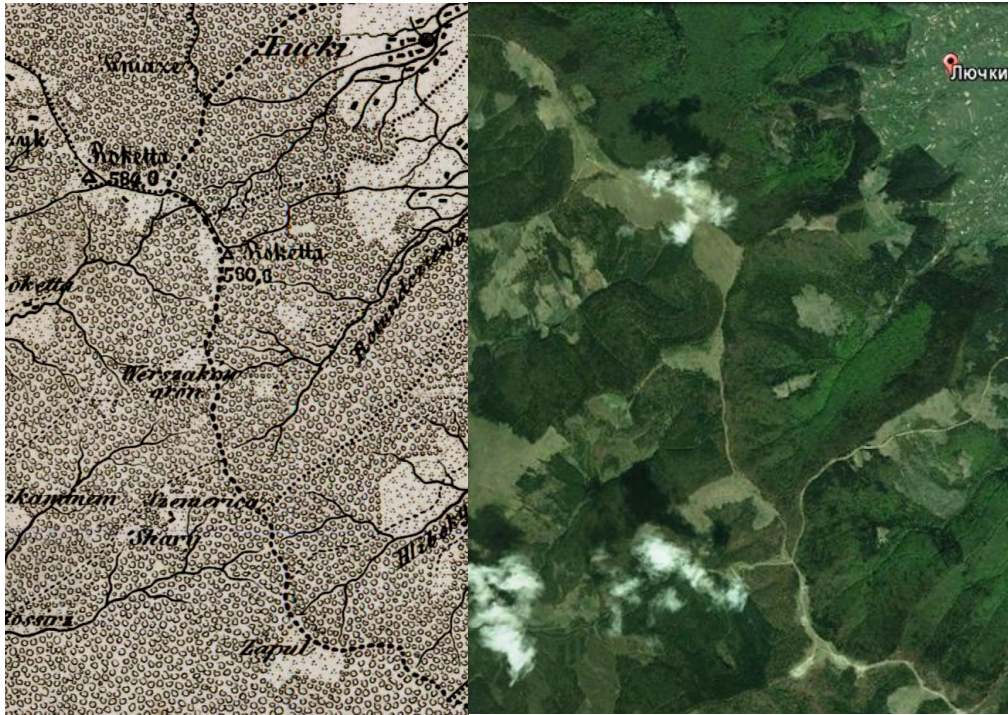


Рис. 3.3. Антропогенні полонини на вододільному хребті (відзначені потовщеним пунктиром) в околицях г. Рокита у другій половині XIX ст. (зліва) уже займали сучасне положення (праворуч). За матеріалами Атласу Королівства Галіції і Льодомерії, 1855 р. (Умовні позначення до карти на попередньому рисунку)

З кінця XIX ст. та впродовж XX ст. широко практикувалися заходи зі штучного лісорозведення з орієнтацією на вирощування перспективних з комерційної точки зору місцевих порід – ялини, дуба звичайного, сосни звичайної, а також інших інтродуцентів, найбільше – дуба червоного, який з часом проявив тенденцію до експансивного вторгнення до складу лісів.

Таким чином, упродовж щонайменше п'яти століть у лісових ландшафтах низькогір'я Покуття відбулися масштабні антропогенні зміни, що на більш ніж 50% території докорінно змінили лісовий покрив на агрокультурний. Природних екосистем, яких би не змінила господарська діяльність людини, вже майже не залишилося. Лісові природні комплекси представлені переважно похідними вторинними та штучно створеними деревостанами. На відміну від корінних лісів, таким угрупованням властива спрощена структура та низька продуктивність. Отже, наслідками таких дигресивних змін було утворення на місці високопродуктивних лісових

екосистем мозаїки вторинних лісів з бідним видовим складом, низькими запасами органічної речовини, спрощеними ланцюгами живлення та низькими захисними властивостями. Така ситуація спричинилася до посилення вітровалів, інвазії ентомошкідників, ерозії ґрунтів, масштабів повеней тощо [85].

Інтенсивні агрокультурні перетворення колишніх лісових угідь на післялісові луки, а далі на орні землі тривали ще донедавна, у другій половині ХХ ст. Це призвело до виникнення на більшій частині площі гірської частини басейну штучних агроекосистем, які докорінно відрізняються за структурою, різноманіттям біотичних компонентів та енергетикою від первинних і похідних лісових, а також вторинних напівприродних лучних.

Такі зміни рослинного покриву призводять до значних локальних та регіональних втрат ценотичного та видового різноманіття, змін гідротермічного режиму, росту амплітуд температури повітря, змін у розподілі опадів та снігового покриву, інтенсивності випаровування тощо [5].

Упродовж останніх двох десятиліть повсюдно в басейні річки Лючки й на Покутті спостерігаються негативні процеси зміни структури продуктивних сил, що полягають у скороченні обсягів традиційного сільськогосподарського виробництва. Унаслідок цього спостерігається природне заростання колишніх орних земель та лучних угідь різнотравно-чагарниковою і далі фрагментарною деревною рослинністю. Таким чином, виникають молоді ліси переважно за участю берези, осики, вільхи сірої, вільхи чорної, граба тощо.

За статистичними даними станом на 1 січня 2001 року [55] населення Косівського району налічувало 92,7 тис. осіб, з яких 91 тис. осіб постійного проживання. У галузях економіки тоді було зайнято 36,5 тис. осіб, зокрема, у сфері матеріального виробництва – 74,9% (з яких у промисловості – 6,2% і у сільському господарстві – 78%), а у невиробничій сфері – 17,7 %.

Функціонувало на той час 20 підприємств. У структурі промислового виробництва провідні позиції були за деревообробною і целюлозно-паперовою промисловістю (51,8% до обсягу виробництва району). Важливе значення мала і харчова промисловість, але частка її обсягу становила лише 12,5%. Ще менш помітною була діяльність інших виробництв (машинобудування і металообробка – 0,8%, легка промисловість – 1,6%, промисловість будівельних матеріалів – 2,3%). Решту продукції виробляло сільське господарство. Працювало 4 сільськогосподарських підприємства та 59 – фермерських господарств. Площа сільськогосподарських угідь становила 39601 га, із яких рілля – 11511 га, пасовища – 6452 га, сади – 3083 га, сінокоси – 18555 га. У структурі сільськогосподарського виробництва переважало рослинництво (61,4%), а решта припадало на тваринництво.

Основними напрямками рослинництва були вирощування картоплі, зернових та овочевих культур, плодів і ягід, кормових культур. У тваринництві – вирощування великої рогатої худоби, свинарство та вівчарство, а також виробництво м'ясо-молочної продукції.

Станом на 2006 р. сільськогосподарське виробництво значно зменшилося і базувалося на 25 фермерських господарствах та індивідуальних господарствах населення. Загрозливою стала тенденція зменшення чисельності поголів'я худоби: якщо у 2001 р. на 100 дворів припадало 54 корови, то у 2006 р. лише 36 корів.

На цей час у Косівському районі проживає 88,8 тис. осіб, що загалом становить густоту населення майже 90 осіб·км<sup>2</sup>. Переважна більшість населення сільське (83,4%). Щільність сільського населення нерівномірна і виявляє пряму залежність від природно-географічних умов. Так, зокрема, вона найбільша в межах земель сільських рад Баня-Березів, Середній Березів та Акрешори (табл. 3.6). Це зумовлено тим, що ці населені пункти розташовані у широких міжгірних долинах, пологі схили яких сприятливі для розвитку рільництва та тваринництва, яке раніше тут було дуже розвинутим.

Таблиця 3.6

**Чисельність та щільність населення у гірській частині басейну річки  
Лючки**

Сільські ради	Загальна площа, км <sup>2</sup>	Кількість мешканців	Щільність осіб/км <sup>2</sup>
Нижній Березів	20,3	1231	60,54
Вижній Березів	19,3	1626	84,38
Баня Березів	10,4	1260	120,7
Середній Березів	9,0	1457	161,89
Лючки	8,44	535	63,4
Текуче	26,7	1384	51,84
Акрешори	9,0	838	93,11
Люча	41,78	1287	30,8
Разом	144,9	9618	66,4

Теперішній промисловий потенціал району визначають 63 підприємства. Промислова продукція здебільшого сировинна (42%). Землі сільськогосподарських угідь займають 44% від загальної території. Це переважно пасовища і сінокоси (63%), а також орні землі (30%). Виробництво сільськогосподарської продукції зосереджене переважно в індивідуальних господарствах населення. Зареєстровано тепер у Косівському районі лише 21 фермерське господарство, з яких тільки 2 функціонують. Виробництво тваринницької продукції занепадає, зменшуються обсяги реалізації худоби та птиці. Орієнтовно, щорічно реалізується 3 тис. т худоби та птиці у живій вазі, що становить 60 кг на одну особу працездатного населення. Обсяги продукції рільництва значно зменшилися. На теперішній час воно охоплює лише 260 га площі, у т.ч. господарствами населення засіяно 200 га. У загальній площі зернових культур переважає пшениця (57,7%), а на ячмінь припадає лише – 26,9%, а на жито – 15,4% [98].

Лісовий фонд Косівського району займає площу 43,5 тис. га, тобто охоплює майже 50% загальної площі, і закріплений за державними підприємствами лісового господарства та Національним природним парком «Гуцульщина» (7,6 тис. га). Лісогосподарські підприємства району у 2014

році виробили продукції (робіт, послуг) лісового господарства на суму 5,4 млн. грн., що на 6,2% більше, ніж за 2013 рік. Частка продукції лісозаготівель у загальних обсягах становила 77,2%. Від усіх видів рубок заготовлено 25,8 тис. м<sup>3</sup> ліквідної деревини, у т.ч. від рубок головного користування – лише 4,1 тис. м<sup>3</sup>. У загальних обсягах заготовленої лісгосподарськими підприємствами ліквідної деревини на круглі лісоматеріали припадає 23%, дров'яну деревину для технологічних потреб – 25,3% , дрова для опалення – 48,1% . Переважна більшість продукції лісозаготівель 75% і виробів з деревини реалізуються на експорт.

В районі функціонують 22 туристично-оздоровчі заклади та понад 90 садиб сільського зеленого туризму.

Таким чином, упродовж останнього тисячоліття внаслідок господарського використання гірської частини річки Лючки мав місце постійний перебіг *дегресивних* антропогенних змін колишнього лісового покриву у напрямку формування початково *вторинних циклічних похідних слабо змінених* екосистем, пізніше – *порушених* екосистем спрощеної структури, а вже у XIX–XX ст. *сильно порушених екосистем* штучних лісів – монокультур ялини [24]. На значних площах поступово виникали *перетворені агроекосистеми* – антропогенні луки, полонини, сінокоси, а також рілля, сади.

### **3.6. Антропогенні зміни структури та сучасний стан лісових ресурсів**

Після закінчення другої світової війни більшість деревостанів верхів'я басейну річки Лючки були зрубані. На їх місці шляхом самозаростання або внаслідок створення лісових культур виникли молоді переважно букові та ялинові деревостани I класу віку (віком до 20 років). Станом на 1967 рік загалом вони займали 38% площі Березівського лісництва. Біля 3% земель вкривали молодняки сосни звичайної і 2% – ялиці білої. Майже 15% земель були представлені незімкнутими культурами та трав'яно-чагарниковою рослинністю зрубів (рис. 3.4).

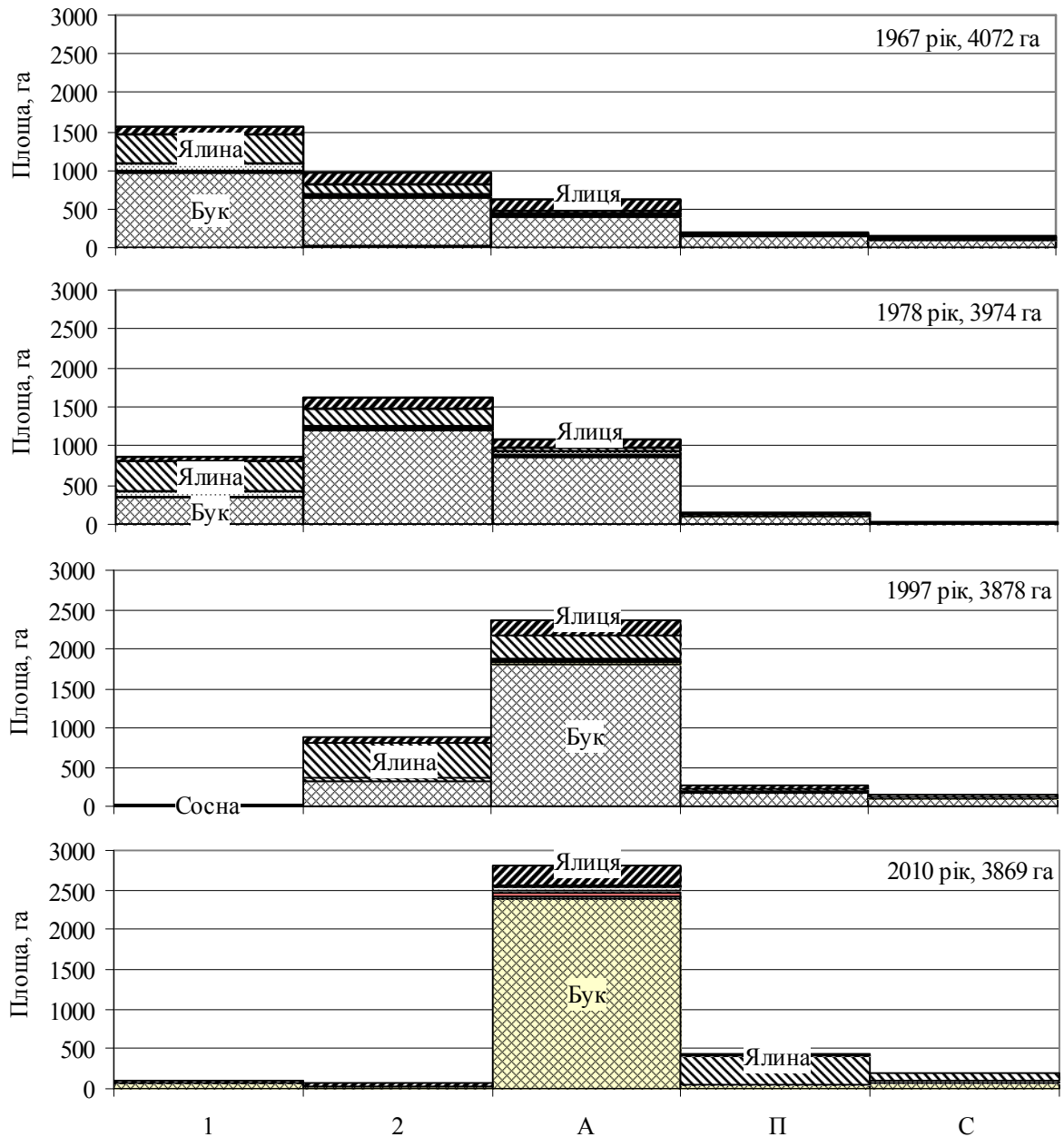


Рис. 3.4. Зміна структури розподілу площі деревостанів Березівського лісництва за групами віку та панівними породами: 1 – молодняки I класу віку; 2 – молодняки II класу віку; А – середньовікові деревостани; П – пристигаючі деревостани; С – стиглі та перестійні деревостани

Близько 23% земель були вкриті молодняками бука, ялини та ялиці другого класу віку. На частку середньовікових деревостанів припадало лише 15% площі лісництва, а пристигаючих та достиглих відповідно – лише 5 і 4%. Старовікові, або перестиглі деревостани займали 47 га (1% від загальної площі). Продуктивність лісів була низькою. Середні запаси стовбурової

деревини стиглих і перестійних деревостанів становили лише  $150\text{--}300\text{ м}^3\cdot\text{га}^{-1}$ , що було пов'язане з їх прорідженням внаслідок лісгосподарських заходів (рис. 3.5).

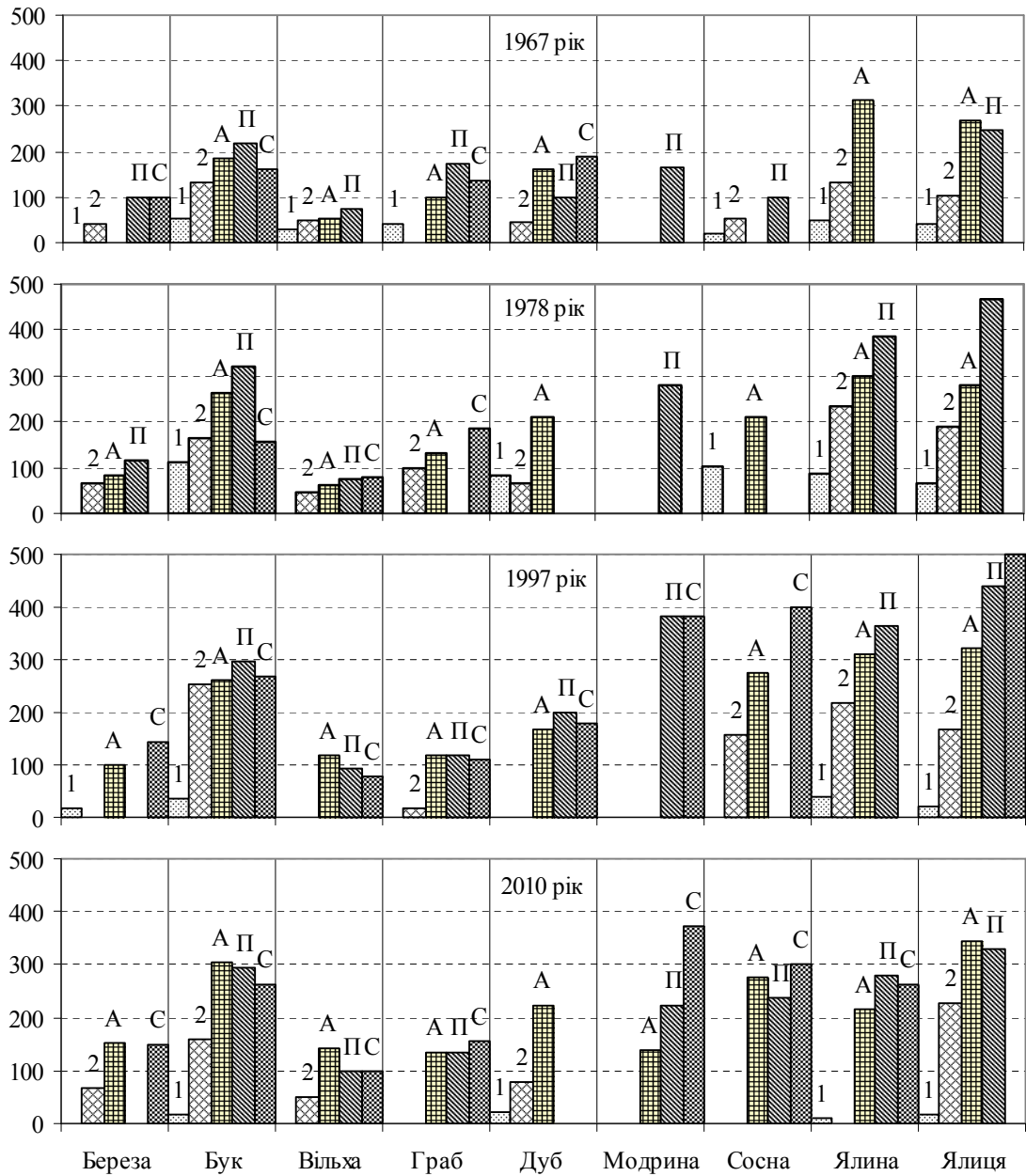


Рис. 3.5. Зміна середніх запасів стовбурової деревини деревостанів ( $\text{м}^3\cdot\text{га}^{-1}$ ) Березівського лісництва за групами віку та переважаючими породами: 1 – молодняки I класу віку; 2 – молодняки II класу віку; А – середньовікові деревостани; П – пристигаючі деревостани; С – стиглі та перестійні деревостани



Станом на 1978 рік вікова структура лісів змінилася на користь молодняків другого класу віку, частка яких збільшилася до 42%. Збільшилася і площа середньовікових деревостанів до 28%. Майже повністю були зрубані пристигаючі та стиглі деревостани (площа яких становила 4 і 1% відповідно). Зменшилася частка площі незалісених земель до 4%. Продуктивність лісів збільшилася. Середній запас пристигаючих букових деревостанів вже сягав 320, ялинових – 360, а ялицевих 440 м<sup>3</sup>·га<sup>-1</sup>.

На 20 років пізніше, станом на 1997 рік, молодняки другого класу віку вкривали 23% від загальної площі, а домінували середньовікові – 61%. На частку букових деревостанів припадало 62% земель, а решту, 20% – ялинники і 9% – яличники. Незначні площі належали середньовіковим деревостанам вільхи сірої та вільхи чорної, дуба звичайного та граба.

Станом на 2010 рік частка середньовікових лісів зросла до 73%, збільшилась і площа пристигаючих деревостанів (11%). Продуктивність букових деревостанів мало змінилася, проте знизилися запаси деревини середньовікових і старших ялинових деревостанів.

Загалом, можна відзначити стійку тенденцію формування на дослідженій території букових деревостанів. На перспективу, при здійсненні практичних заходів слід орієнтуватися на досягнення в букових лісах оптимальних лісівничо-таксаційних показників.

У практичній діяльності минулих десятиліть мала місце практика доволі масштабного штучного лісорозведення. Загальна площа лісових культур тепер становить 770,3 га. Найбільше заліснювали площі у 60-х роках минулого століття. Наприклад, про це свідчать культури ялини, віком 48 років, загальна площа яких становить 269,7 га (табл. 3.7). Найстарші культури мали у 2010 р. вік 110 років. Це штучні деревостани сосни австрійської на площі 0,5 га. Великі площі займають і культури бука, вік яких на 2010 р. становив 37–43 роки. А запас становив 100–183 м<sup>3</sup>·га<sup>-1</sup>. 55–75 років тому садили і культури дуба звичайного на площі 52 га, запаси яких сьогодні

становлять 140–230 м<sup>3</sup>·га<sup>-1</sup>. 85 років тому було створено і культури модрини європейської на площі 8,5 га. Їх запас тепер сягає майже 300 м<sup>3</sup>·га<sup>-1</sup>.

Таблиця 3.7

**Розподіл лісових культур за типами едафотопів та панівними породами деревостанів**

Типи гігро-топів	Типи трофотопів												Загальна площа, га
	оліго-мезотрофні (B)				мезо-евтрофні (C)				евтрофні (D)				
	A	P	M	S	A	P	M	S	A	P	M	S	
<b>Бук лісовий</b>													
свіжі					43	0,76	183	15	42	0,83	153	6,4	21,4
вологі					37	0,73	178	167,4	51	0,76	288	59,6	227
сирі					41	0,60	100	1,6					1,6
<b>Дуб звичайний</b>													
свіжі					70	0,62	227	8,9	56	0,65	230	2,1	11
вологі					53	0,63	144	41,8	29	0,75	80	1,4	43,2
<b>Модрина європейська</b>													
свіжі					48	0,60	220	0,9					0,9
вологі					82	0,60	290	8,5					8,5
<b>Сосна австрійська</b>													
свіжі	110	0,63	260	0,5	85	0,60	220	0,3					0,8
<b>Сосна звичайна</b>													
свіжі					56	0,70	244	18					18
вологі					48	0,68	276	30	47	0,69	303	12,8	42,8
<b>Явір</b>													
вологі					21	0,60	50	1,5					1,5
<b>Ясен звичайний</b>													
свіжі					44	0,68	170	3,3					3,3
<b>Ялина європейська</b>													
свіжі					46	0,63	262	40,9	48	0,30	100	1,1	42
вологі					48	0,59	262	246,3	49	0,65	282	23,4	269,7
<b>Ялиця біла</b>													
свіжі					47	0,70	330	0,9					0,9
вологі					30	0,73	143	41,2	48	0,76	301	36,5	77,7

Примітки: А – вік, роки; Р – відносна повнота; М – запас, м<sup>3</sup>·га<sup>-1</sup>; площа S – га.

Успішними були у 60-х роках спроби вирощування деревостанів сосни звичайної. Тепер їх запаси вже сягають 250–280 м<sup>3</sup>·га<sup>-1</sup>. На площі майже 80 га було створено культури ялиці. Їх запаси сьогодні становлять 150–330 м<sup>3</sup>·га<sup>-1</sup>. Створювали на невеликих площах і культури явора та ясена звичайного. Більшість лісокультурних ділянок належать до сугрудових, тобто мезо-

евтрофних, їх площа становить 626,5 га, на вологі гігротопи припадає 536,7 га. Площа вологих евтрофних едафотопів – 133,7 га. Такі дані свідчать про загалом успішний досвід штучного лісорозведення у районі.

Склад штучних деревостанів різноманітний. Монодомінантні ялинники представлені на площі 94,3 га. Зараз – це середньовікові деревостани. У їх складі незначну домішку утворює бук, граб, ясен, ялиця, дуб, модрина тощо. Культури дуба звичайного займають 19 га. Незначну домішку у їх структурі утворює сосна звичайна. Мішані культури, в яких вміст головної породи становить 2–8 одиниць, представлені на більших площах: у випадку бука – 227,4 га; ялини звичайної – 168,6 га; ялиці білої – 78,5 га; сосни звичайної – 45,5 га; дуба звичайного – 34 га; модрини європейської – 9,4 га. Здебільшого їх склад – це комбінація дерев бука, ялини та ялиці, рідше дуба звичайного, граба, явора.

Наведені аналітичні матеріали свідчать, що загалом упродовж останніх 50 років у лісовому покриві території досліджень спостерігаються прогресивні відновні сукцесії. Здебільшого мають місце вторинні сукцесії на площах зрубів. На цей час більшість лісових екосистем досягли стану завершальної перебудованої фази за участю граба, бука та дуба звичайного у нижніх частинах схилів міжгірних долин та ялиново-ялицево-букових лісів у середніх частинах гірських масивів.

Станом на 1 січня 2010 року (за даними Державного лісового кадастру) загальна площа земель Березівського лісництва ДП "Кутське лісове господарство" становила 3607,8 га, з яких ліси розташовані в межах територій та об'єктів природно-заповідного фонду, тобто території без вилучення, що входять до складу НПП "Гуцульщина", займали 2882,5 га. Решта території лісництва, 725,3 га, належала до категорії "експлуатаційні ліси". Розподіл вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок за групами віку загалом показав переважання середньовікових деревостанів, площа яких становила 2805,4 га (77,8%), пристигаючих деревостанів – 433,6 га (12%),

достиглих та перестійних – 201,6 га (5,6%), молодняків I класу віку – лише 104,8 га (2,9%), а молодняків II класу – 62,4 га (1,7%). Панівними є букові деревостани, що займають 2602,6 га, ялинові – 499,1 га та ялицеві – 307,1 га (рис. 3.6). Незначні площі займають деревостани з перевагою сосни звичайної – 61 га, дуба звичайного – 61 га, вільхи клейкої та вільхи сірої – 31,5 га, граба – 24,1 га, модрина – 9,7 га, берези повислої – 6,3 га, ясена звичайного – 3,3 га, явора – 1,5 га, робінії псеудоакації – 0,6 га [142].

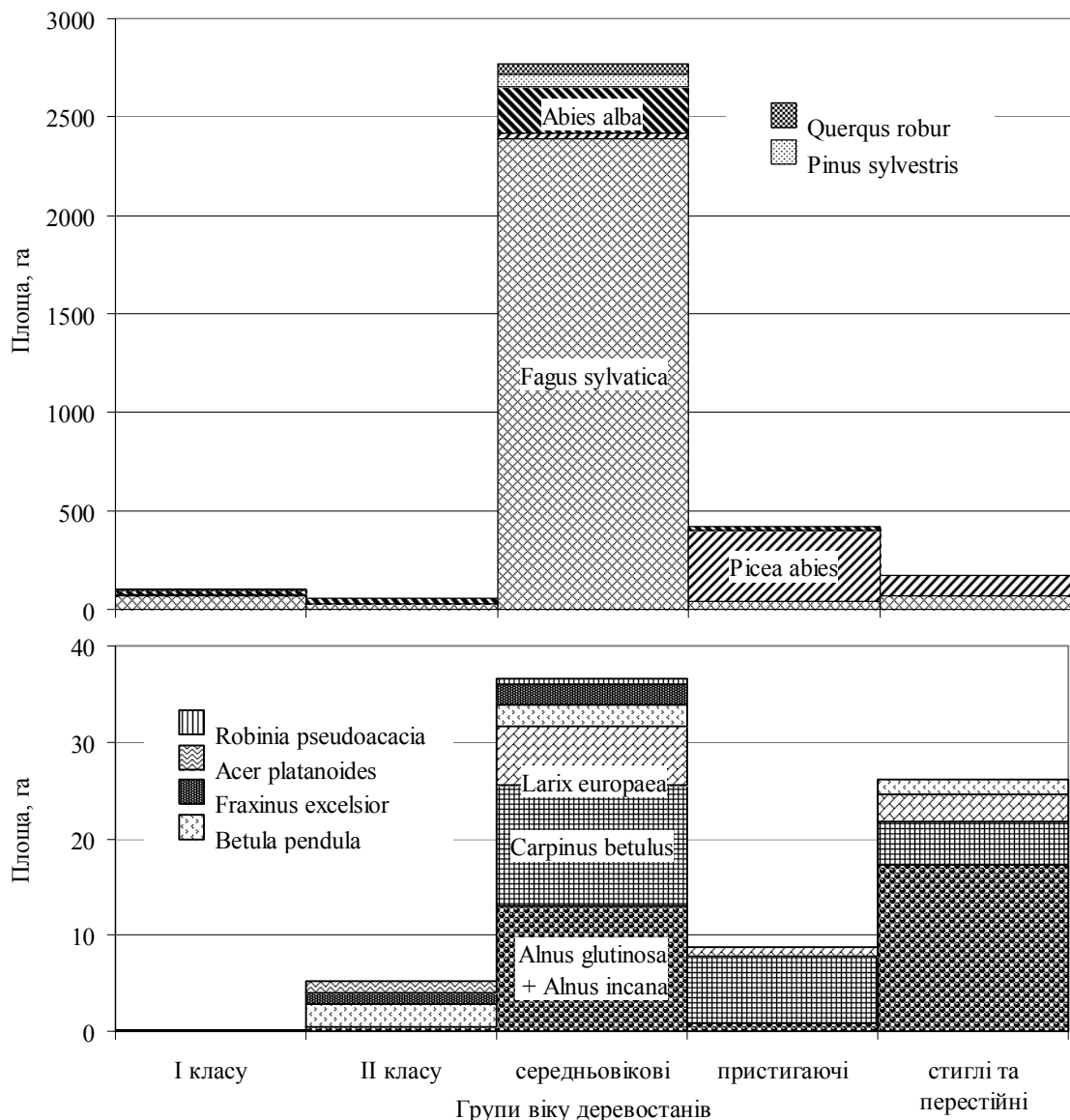


Рис. 3.6. Вікова структура за панівними породами деревостанів лісової рослинності Березівського лісництва станом на 2010 рік.

Серед деревостанів природного походження більша частина: букові у віці 51–80 років (54,2%), ялиці – 61–70 (3,84%) і ялини – 61–70 (1,16%).

Решта деревостанів інших порід та іншого віку займають незначні площі. Найбільші середні запаси деревостанів спостерігаються у віці 51–100 років: для ялиці вони сягають  $300\text{--}340 \text{ м}^3\cdot\text{га}^{-1}$ , бука –  $270\text{--}300 \text{ м}^3 \text{ га}^{-1}$ . Деревостани інших порід у віці 31 – 80 років: ялини –  $180\text{--}260 \text{ м}^3\cdot\text{га}^{-1}$ , граба –  $140\text{--}160 \text{ м}^3\cdot\text{га}^{-1}$ . Для дуба звичайного – у віці 91–130 років ( $190\text{--}230 \text{ м}^3\cdot\text{га}^{-1}$ ), а вільхи клейкої – у віці 41–70 років ( $110\text{--}140 \text{ м}^3\cdot\text{га}^{-1}$ ) тощо (табл. 3.8, 3.9).

Таблиця 3.8

**Розподіл відносних площ деревостанів природного походження різних панівних порід за десятирічними групами віку станом на 1.01.2011 р., %**

Вік, роки	Бук	Ялиця	Ялина	Вільха сіра	Граб	Вільха клейка	Дуб звичайний	Береза повисла	Разом
1-10	1,1	0,46	0,16	–	–	–	–	–	1,7
11-20	0,9	0,06	–	0,02	–	–	–	0,09	1,1
21-30	0,1	0,07	0,02	–	0,04	–	–	–	0,3
31-40	0,4	–	0,03	–	–	–	–	–	0,4
41-50	3,5	–	0,49	0,42	0,24	0,22	–	–	4,9
51-60	21,5	1,01	2,20	0,24	0,13	0,28	–	0,09	25,4
61-70	19,4	3,84	1,16	–	0,08	0,02	–	–	24,5
71-80	13,4	1,47	0,43	–	0,13	–	0,12	–	15,5
81-90	7,8	0,89	–	–	–	–	–	0,06	8,7
91-100	5,8	0,28	–	–	–	–	0,03	–	6,2
101-110	4,1	–	–	–	0,05	–	–	–	4,1
111-120	2,1	–	–	–	–	–	0,04	–	2,1
121-130	2,5	–	–	–	–	–	0,07	–	2,6
131-140	1,3	–	–	–	–	–	–	–	1,3
141-150	0,3	–	–	–	–	–	–	–	0,3
161-170	0,5	–	–	–	–	–	–	–	0,5
190-200	0,4	–	–	–	–	–	–	–	0,4
Разом	85,0	8,1	4,5	0,7	0,7	0,5	0,3	0,2	100,0

Лісорослинні умови загалом середнього та високого потенціалу родючості для лісових земель. Це вологі мезо-евтрофні едафотопи "вологі сугруди", відносна площа яких 46,1% (табл. 3.10). Проте середні запаси деревостанів доволі низькі: в оліго-мезотрофних умовах –  $125\text{--}140 \text{ м}^3\cdot\text{га}^{-1}$ , у мезо-евтрофних –  $235\text{--}260 \text{ м}^3\cdot\text{га}^{-1}$ , а в евтрофних –  $310 \text{ м}^3\cdot\text{га}^{-1}$ .

Такі низькі запаси деревостанів є, очевидно, наслідком малої їх відносної повноти у віці 50–60 років, яка у середньому становить 0,6, при максимальному значенні – 0,7. Найбільші значення середніх запасів

деревостанів є характерними для лісів, що ростуть на висоті 700—1000 м н.р.м. Вони сягають  $300 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$  для букняків і  $270\text{--}280 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$  для ялинників,  $260\text{--}290 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$  для яличників.

Таблиця 3.9

**Розподіл середніх запасів деревостанів природного походження різних панівних порід за групами віку станом на 1.01.2011 р.,  $\text{м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$**

Вік, роки	Ялиця	Бук	Дуб звичайний	Ялина	Граб	Вільха клейка	Береза повисла	Вільха сіра	Разом
1-10	8	14		10					11
11-20	20	19					65	50	39
21-30	90	95		70	80				84
31-40		180		180					180
41-50		223		218	143	130		110	165
51-60	306	272		261	125	150	150	97	194
61-70	322	285		213	150	110			216
71-80	341	304	180	260	160				249
81-90	333	294					150		259
91-100	335	294	210						280
101-110		293			150				222
111-120		272	190						231
121-130		253	230						242
131-140		250							250
141-150		190							190
161-170		200							200
190-200		100							100
Разом	219	208	203	173	135	130	122	86	183

Таблиця 3.10

**Розподіл за типами едафотопів відносних площ та середніх запасів деревостанів Березівського лісництва**

Типи гігро-топів	Відносні площі, %				Середній запас, $\text{м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$		
	Типи трофотопів:			Разом	Типи трофотопів:		
	оліго-мезо-трофні, (B)	мезо-евтрофні (C)	евтрофні (D)		оліго-мезо-трофні, (B)	мезо-евтрофні (C)	евтрофні (D)
свіжі	1,4	23,8	6,9	32,0	125	237	312
вологі	0,2	46,1	21,6	67,9	137	257	308
сирі	—	0,1	—	0,1	—	70	—
Разом	1,6	70,0	28,4	100,0	—	—	—

Максимальні середні запаси,  $330 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$  характерні для яличників віком 50 років, що ростуть на висоті 500–600 м н.р.м. Найвищі запаси деревостанів дуба,  $240 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ , виявлені у лісах віком 56 років, що ростуть на висоті 700–800 м н.р.м. Також, тут є окремі деревостани модрина європейської, віком 108 років, середній запас яких становить  $365 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$  (табл. 3.11 та 3.12).

Таблиця 3.11.

**Середні показники віку та повноти деревостанів залежно від висоти над рівнем моря**

Ступені висоти над рівнем моря, м	Бук лісовий	Ялина європейська	Ялиця біла	Дуб звичайний	Сосна звичайна	Вільха сіра	Гراب звичайний	Вільха клейка	Модрина європ.	Береза повисла	Ясен звичайний	Сосна чорна	Клен-явір	Σ
Вік, роки														
1000 – 1100	71	51	44											55
901 – 1000	65	53	57											58
801 – 900	63	54	60		50									57
701 – 800	67	54	53		47									55
601 – 700	74	49	56	56	51	15			108		32			55
501 – 600	75	48	47	66	46	55	65	45	40	45	56	112	32	56
401 – 500	65	52	16	66	59	52	57	59				85		57
$\bar{x}$	69	52	48	63	51	41	61	52	74	45	44	99	32	56
Відносна повнота														
1000 – 1100	0,7	0,6	0,7											0,67
901 – 1000	0,7	0,6	0,6											0,63
801 – 900	0,7	0,6	0,7		0,7									0,68
701 – 800	0,7	0,6	0,6		0,7									0,65
601 – 700	0,7	0,6	0,6	0,6	0,7	0,5			0,6		0,8			0,64
501 – 600	0,7	0,6	0,7	0,6	0,7	0,5	0,6	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,62
401 – 500	0,7	0,6	0,8	0,6	0,7	0,6	0,6	0,6				0,6		0,64
$\bar{x}$	0,70	0,60	0,67	0,60	0,70	0,53	0,60	0,65	0,60	0,60	0,70	0,60	0,60	0,65

Наведені середні показники запасів деревостанів дозволяють розрахувати середні значення їх річного приросту. Максимальні значення його  $\approx 5 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{р}^{-1}$ , властиві ялинникам та яличникам, а для букняків

становлять  $\approx 4 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{р}^{-1}$ . Високі значення приросту,  $5,4 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{р}^{-1}$ , виявлено і в культурах сосни звичайної, вік яких 50 років. Загалом, максимальні значення приросту,  $5 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{р}^{-1}$ , властиві для деревостанів, які ростуть на висоті 700–900 м н.р.м. Це можна пояснити їх віддаленістю від населених пунктів, а отже – нижчою інтенсивністю вибіркових та самовільних рубок. Менші значення середнього приросту на висоті 900–1100 м н.р.м. зумовлені холоднішим мезокліматом пригребневих частин гірських масивів.

Таблиця 3.12

**Середні показники запасу та приросту деревостанів залежно від висоти над рівнем моря**

Ступені висоти над рівнем моря, м	Бук лісовий	Ялина європейська	Ялиця біла	Дуб звичайний	Сосна звичайна	Вільха сіра	Граб звичайний	Вільха клейка	Модрина європ.	Береза повисла	Ясен звичайний	Сосна чорна	Клен-явір	$\bar{x}$
Запас, $\text{м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$														
1000 – 1100	266	257	155											226
901 – 1000	293	274	260											276
801 – 900	312	279	291		250									283
701 – 800	295	270	259		303									282
601 – 700	260	251	259	240	254	50			365		100			222
501 – 600	240	243	330	159	291	90	133	130	180	108	240	250	80	190
401 – 500	234	252	50	165	266	120	147	140				220		177
$\bar{x}$	271	261	229	188	273	87	140	135	273	108	170	235	80	237±45
Приріст, $\text{м}^3 \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{р}$														
1000 – 1100	3,7	5,0	3,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	4,1
901 – 1000	4,5	5,2	4,6	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	4,7
801 – 900	5,0	5,2	4,9	–	5,0	–	–	–	–	–	–	–	–	5,0
701 – 800	4,4	5,0	4,9	–	6,4	–	–	–	–	–	–	–	–	5,1
601 – 700	3,5	5,1	4,6	4,3	5,0	3,3	–	–	3,4	–	3,1	–	–	4,0
501 – 600	3,2	5,1	7,0	2,4	6,3	1,6	2,0	2,9	4,5	2,4	4,3	2,2	2,5	3,4
401 – 500	3,6	4,8	3,1	2,5	4,5	2,3	2,6	2,4	–	–	–	2,6	–	3,1
$\bar{x}$	4,0	5,1	4,8	3,0	5,4	2,1	2,3	2,6	3,7	2,4	3,9	2,4	2,5	4,2±0,8



Наведені фактичні матеріали свідчать про нераціональний стан ведення лісового господарства, оскільки усереднені показники запасів деревостанів  $237 \pm 45 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$  та середнього річного приросту  $- 4,2 \pm 8 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{р}^{-1}$  є менші ніж ті, що характеризували ліси карпатського регіону ще у 1996 р. [71].

Виходячи з фактичних середніх показників віку, повноти та запасу деревостанів, що були наведені у табл. 3.10 та 3.12 можна розрахувати значення показників середнього запасу та приросту нормальних деревостанів, тобто тих, які мали б бути при повноті 1.0 (табл. 3.13).

Таблиця 3.13

**Середні показники потенційно можливого запасу та приросту для нормальних деревостанів залежно від висоти над рівнем моря**

Ступені висоти над рівнем моря, м	Бук лісовий	Ялина європейська	Ялиця біла	Дуб звичайний	Сосна звичайна	Вільха сіра	Гراب звичайний	Вільха клейка	Модрина європ.	Береза повисла	Ясен звичайний	Сосна чорна	Клен-явір	Σ
Потенційний запас, $\text{м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$														
1000 – 1100	409	414	221											348
901 – 1000	421	447	416											428
801 – 900	443	464	443		357									427
701 – 800	447	454	404		476									445
601 – 700	381	450	440	369	380	100			608		133			358
501 – 600	354	417	471	288	413	176	215	186	300	179	400	395	133	302
401 – 500	341	446	67	286	395	220	243	229				367		288
$\bar{x}$	399	442	352	314	404	165	229	208	454	179	267	381	133	371
Потенційний приріст, $\text{м}^3 \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{р}$														
1000 – 1100	5,8	8,1	5,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	6,3
901 – 1000	6,5	8,4	7,3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	7,3
801 – 900	7,0	8,6	7,4	–	7,1	–	–	–	–	–	–	–	–	7,5
701 – 800	6,7	8,4	7,6	–	10,1	–	–	–	–	–	–	–	–	8,1
601 – 700	5,1	9,2	7,9	6,6	7,5	6,7	–	–	5,6	–	4,2	–	–	6,5
501 – 600	4,7	8,7	10,0	4,4	9,0	3,2	3,3	4,1	7,5	4,0	7,1	3,5	4,2	5,4
401 – 500	5,2	8,6	4,2	4,3	6,7	4,2	4,3	3,9	–	–	–	4,3	–	5,1
$\bar{x}$	5,8	8,6	7,4	5,0	8,0	4,1	3,8	4,0	6,1	4,0	6,1	3,9	4,2	6,6

За такої умови найвищі середні запаси могли б бути у деревостанах ялини та ялиці приблизно  $450 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ , а середній приріст у них міг би сягати від 8 до  $10 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{р}^{-1}$ . Схожі значення розраховано і для культур сосни звичайної. Менші значення  $350\text{--}440 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$  і приріст  $6\text{--}7 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{р}^{-1}$  могли б бути властивими для букових деревостанів.

Вірогідність подібних висновків підтверджують результати наших досліджень на пробних площах (табл. 3.14). Найбільші запаси виявлено у деревостанах ялиці віком 85—100 років, де за повноти 0,4—0,7 вони сягають  $312\text{--}495 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ . Це показники I – II класу бонітету. Такі деревостани формують 438—812 дерев на 1 га, висота яких сягає 23—27 м, а площа перерізу стовбурів становить  $26\text{--}38 \text{ м}^2 \cdot \text{га}$ . При повноті 1,0 нормальні ялицеві деревостани могли б досягнути запасу  $460\text{--}825 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ . Тобто їх середній приріст міг би становити  $4,6\text{--}9,0 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{р}^{-1}$ .

Таблиця 3.14.

### Біометричні характеристики деревостанів на пробних площах

№	квартал	виділ	h, м н.р.м.	S, га	Склад	N, д.·га <sup>-1</sup>	G, м <sup>2</sup> ·га <sup>-1</sup>	D, см	H, м	A, роки	B	M, м <sup>3</sup> ·га <sup>-1</sup>	P	Mm, м <sup>3</sup> ·га <sup>-1</sup>
1	21	34	440	0,2	9Дз1См+Грб, Лпд од Бкл	830	20,4	0,18	17,4	60	II	167	0,8	209
2	21	13	460	0,13	10Дз	816	19,5	0,18	16,5	55	II	160	0,8	200
3	21	1	550	0,3	10Бкл	340	33,9	0,36	29,4	80	I	441	0,8	551
4	20	7	520	0,2	10Бкл	690	33,2	0,25	18,5	60	II	286	1	286
5	19	7	600	0,25	10Бкл	400	28,5	0,3	26,3	85	I	334	0,7	477
6	20	10	540	0,2	10Бкл	630	30,7	0,25	21,5	65	I	301	0,8	376
7	2	7	650	0,25	9Яцб1Яле од Бкл	812	26,2	0,21	25,4	85	I	312	0,4	780
8	18	1	610	0,4	9Бкл1Яцб+Яле	595	33,3	0,27	27,3	110	I	404	0,7	577
9	1	27	550	0,25	9Яле1Яцб	540	28,8	0,26	20,5	50	I	285	0,6	475
10	1	35	750	0,4	7Яцб2Бкл1Яле од Яв	438	38,6	0,34	27,5	90	I	495	0,6	825
11	2	3	300	0,2	5Яцб5Яле+Бкл	750	29,1	0,22	23,4	100	II	322	0,7	460
12	19	10	500	0,2	9Бкл1Грб+Яв	890	35,9	0,23	24,5	67	I	396	0,9	440
13	21	29	435	0,26	8Дз2Яле+Бкл	808	36,4	0,24	19,5	126	IV	328	0,8	410
14	1	16	650	0,4	9Бкл1Яле+Яв, Яцб	293	28,9	0,36	27,4	87	I	351	0,7	501

Примітка: h – висота над рівнем моря, S – площа, N – кількість дерев, G – сума площ перерізу стовбурів, D – товщина стовбурів, H – висота дерев, A – вік дерев, B – бонітет, M – запас деревостану, P – відносна повнота деревостанів, Mm – потенційний запас нормального деревостану

У букових деревостанах I—II бонітету віком 65—80 років висота яких становить 21,5—29 м виявлено показники запасу у межах  $300—440 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ , що у випадку нормальних деревостанів могло б становити  $286—551 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ . Такі деревостани мають площу сум перерізу стовбурів  $30—34 \text{ м}^2 \cdot \text{га}^{-1}$  їх формують 340—690 дерев на 1 га. Дубові деревостани II—IV бонітету відзначаються значно нижчою продуктивністю, їх фактичні запаси у віці 50—60 років становлять  $160—167 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$  при площі перерізу  $19,5—20,4 \text{ м}^2 \cdot \text{га}^{-1}$ . У нормальних деревостанах могли б запаси становити  $200—210 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ . Дубовий деревостан віком 126 років IV бонітету при сумі площ перерізу  $36,4 \text{ м}^2$  мав запас  $328 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ . У нормальному деревостані він міг би становити  $410 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ , а річний приріст його становив би лише  $3,5 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{р}^{-1}$ .

Загалом не спостерігаються на Покутті і масові захворювання лісів. Здебільшого вони мають незначне локальне поширення. Такий, добрий санітарний стан лісових екосистем сформувався внаслідок застосування відповідної лісогосподарської практики, що базується на своєчасному виявленні осередків захворювання і вжитті відповідних профілактичних і санітарно-ліквідаційних заходів. Матеріали щорічних звітів про обстеження насаджень у наявних осередках шкідників та хвороб лісу на території ДП "Кутське лісове господарство" свідчать, що найпоширенішим захворюванням тут є коренева губка. Її збудником є *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref. – вид базидіоміцетових грибів (*Basidiomycota*).

Матеріали лісопатологічних обстежень свідчать, що упродовж останніх років кореневу губку було діагностовано на майже 10% площі Березівського лісництва, тобто загалом осередки захворювання охоплювали деревостани на площі понад 400 га.

Великої шкоди завдає деревостанам хвойних порід, а також дуба, тополі, осики зараження опеньком осіннім (*Armillaria mellea* (Vahl. ex Fr.) Kunt.). Зараження деревостанів Березівського лісництва опеньком виявлено останніми роками на загальній площі близько 170 га.

З інших захворювань трапляються спорадично та на невеликих площах у лісах ДП «Кутське лісове господарство» рак ялиці та бука (некроз). Рак ялиці зумовлює іржавинний гриб *Melampsorella caryophyllacearum* (DC.) J. schröt. Рак стовбурів бука спричиняє сумчастий гриб *Neonectria galligena* (Bres.) Rossman & Samuels. Трапляється також біла змішана гниль стовбурів граба, зумовлена грибом *Chaetoporus ambiguus* (Bres.) Bond. et Sing. [119].

Подібні захворювання трапляються й на інших видах дерев (тополя, верба, клен, вільха тощо). Зокрема, це біла змішана гниль стовбурів і гілок, що зумовлена зараженням грибом *Phellinus punctatus* (Fr.) Pil.

До багатьох грибних захворювань схильні берези. Особливо небезпечні для них гриби-трутовики, які руйнують деревину. Наприклад, гриб *Piptoporus betulinus* (Bull.) Kart. уражає дерева стовбуровими гнилями. Трапляється також цитоспороз берези зумовлений грибом *Cytospora horrida* Sacc., а також нектрієвий некроз кори берези.

Теперішні лісові ресурси представлені здебільшого екосистемами похідних середньовікових букняків та ялиників низької продуктивності стовбурної деревини ( $220\text{--}300 \text{ м}^3\cdot\text{га}^{-1}$ ), рідше – більш продуктивними середньовіковими деревостанами ялиці ( $300\text{--}340 \text{ м}^3\cdot\text{га}^{-1}$ ). Максимальні середні значення річного приросту стовбурної деревини вивлено у деревостанах, що ростуть на висоті 700–900 м н.р.м., ялицевих та ялинових приблизно  $5 \text{ м}^3\cdot\text{га}^{-1}\cdot\text{р}^{-1}$ , а букових –  $4 \text{ м}^3\cdot\text{га}^{-1}\cdot\text{р}^{-1}$ . Гіпотетичні значення показників середнього запасу та приросту нормальних деревостанів, тобто тих, які мали б бути при повноті 1.0, могли б становити: середній запас –  $450 \text{ м}^3\cdot\text{га}^{-1}$ , а середній приріст –  $8\text{--}10 \text{ м}^3\cdot\text{га}^{-1}\cdot\text{р}^{-1}$ . Зниження приросту та запасів деревостанів зумовлено локальним зараженням їх кореневою губкою, грибними захворювання (опеньок осінній), ураження стовбурів раком, відьминими мітлами тощо.

\*                    \*  
\*                    \*

Панівними у горах є слабокислі та нейтральні буроземні ґрунти і вологі мезо-евтрофні едафотопи, а на невеликих площах – свіжі та вологі мезо-евтрофні (20,6 % і 52,1 %) та вологі евтрофні умови (20,2 %).

Висотна диференціація помірно-континентального клімату зумовлює формування типових висотно-кліматичних поясів лісової рослинності. Лісові фітоценози виявляють належність до класів *Alnetea glutinosae*, *Quercus-Fagetea*, *Vaccinio-Piceetea*, а вторинні чагарникові фітоценози – *Salicetea purpureae* і *Rhamno-Prunetea*.

У теплих міжгірних долинах характерними були дубово-грабові та букові ліси, а вздовж русел річок – вільхово-дубові та вербові. Вони тепер представлені фрагментарно і є деградованими.

У нижніх частинах схилів поширені грабово-дубово-букові ліси, а вище 700 м н.р.м. – ялиново-ялицево-букові. Ще вище, у пригребеневій частині, ростуть буково-ялинові ліси.

Післялісові луки представлені фітоценозами класів *Molinio-Arrhenatheretea*, *Nardo-Callunetea*, *Betulo-Adenostyletea*, а рудеральні угруповання – *Artemisietea vulgaris*.

Загальний флористичний фон рослинності утворює 402 види вищих рослин, що належать до 90 родин та 247 родів. Більшість – представники родин *Poaceae*, *Asteraceae*, *Rosaceae*, *Fabaceae*, *Ranunculaceae* і родів *Carex*, *Salix*, *Rubus*, *Poa*, *Galium*. Переважають неморально-монтанні, неморальні, бореально-неморально-монтанні елементи широкого географічного ареалу: євроазійського, європейського, голарктичного тощо.

У наслідок розвитку продуктивних сил відбулися глибокі антропогенні зміни колишнього лісового покриву. Вторинні похідні слабозмінені порушені екосистеми спрощеної структури та сильнопорушені екосистеми, а також штучні лісові екосистеми займають майже половину площі.

Перетворені біогеоценози, зокрема, антропогенні луки, полонини, сінокоси займають майже 20% площі, а сільські агломерації, рілля, сади тощо – 30%.

За останні 50 років у лісовому покриві загалом відбулися прогресивні відновні сукцесії. На даний час більшість лісових біосистем досягли стану завершальної перебудовної фази за участю граба бука та дуба звичайного – у нижніх частинах схилів міжгірних долин та ялиново-ялицево-букових лісів – у середніх частинах гірських масивів.

Упродовж останніх 15 років відбуваються деградаційні зміни у розвитку продуктивних сил: загальне скорочення виробництва, зменшення чисельності працездатного населення, зростання безробіття, колосальне скорочення поголів'я худоби. Наслідком цього є заростання трав'янистою та чагарниково-деревною рослинністю орних полів, покинутих сінокосів, пасовищ. Надмірні заготівлі ліквідної деревини знижують запаси і продуктивність лісів тощо.

Теперішні лісові ресурси представлені здебільшого екосистемами похідних середньовікових букняків та ялинників низької продуктивності стовбурної деревини ( $220\text{--}300\text{ м}^3\cdot\text{га}^{-1}$ ), рідше – більш продуктивними середньовіковими деревостанами ялиці ( $300\text{--}340\text{ м}^3\cdot\text{га}^{-1}$ ). Максимальні середні значення річного приросту стовбурної деревини вивлено у деревостанах, що ростуть на висоті 700–900 м н.р.м.: ялицевих та ялинових –  $5\text{ м}^3\cdot\text{га}^{-1}\cdot\text{р}^{-1}$ , а букових –  $4\text{ м}^3\cdot\text{га}^{-1}\cdot\text{р}^{-1}$ . Гіпотетичні показники нормальних деревостанів могли б становити: середній запас –  $450\text{ м}^3\cdot\text{га}^{-1}$ , а середній приріст –  $8\text{--}10\text{ м}^3\cdot\text{га}^{-1}\cdot\text{р}^{-1}$ . Зниження продуктивності деревостанів зумовлене локальним зараженням їх кореневою губкою, грибними захворюваннями (опеньок осінній), ураженням стовбурів раком, відьминими мітлами тощо.

## РОЗДІЛ 4. СТРУКТУРА РОСЛИННОГО ПОКРИВУ

Глиbokі антропогенні зміни лісових екосистем є основною причиною зниження біотичної стійкості лісів та їхніх екологічних функцій. Це показано в роботах М.А. Голубця зі співавторами на рівні формацій, субформацій, біогеоценозних і басейнових екосистем [10, 40, 42, 45]. Тому при вивченні лісових екосистем гірської частини басейну річки Лючки основну увагу приділяли їх просторовому поширенню, структурним характеристикам та особливостям функціонування.

### 4.1. Лісові екосистеми в структурі сучасного рослинного покриву

У первинному покриві майже вся територія гірської частини басейну річки Лючки була вкрита лісом, проте внаслідок різних видів лісокористування її лісистість знизилася майже на половину. На тепер рослинний покрив гірської частини басейну річки Лючки представлений антропогенно зміненими лісовими і сільськогосподарськими екосистемами у поєднанні з населеними пунктами та їх інфраструктурою. Лісові екосистеми тепер займають 7602 га, що становить 53 % від загальної площі дослідженої частини басейну річки Лючки. Значну частину знелісених площ займають післялісові луки (31%), рілля (8,1%) та сади (2,1%). Девастовані землі та неужитки становлять 1,2 % (рис. 4.1).

*Гірсько-схилувий лучно-лісовий комплекс* розташований у межах абсолютної висоти від 600 до 1100 м над рівнем моря (рис. 4.2). Складається з трьох частин: південно-західної – масив гори Рокити; південно-східної – масив гори Каратул; північної – масив гори Рожет.

Крутосхилі гірські масиви гори Рокити переважно північно-східної орієнтації складені сильно-вапняковистими пісковиками. Підстилаючі породи як геологічний субстрат, це дрібнокам'янисті супіщані пухкі продукти вивітрювання вапнистих пісковиків зумовлюють доволі сприятливі умови для формування слабокислих або нейтральних буроземних ґрунтів

середньої родючості. Крутосхилий рельєф зумовлює поверхневу та внутрішньо-грунтову ерозію. Тут є поширені вологі мезо-евтрофні лісорослинні умови та груді, які лісовпорядкування діагностує як вологі ялиново-ялицеві суббучини і бучини II та I (I<sup>a</sup>) класів бонітету.

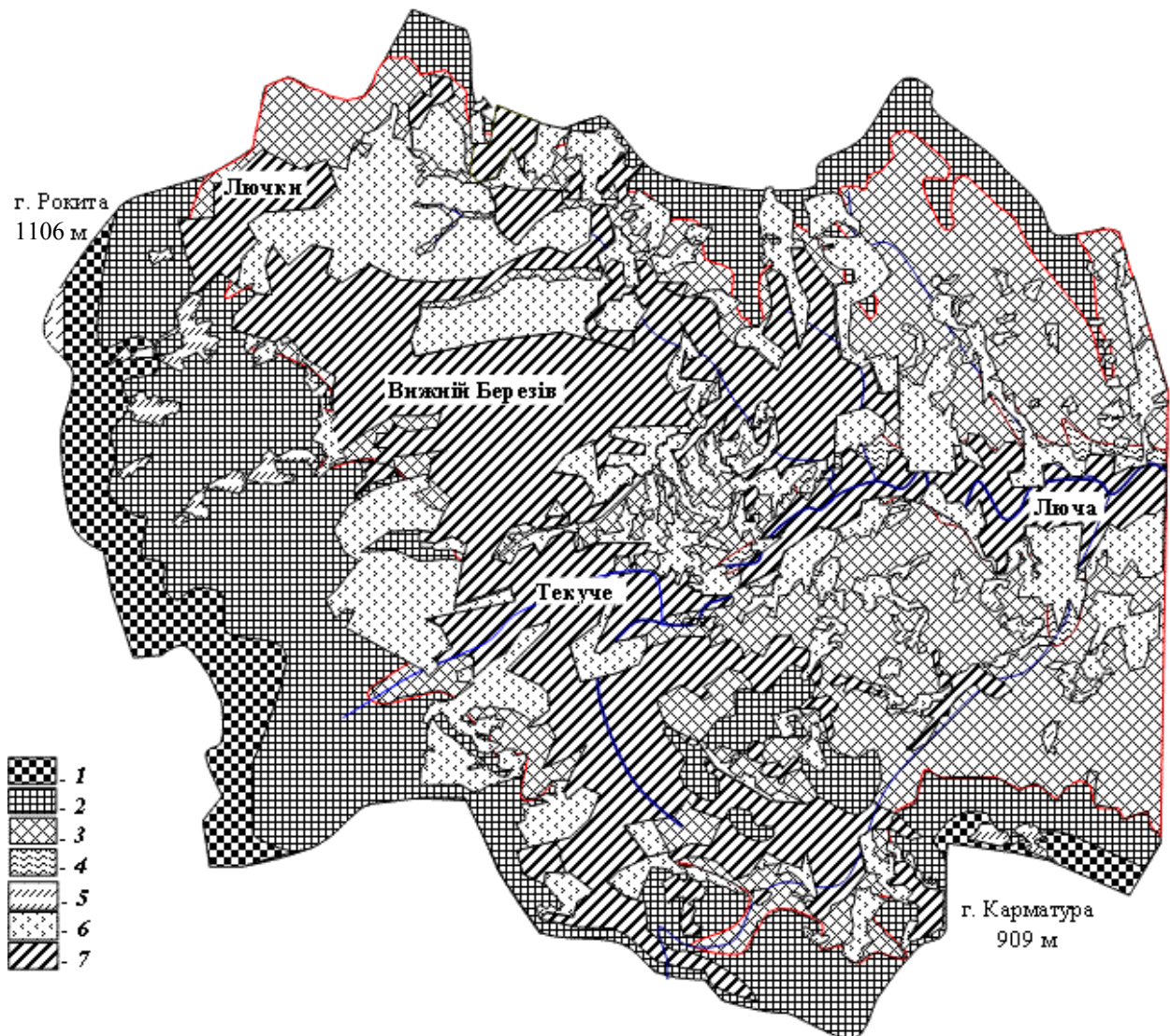


Рис. 4.1. Структура сучасного біоценотичного покриву території гірської частини басейну річки Лючки.

Умовні позначення: 1 – ялинові ліси, 2 – ялиново-ялицево-букові ліси, 3 – дубово-грабово-букові ліси, 4 – вільхово-ясенево-дубові долинні та прируслові ліси, 5 – площі зрубаних лісів, 6 – вторинні сінокісні луки та пасовища, 7 – сільські агломерації

Зважаючи на загальну будову рельєфу дослідженої частини басейну річки Лючки, можна виділити два основні типи біогеоценотичних



комплексів: гірсько-схилловий лучно-лісовий – Г; долинний агрокультурний – Д.

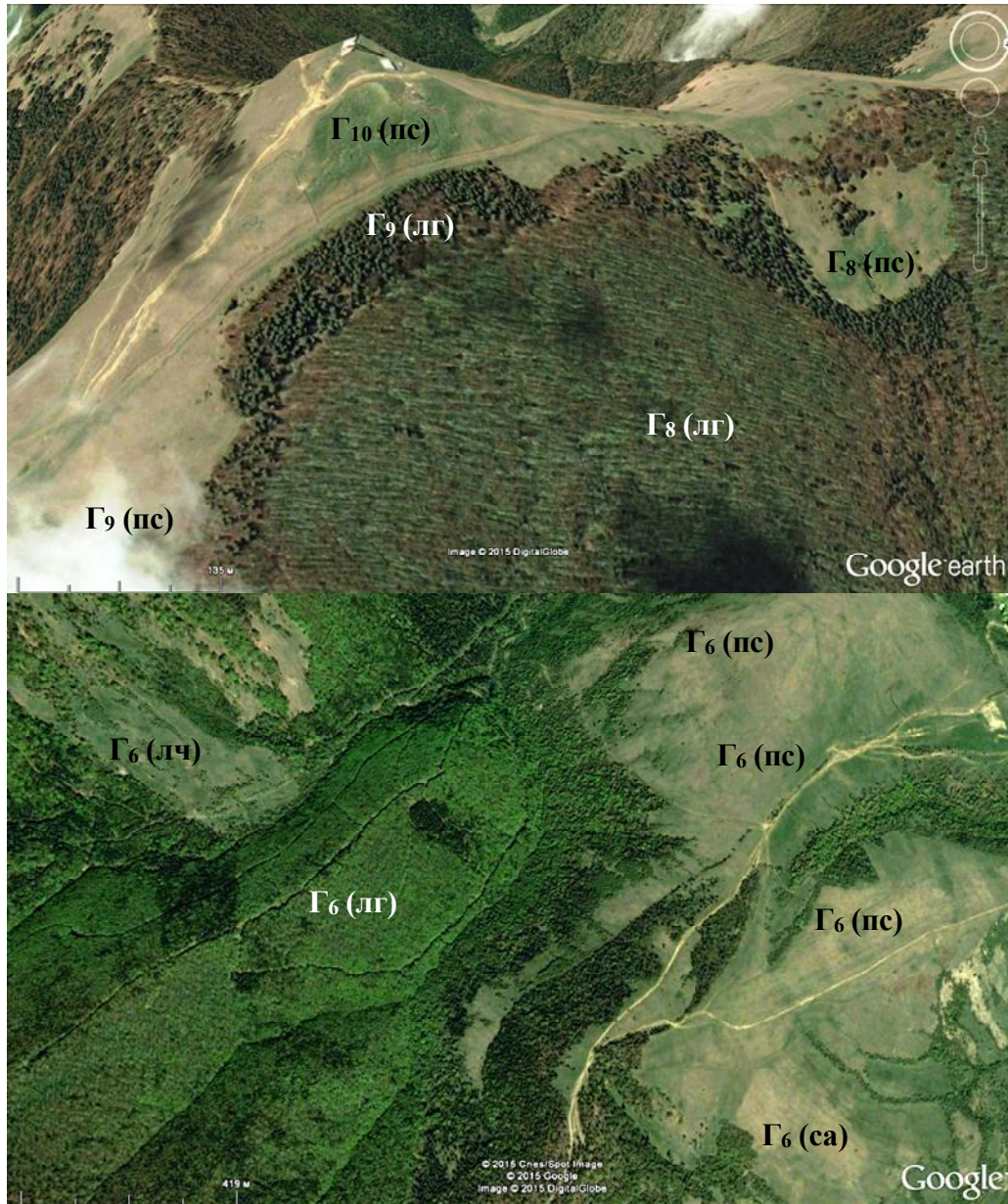


Рис. 4.2. Приклади типів гірсько-схиллових лучно-лісових біогеоценоцотичних комплексів: Г<sub>10</sub> (пс) – гірський 10 висотного ступеню (1000–1100 м н.р.м.), пасовищний; Г<sub>9</sub> (лг) та Г<sub>8</sub> (лг) – 9 та 8 висотного ступеню, лісогосподарський; Г<sub>6</sub> – гірський 6 висотного ступеню; лг – лісогосподарський, лч – лучний, пс – пасовищний, са - сільський агломеративний

Можна також виділити такі підтипи: лісогосподарський – (лг); лучний – (лч); пасовищний – (пс); сільський агломеративний – (са).

Гірський масив гори Каратул, що займає південно-східну частину, нижчий, сягає висоти 910 м над рівнем моря, а підніжжя його знаходиться на висоті 400 м над рівнем моря, поблизу села Люча. Найвищі гірські хребти, складені пісковиками, крутосхилі, переважно північної та північно-західної експозиції. Їх узбіччя, а також прилегле пологосхиле низькогір'я різних експозицій, складене переважно м'якими вапнистими глинистими сланцями з тонкими прошарками пісковиків.

Продукти вивітрювання цих порід формують глинистий дрібнокам'янистий ґрунтотвірний субстрат, сприятливий для формування багатих слабокислих буроземів, на яких ростуть переважно букові ліси II та I (I<sup>a</sup>) класів бонітету з домішкою граба, ялиці, дуба звичайного тощо. Відповідно до даних лісовпорядкування, переважну більшість типів лісу діагностовано, як свіжі та вологі чисті субучини, рідше ялиново-ялицеві субучини. На еродованих крутосхилах деревостани переважно III, рідше IV бонітету.

У північній частині, яку займає південний схил масиву Рожет залягають глинисті неогенові та палеогенові відклади. Загалом рельєф пологий, південної експозиції, глибоко розчленований ерозією. Таке геологічне підґрунтя сприятливе формуванню частково оглеєних, переважно свіжих та вологих суглинистих нейтральних і слабокислих буроземів, на яких ростуть чисті букові, ялиново-ялицево-букові, грабово-букові та дубово-грабово-букові деревостани переважно II та I (I<sup>a</sup>) класів бонітету. Еродовані ґрунти на крутосхилах займають невеликі площі. Тут ростуть переважно деревостани III - IV бонітету.

**Сільський агломеративний біогеоценотичний комплекс** зосереджений переважно у широкій міжгірній долині у верхів'ї річки Лючки, а саме у її та потоку Сухий межиріччі. Тут розташовані села: Лючки, Баня Березів, Вишній Березів, Середній Березів та Текуче. Займають вони широку, слабо похилену до південного сходу плоску поверхню, у межах 400-600 м над рівнем моря, складену, переважно м'якими глинистими неогеновими відкладами. Мабуть,

в минулому, ця територія була заболоченою, про що свідчить численна густа мережа меліоративних каналів. Нижче за течією річки Лючки міжгірна долина звужується до 1–2 км ширини. Її вирівняна, слабо похила до сходу поверхня, складена переважно водно-акумулятивними відкладами, тобто є прирусловою терасою. Вона густо заселена. Тут розташовані населені пункти Нижній Березів, Люча та Яблунів. Сільські агломерації також частково займають нижні пологі частини схилів масиву гори Рожет, а також північні пологі схили гірського масиву у верхів'ї потоку Акра. Поблизу людських осель зосереджені глибоко антропогенно трансформовані агроєкосистеми – орні землі, сади, пасовища, що зазнали значного витоптування худобою та поверхневої ерозії. У напрямку до лісових масивів гір, розташовані вторинні екосистеми сінокісних лук. У межах населених пунктів поширені переважно дерново-буроземні ґрунти. Їх підґрунтя представлене переважно пухкими глинистими та гальковими відкладами. Родючий шар ґрунтів здебільшого окультурений унаслідок оранки та внесення органічних добрив. На вигонах унаслідок інтенсивного випасу худоби родючий шар ґрунту ущільнений та збагачений азотними сполуками.

*Агрокультурний лучний біогеоценотичний комплекс* розташований переважно на околицях сіл і сягає до нижньої границі лісу (рис. 4.3).

Це переважно нижні пологі частини гірських схилів, що в минулому були зайняті лісовою рослинністю. Підґрунтя – переважно глинистий, суглинистий, дрібно кам'янистий субстрат схилових відкладів. Ґрунти свіжі та вологі, місцями перезволожені трансформовані в дерново-буроземні ґрунти. Постійність травостою підтримується щорічним одно- та дворазовим косінням трави. Поверхнева ерозія ґрунтів не спостерігається. Можливе внутрішньо-ґрунтове вимивання поживних речовин.

Локально вторинні луки займають схили та верхи гір. На схилах, це переважно колишні зруби, на яких практикується літній випас худоби. Вторинні луки, полонини, зосереджені місцями на пляях, по гребенях

високих хребтів, особливо, по верхах масиву гори Рокити. Тут споконвіків пролягав важливий кінний шлях з Бессарабії у Закарпаття. Тому ці полонини, очевидно, сформувались дуже давно, оскільки були потрібні для транзитного випасу худоби. Ґрунти переважно ущільнені, еродовані, світло-бурі, свіжі, бідні. Трав'яна рослинність — здебільшого низькопродуктивні біловусові та щучкові луки.



Рис. 4.3. Приклади долинного агрокультурного біогеоценологічного комплексу села Люча

*Розподіл екосистем за ступенями висоти над рівнем моря* має чітко виражений характер особливо для гірських лісогосподарських комплексів, як було раніше показано на рис. 4.1. Так, у межах північно-східного схилу масиву г. Рокити, маємо спектр від 600 до 1106 м н.р.м., який загалом охоплює екосистеми таких висотно-кліматичних ступенів:

10 – пригребневих антропогенних полонин на місці гірських ялицево-ялиново-букових лісів (1001–1106 м н.р.м.);

9 – гірських антропогенних полонин і залишків природних ялиново-букових лісів (901–1000 м н.р.м.);

8, 7 – гірських ялиново-ялицево-букових лісів природного поновлення (801–900 та 701–800 м н.р.м.);

6 – гірських штучно створених ялинових, ялицевих та букових лісів (601–700 м н.р.м.);

У Східній частині біля підніжжя південного схилу масиву гори Рожет і північного гори Каратул та в межах міжгірної долини загалом можна виділити такі ступені:

5 – долинно-гірських широколистяних лісів (501–600 м н.р.м.);

4 – мішаних долинних дубово-вільхових лісів (401–500 м н.р.м.).

У їх межах лісові екосистеми істотно відрізняються за складом деревостанів та їх біометричними показниками. Насамперед, це виявляється у розподілі площ деревостанів за панівними деревними породами-едифікаторами (табл. 4.1), а також за представниками субедифікаторів (табл. 4.2). Так, на висоті 1000–1100 м н.р.м. панівними є ялицево-ялинові-букові з можливою перевагою кожного едифікатора у складі деревостанів. У межах висоти 800–1000 м н.р.м. очевидної переваги набувають майже чисті букові деревостани, у складі яких ялина та ялиця формують разом лише близько 20%. Нижче, в межах 600–800 м н.р.м. представництво цих видів у букових деревостанах значно більше 40–50%.

Таблиця 4.1.

**Розподіл відносних площ деревостанів різних панівних порід за ступенями висоти над рівнем моря ( 962 ділянки, площа 3112 га)**

Діапазон висот над рівнем моря, м	Бук лісовий	Ялина європейська	Ялиця біла	Дуб звичайний	Сосна звичайна	Вільха сіра	Граб звичайний	Вільха клейка	Модрина європ.	Береза повисла	Ясен звичайний	Сосна чорна	Клен явір	Разом
1000 – 1100	0,7	0,3	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,2
901 – 1000	5,1	0,7	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,3
801 – 900	14,5	1,4	2,2	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	18,3
701 – 800	3,5	1,2	0,7	0	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	5,7
601 – 700	11,2	3,6	4,9	0,1	0,3	0	0	0	0,1	0	0	0	0	20,1
501 – 600	25,6	3,7	0	0,3	0,4	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	0,1	0	0	31,6
401 – 500	11,9	2,2	0	1,6	0,7	0,1	0,2	0,3	0	0	0	0	0	16,8
Разом	72,5	13,0	8,5	2,0	1,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0	0	100

На висоті 400–600 м н.р.м. теж домінують букові ліси, проте у їх складі домішку формують дуб звичайний та граб, а також інші листяні види.

Таблиця 4.2.

**Частка деревних порід в усередненому запасі деревостанів залежно від висоти над рівнем моря, %**

Діапазон висот над рівнем моря, м	Бук лісовий	Ялина європейська	Ялиця біла	Дуб звичайний	Сосна звичайна	Вільха сіра	Граб звичайний	Вільха клейка	Модрина європ.
1000 – 1100	57,8	26,7	15,5	0	0	0	0	0	0
901 – 1000	79,2	12,2	8,6	0	0	0	0	0	0
801 – 900	78,5	8,1	12,8	0	0,6	0	0	0	0
701 – 800	63,6	22,2	10,3	0	3,8	0	0	0	0
601 – 700	52,7	18,4	26,8	0,3	1,2	0	0	0	0,6
501 – 600	82,0	13,3	0,1	0,6	1,2	0,6	0,7	0,3	0,4
401 – 500	68,8	15,5	0	9,3	4,3	0,4	0,7	0,9	0
Разом	71,4	14,3	9,8	1,7	1,6	0,2	0,3	0,2	0,3

## 4.2. Рослинні угруповання лісових екосистем.

Виконані натурні дослідження на пробних площах (див. табл. 3.13) , а також на додаткових ділянках у ході маршрутних досліджень (табл. 4.3) дозволили представити рослинність лісів у "конспекті синтаксонів рослинних угруповань ..." (додаток В).

Таблиця 4.3

### Загальна характеристика фітоценозів описаних на додаткових ділянках в ході маршрутних досліджень

№	hm	Ed	Кв.	Діл.	S	Склад деревостану	A	H	P	Ac	Kф
1	425	C <sub>3</sub>	29	10	0,2	6Яле3Бкл1Гз	55	23	0,7	A-P	DA
2	430	C <sub>3</sub>	29	24	1,2	7Яле3Бкл	45	21	0,7	A-P	DA
3	450	C <sub>3</sub>	23	30	2,3	10Бкл+Дз	128	27	0,7	L-F	OD
4	480	D <sub>2</sub>	20	37	2,1	10Бкл+Гз	105	30	0,7	L-F	OD
5	500	C <sub>3</sub>	23	8	3,7	10Бкл	103	26	0,7	L-F	OD
6	520	D <sub>2</sub>	20	28	4,5	10Бкл	105	28	0,7	L-F	OD
7	530	C <sub>3</sub>	23	26	3,8	7Бкл(105)2Бкл(55)1Гз+Яв	105	28	0,7	L-F	DM
8	550	C <sub>3</sub>	34	16	2,6	7Бкл(105)3Бкл(65)	105	24	0,8	L-F	DM
9	550	C <sub>3</sub>	26	31	0,9	7Яле3Бкл	60	23	0,7	D-F	DD
10	570	C <sub>2</sub>	18	19	0,2	8Яле2Бкл	45	17	0,7	A-P	DO
11	580	D <sub>2</sub>	33	14	7,3	10Бкл	115	29	0,8	L-F	OD
12	580	C <sub>2</sub>	33	15	1,8	10Бкл	105	24	0,9	L-F	OD
12	580	D <sub>2</sub>	33	20	8,2	10Бкл+Гз	105	28	0,7	L-F	OD
14	580	B <sub>2</sub>	20	32	0,9	10Бкл+Сав	120	16	0,8	L-F	OD
15	620	C <sub>3</sub>	34	32	2,2	8Бкл(105)2Бкл(135)	105	26	0,8	A-P	DO
16	625	C <sub>2</sub>	34	2	1,5	10Бкл+Дз	105	27	0,7	L-F	OD
17	650	C <sub>3</sub>	1	10	5,7	6Яцб2Яле2Бкл+Сз	70	23	0,7	A-P	DD
18	680	C <sub>3</sub>	2	18	5	7Яцб3Яле	70	20	0,7	A-P	DA
19	690	C <sub>3</sub>	2	13	3,4	7Яцб2Яле1Бкл	90	27	0,7	A-P	DO
20	800	C <sub>3</sub>	9	16	2,5	6Бкл(105)2Яцб2Бкл(55)	105	25	0,7	D-F	DD
21	810	C <sub>3</sub>	9	21	5,6	7Яле2Бкл1Яцб	58	20	0,7	A-P	DA
22	870	C <sub>3</sub>	12	15	2	5Яле4Бкл1Яцб	50	20	0,7	L-F	DA
23	880	D <sub>3</sub>	7	11	7,8	5Яцб3Яле2Бкл	70	23	0,8	A-P	DA
24	880	C <sub>3</sub>	4	4	4,2	8Яле1Яцб1Бкл	53	21	0,7	A-P	DA
25	920	D <sub>3</sub>	7	19	2,3	3Яцб3Яле4Бкл	75	23	0,8	A-P	DA
26	1000	D <sub>3</sub>	2	41	5,3	4Яцб5Бкл1Яле	80	22	0,7	L-F	DA

Примітка: hm – висота над рівнем моря, м; Ed – тип едафотопу; Кв. – квартал; Діл. – ділянка; S – площа, га; А – вік, роки; Н – висота дерев, м; Р – повнота; Ac – назви асоціації (D-F – *Dentario glandulosae-Fagetum*, L-F – *Luzulo luzuloides-Fagetum*, A-P – *Abieti-Picetum*); Кф – комплекси фонових видів (OD – *Oxalis acetosella*, *Dryopteris filix-mas*, *Athyrium filix-femina*, *Majanthemum bifolium*, *Sorbus aucuparia*, *Galeobdolon luteum*, *Luzula luzuloides*; DO – *Dryopteris expansa*, *Oxalis acetosella*, *Rubus hirtus*; DD – *Dryopteris austriaca*, *Dentaria glandulosa*, *Athyrium filix-femina*, *Oxalis acetosella*, *Salvia glutinosa*, *Galeobdolon luteum*, DM – *Dentaria bulbifera*, *Anemone nemorosa*, *Mercurialis perennis*, *Galium odoratum*, *Dentaria glandulosa*, *Luzula pilosa*, *Prenanthes purpurea*).

Найбільш поширеними на дослідженій території є середньовікові букові ліси союзу *Fagion sylvaticae* R.Tx. et Diem. 1936. Залежно від локальних екотопічних умов і через інші обставини біотичного і господарського характеру вони представлені досить широким спектром угруповань різних рослинних асоціацій. У їх флористичній композиції є типові представники класу мезофітних і мезоксерофітних широколистяних лісів: *Quercus-Fagetum* Br.-Bl. et Vlieg. 1937 порядку *Fagetalia sylvaticae* Pawł. in Pawł., Sokoł. et Wall. 1928. Це такі характерні види (Ch.Cl.: *Acer platanoides*, *Aegopodium podagraria*, *Anemone nemorosa*, *Brachypodium sylvaticum*, *Campanula trachelium*, *Carex digitata*, *Corylus avellana*, *Epipactis helleborine*, *Euonymus europaea*, *Euonymus verrucosa*, *Fraxinus excelsior*, *Hepatica nobilis*, *Lathraea squamaria*, *Lonicera xylosteum*, *Melica nutans*, *Poa nemoralis*, *Ranunculus auricomus*, *Salvia glutinosa*, *Scilla bifolia*; Ch.O.: *Adoxa moschatellina*, *Allium ursinum*, *Anemone ranunculoides*, *Aposeris foetida*, *Asarum europaeum*, *Astrantia major*, *Atrichum undulatum*, *Carex sylvatica*, *Corydalis cava*, *Daphne mezereum*, *Dryopteris filix-mas*, *Epilobium montanum*, *Euphorbia amygdaloides*, *Eurhynchium striatum*, *Ficaria verna*, *Gagea minima*, *Galeobdolon luteum*, *Galium odoratum*, *Impatiens noli-tangere*, *Isopyrum thalictroides*, *Lathyrus vernus*, *Lilium martagon*, *Lysimachia nemorum*, *Mercurialis perennis*, *Milium effusum*, *Neottia nidus-avis*, *Paris quadrifolia*, *Phyteuma spicatum*, *Polygonatum multiflorum*, *Primula elatior*, *Pulmonaria obscura*, *Pulmonaria officinalis*, *Ranunculus cassubicus*, *Ranunculus lanuginosus*, *Sanicula europaea*, *Scrophularia nodosa*, *Stachys sylvatica*, *Veronica montana*, *Viola reichenbachiana*). Союз *Fagion sylvaticae* підтверджений такими діагностичними видами (Ch.All.: *Cephalanthera damasonium*, *Dentaria bulbifera*, *Dentaria glandulosa*, *Fagus sylvatica*, *Festuca altissima*, *Hordelymus europaeus*, *Luzula luzuloides*, *Melica uniflora*, *Polystichum braunii*, *Prenanthes purpurea*).

Типовими на території верхів'я басейну річки Лючки є багаті карпатські бучини з домішкою ялини та ялиці на свіжих і вологих суглинкових ґрунтах



асоціації *Dentario glandulosae-Fagetum* W.Mat.1964. (Ch.Ass.: *Dentaria glandulosa*, *Symphytum cordatum*; D.Ass: *Euphorbia amygdaloides*, *Glechoma hirsuta*, *Salvia glutinosa*). Менш поширені кислі бучини асоціації *Luzulo luzuloidis-Fagetum* (Du Rietz 1923) Markgr. 1932 em. Meusel 1937, які трапляються на бідніших кислих кам'янистих ґрунтах (Ch.Ass.: *Luzula luzuloides*; D.Ass.: *Abies alba*, *Prenanthes purpurea*). Унаслідок інтенсивної лісогосподарської діяльності угруповання обох асоціацій частково деградовані і відрізняються простішим флористичним складом і присутністю рудералів – *Geranium rotundifoli*, *Impatiens parviflora*, *Lactuca serriola*, *Lamium purpureum*, *Urtica dioica*, *Urtica urens*.

На незначних площах ростуть буково-ялицеві ліси підсоюзу *Galio rotundifolii-Abietenion* Oberd. 1961 (Ch. SubAll.: *Abies alba*, *Melampyrum sylvaticum*), які за флористичною композицією співвідносяться з союзом *Fagion sylvaticae*. У багатших місцевиростаннях це угруповання *Abies alba-Oxalis acetosella* (евтрофні ялицеві ліси) J.Mat. 2001.

На вологих кам'янистих ґрунтах крутих схилів локально ростуть яворово-букові ліси з домішкою ялиці та ялини, які містять характерні види союзу *Tilio platyphyllis-Acerion pseudoplatani* Klika 1955 (Ch.All. *Acer pseudoplatanus*, *Actaea spicata*, *Lunaria rediviva*, *Phyllitis scolopendrium*, *Tilia platyphyllos*, *Ulmus glabra*). Частіше це угруповання асоціацій *Aceri-Fagetum* Rbel 1930 ex J. et M. Bartsch 1940. (D.Ass.: *Athyrium distentifolium*). Локально в трав'яному покриві рясно представлена *Lunaria rediviva*. Такі угруповання належать до асоціації *Lunario-Aceretum pseudoplatani* Grneberg et Schlüt. 1957.

На незначних площах біля підніжжя гірських схилів трапляються грабові ліси союзу *Carpinion betuli* Issler 1931 em. Oberd. 1957. В їх флористичній композиції наявні характерні види (Ch.All.: *Carex pilosa*, *Carpinus betulus*, *Cerasus avium*, *Galium intermedium*, *Lathraea squamaria*, *Melampyrum nemorosum*, *Stellaria holostea*, *Tilia cordata*, *Vinca minor*), а також вище згадані характерні види порядку *Fagetalia sylvaticae* і класу *Querco-Fagetea*. Тому

флористичних особливостей вистачає, щоб наявні на території басейну фрагменти грабових лісів за участю бука можна зарахувати до асоціації *Stellario holosteeae-Carpinetum betuli* (R. Тх. 1937) Oberd. 1957. (Ch.: *Carpinus betulus*, *Corylus avellana*, *Stellaria holostea*; D.: *Fagus sylvatica* – домінант).

На терасах річкових долин місцями збереглися фрагменти заплавних лісів союзу *Alno-Ulmion* Br.-Bl. et R. Тх. 1943 nom. inval. Це ліси за участю вільхи, ясена і в'яза. Їх флористичну композицію утворюють такі види (*Alnus glutinosa*, *Alnus incana*, *Carex remota*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Circaea lutetiana*, *Eurhynchium angustirete*, *Equisetum pratense*, *Equisetum sylvaticum*, *Festuca gigantea*, *Ficaria verna*, *Gagea lutea*, *Impatiens noli-tangere*, *Listera ovata*, *Matteucia struthiopteris*, *Padus avium*, *Plagiomnium undulatum*, *Poa remota*, *Ribes spicatum*, *Rumex sanguineus*, *Stachys sylvatica*, *Stellaria nemorum*, *Ulmus laevis*).

Переважно їх можна зарахувати до асоціації *Alnetum incanae* Lüdi 1921 (Ch.Ass.: *Alnus incana*, *Geranium phaeum*; D.Ass.: *Euphorbia mygdaloides* (регіональний), *Petasites hybridus*, *Petasites kablikianus*, *Symphytum cordatum*, *Tussilago farfara*). Локально на перезволожених заболочених поверхнях трапляються угруповання асоціації *Caltho laetae-Alnetum* (Zarz. 1963) Stuchlik 1968. (Ch.Ass.: *Caltha palustris* *Valeriana simplicifolia*; D.Ass.: *Cardamine amara*, *Climacium dendroides*, *Equisetum sylvaticum*, *Plagiomnium affine*, *Scirpus sylvaticus*).

На бідніших свіжих і вологих кислих кам'янистих ґрунтах схилів на невеликих площах, ростуть хвойні ліси класу *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. 1939 і порядку *Piceetalia abietis* Pawł. in Pawł. et al. 1928, у трав'яному покриві яких знаходяться характерні види (Ch.Cl.: *Dicranum scoparium*, *Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi*, *Vaccinium myrtillus*; Ch.O.: *Picea abies*, *Bazzania trilobata*, *Lycopodium annotinum*). Такі лісові угруповання належать до союзу *Piceion abietis* Pawł. et al. 1928, про що свідчать такі діагностичні види (Ch.All.: *Picea abies*, *Homogyne alpina*, *Plagiothecium undulatum*,

*Sphagnum girgensohnii*; D.All.: *Luzula sylvatica*, *Blechnum spicant*, *Huperzia selago*). У верхніх частинах схилів трапляються фрагменти ялинового лісу, які умовно зараховуємо до асоціації *Calamagrostio villosae-Piceetum* (R.Tx. 1937) Hartm. ex Schlüter 1966 (D.Ass.: *Calamagrostis villosa*, *Homogyne alpine*, *Luzula pilosa*, *Populus tremula*, *Plagiothecium undulatum*). У нижніх і середніх частинах схилів поширені переважно ялиново-ялицеві ліси асоціації *Abieti-Piceetum* (montanum) Szaf., Pawł. et Kulcz. 1923 em. J.Mat. 1978 (Ch.Ass.: *Blechnum spicant*, *Homogyne alpine*, *Plagiothecium undulatum*; D.Ass.: *Abies alba*, *Fagus sylvatica*). Біля підніжжя схилів на вологих торф'янистих ґрунтах на поверхнях натрапляємо на ялинові ліси з потужним покривом мохів асоціації *Bazzanio-Piceetum* Br.-Bl. et Siss. 1939 (Ch.Ass.: *Bazzania trilobata*, *Sphagnum girgensohnii*, *Polytrichum commune*).

Таким чином, подана структура рослинного покриву є типовою для геоботанічного району Покутсько-Буковинських ялиново-ялицево-букових лісів Українських Карпат [30]. Переважання середньовікових букових деревостанів і, відповідно, рослинних угруповань чотирьох союзів і восьми асоціацій свідчить про хороші перспективи природних лісовідновних процесів. Особливо це стосується букових лісів за участю явора, асоціацій *Aceri-Fagetum* і *Lunario-Aceretum pseudoplatani*. Ці фітоценози є рідкісними на континенті Європи і підлягають охороні на територіях Natura 2000. Хвойні ліси не є типовими для цього природно-кліматичного району. Тому, ялина і ялиця переважно є супутніми породами у букових деревостанах. У зв'язку з інтенсивною антропогенною трансформацією лісових екосистем в агрокультурні угіддя, майже повністю зникли прирусові вільхові ліси. Їх фрагменти, що залишилися, слід охороняти і за можливості відновлювати, оскільки такі рослинні угруповання потенційно багаті й оригінальні у флористичному плані.

### 4.3. Рослинні угруповання лісових екосистем молодняків на зрубках

Досліджено молодняки I класу віку, що ростуть на площах колишнього головного лісокористування, а також на покинутих луках, де відбувається спонтанна сільватизація [87] (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

#### Загальні відомості про досліджені ділянки молодняків на зрубках

№	Координати WGS-84		квартал	ділянка	Площа, га	Експозиція та крутизна схилу	Висота, м н.р.м	Тип едафотопу	Вік, р.
	Е	N							
1	24.73447	48.43388	1	22	1,0	ПнСх–25°	600	C <sub>3</sub>	8
2	24.73290	48.43220	1	34	2,2	Пд–10°	650	C <sub>3</sub>	16
3	24.85718	48.37413	25	11	1,5	ПнСх–10°	575	C <sub>3</sub>	9
4	24.85792	48.37521	25	18	0,8	ПнЗх–15°	510	C <sub>3</sub>	5
5	24.87497	48.39207	25	26	1,7	Пд–20°	530	C <sub>3</sub>	7
6	24.86786	48.38336	25	22	0,4	Пн–10°	525	C <sub>3</sub>	4
7	24.87716	48.42221	22	12	1,2	Пд–10°	490	C <sub>3</sub>	7
8	24.88111	48.41594	22	24	1,0	Пд–10°	500	C <sub>3</sub>	7
9	24.88111	48.41594	22	25	1,1	ПнЗх–10°	480	C <sub>2</sub>	4
10	24.89240	48.40851	22	29	0,8	ПдСх–15°	470	C <sub>3</sub>	4
11	24.89240	48.40851	22	38	1,5	ПдСх–15°	480	C <sub>3</sub>	4
12	24.88987	48.41186	22	46	0,8	Пд–10°	450	C <sub>3</sub>	4
13	24.85916	48.43175	15	49	2,4	ПнСх–15°	660	C <sub>3</sub>	7

Узагальнені структурні особливості березових молодняків за найпоширенішими ценопопуляціями представлені у таблиці 4.5. Загалом вони відзначаються значною гетерогенністю, які однак не мають значної переваги за проективним вкриттям. Молоді деревостани висотою 8–12 м і зімкнутістю крон 70% формують сумісно дерева берези повислої та берези пухнастої. Доволі чисельну домішку утворює вільха сіра, ялина, ялиця біла, а також трапляються бук, осика, дуб звичайний, черемха.

Трав'яний покрив зімкнутий. Утворюють фон 4 види: *Carex brizoides* L. – проективне покриття до 50%, *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn) – проективне покриття до 10%, *Carex pilulifera* L. – проективне покриття до 5%,

суховершки *Prunella vulgaris* L. – поширені доволі рясно. Часто трапляються (13 видів): *Athyrium filix-femina* (L.) Roth, *Betonica officinalis* L. s.l., *Galeobdolon luteum* Huds., *Festuca carpatica* F. Dietr., *Polygonatum verticillatum* (L.) All., *Platanthera bifolia* (L.) Rich., *Holcus mollis* L., *Luzula luzuloides* (Lam.) Dandy et Wilmott, *Carex pilosa* Scop., *Galium odoratum* (L.) Scop., *Fragaria vesca* L., *Dryopteris austriaca* (Jacq.) Woyнар ex Schinz et Thell., *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott.

Таблиця 4.5.

**Структурні особливості досліджених фітоценозів похідних березових молодняків за панівними видами та їх діагностичне значення**

Яруси	Вид	Клас постійності (частота трапляння); код проєктивного покриття	Діагностичне значення
1	2	3	4
A	<i>Betula pendula</i>	V (13); 3	DAll. <i>Sambuco-Salicion</i>
A	<i>Alnus incana</i>	III (7); 1	Нема даних
A	<i>Populus tremula</i>	II (5); 2	DAll. <i>Sambuco-Salicion</i>
A	<i>Abies alba</i>	II (3); +	DAss. <i>Luzulo luzuloidis-Fagetum</i> , DAss. <i>Abieti-Picetum</i> (montanum)
A	<i>Picea abies</i>	II (10); 1	ChO. <i>Vaccinio-Piceetalia</i> , ChAll. <i>Piceion abietis</i>
B	<i>Vaccinium myrtillus</i>	V (13); 3	ChCl. <i>Vaccinio-Piceetea</i>
B	<i>Picea abies</i>	V (13); 1	ChO. <i>Vaccinio-Piceetalia</i> , ChAll. <i>Piceion abietis</i>
B	<i>Betula pubescens</i>	IV (9); 2	DAss. <i>Sphagno girgensohnii-Piceetum</i>
B	<i>Betula pendula</i>	IV (10); 2	DAll. <i>Sambuco-Salicion</i>
B	<i>Sorbus aucuparia</i>	III (8); 1	DAll. <i>Sambuco-Salicion</i>
B	<i>Rubus caesius</i>	III (7); 2	Нема даних
B	<i>Rhodococcum vitis-idaea</i>	II (6); 2	Нема даних
B	<i>Abies alba</i>	II (5); 1	DAss. <i>Luzulo luzuloidis-Fagetum</i> , DAss. <i>Abieti-Picetum</i> (montanum)
B	<i>Rubus idaeus</i>	II (3); 2	ChCl. <i>Epilobietea angustifolii</i>
B	<i>Salix aurita</i>	II (3); +	ChCl. <i>Alnetea glutinosae</i>
B	<i>Salix caprea</i>	II (3); +	ChAll. <i>Sambuco-Salicion</i>
C	<i>Pteridium aquilinum</i>	III (8); 2	DAll. <i>Pruno-Rubion fruticosi</i> , DAss. (regionally) <i>Betulo pendulae-Quercetum roboris</i>
C	<i>Carex brizoides</i>	III (7); 2	Нема даних
C	<i>Calamagrostis arundinacea</i>	III (7); 1	DAss. <i>Potentillo albae-Quercetum</i>

Продовження таблиці 4.5

1	2	3	4
C	<i>Luzula pilosa</i>	II (3); 3	DAss. <i>Calamagrostio villosae-Pinetum</i> , DAss. <i>Luzulo pilosae-Fagetum</i>
C	<i>Lycopodium annotinum</i>	II (5); 1	ChO. <i>Vaccinio-Piceetalia</i> , ChAss. <i>Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis</i> , ChAss. <i>Abietetum polonicum</i> , DAss. <i>Luzulo pilosae-Fagetum</i>
C	<i>Dryopteris austriaca</i>	II (5); +	DAll. <i>Piceion abietis</i> , ChAss. <i>Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis</i> , ChAss. <i>Abietetum polonicum</i>
C	<i>Hieracium sylvularum</i>	II (4); +	Нема даних
C	<i>Homogyne alpina</i>	II (4); +	DAll. <i>Nardion</i> , ChAll. <i>Piceion abietis</i> , ChAss. <i>Abieti-Picetum (montanum)</i> , DAss. <i>Calamagrostio villosae-Pinetum</i>
C	<i>Oxalis acetosella</i>	II (4); +	DSubAll. <i>Alnenion glutinoso-incanae</i>
C	<i>Athyrium filix-femina</i>	II (3); 2	DSubAll. <i>Vaccinio-Abietenion</i> , DSubAll. <i>Alnenion glutinoso-incanae</i>
C	<i>Calamagrostis villosa</i>	II (3); 2	ChAll. <i>Calamagrostion</i> , DAss. <i>Calamagrostio villosae-Pinetum</i> , DAss. <i>Calamagrostio villosae-Piceetum</i>
C	<i>Carex sylvatica</i>	II (3); 2	ChO. <i>Fagetalia sylvaticae</i>
C	<i>Dryopteris filix-mas</i>	II (3); 2	Нема даних
D	<i>Sphagnum girgensohnii</i>	IV (9); 2	ChAll. <i>Piceion abietis</i> , ChAss. (regionally) <i>Calamagrostio villosae-Pinetum</i> , ChAss. <i>Bazzanio-Piceetum</i> , ChAss. (regionally) <i>Sphagno girgensohnii-Piceetum</i>
D	<i>Pleurozium schreberi</i>	IV (11); 2	ChCl. <i>Vaccinio-Piceetea</i>
D	<i>Dicranum scoparium</i>	IV (10); 2	ChCl. <i>Vaccinio-Piceetea</i>
D	<i>Hylocomium splendens</i>	III (7); 2	ChCl. <i>Vaccinio-Piceetea</i> ,
D	<i>Polytrichastrum formosum</i>	III (6); 2	Нема даних
D	<i>Bazzania trilobata</i>	II (4); 2	ChO. <i>Vaccinio-Piceetalia</i> , ChAss. (regionally) <i>Quercu-Piceetum</i> , ChAss. <i>Bazzanio-Piceetum</i>
D	<i>Polytrichum commune</i>	II (3); 3	ChAss. <i>Bazzanio-Piceetum</i> , DAss. <i>Molinio (caeruleae)-Pinetum</i>
D	<i>Dicranodontium denudatum</i>	II (3); +	Нема даних
D	<i>Polytrichum juniperinum</i>	II (3); +	Нема даних
D	<i>Tetraphis pellucida</i>	II (3); +	Нема даних
A	<i>Betula pubescens</i>	IV (8); 1	DAss. <i>Sphagno girgensohnii-Piceetum</i>
C	<i>Galeobdolon luteum</i>	III (7); 1	ChO. <i>Fagetalia sylvaticae</i> , DAll. <i>Alliarion</i>
C	<i>Fragaria vesca</i>	III (7); +	ChCl. <i>Epilobietea angustifolii</i> , DAss. <i>Luzulo luzuloidis-Quercetum petraeae</i>

Продовження таблиці 4.5

1	2	3	4
C	<i>Festuca carpatica</i>	III (6); 1	ChAss. <i>Festucetum carpaticae</i> , DAss. <i>Poo nemoralis-Arabidetum alpinae</i> ,
C	<i>Holcus mollis</i>	III (6); 1	ChCl. <i>Quercetea robori-petraeae</i> , DAll. <i>Epilobion angustifolii</i> , DAll. <i>Pruno-Rubion fruticosi</i> , DAss. <i>Molinio (caeruleae)-Quercetum roboris</i>
C	<i>Luzula luzuloides</i>	III (6); +	ChAll. <i>Fagion sylvaticae</i> , ChAll. <i>Calamagrostion</i> , ChAss. <i>Luzulo luzuloidis-Fagetum</i>
C	<i>Platanthera bifolia</i>	III (6); +	
C	<i>Polygonatum verticillatum</i>	III (6); +	ChCl. <i>Betulo-Adenostyletea</i>
C	<i>Prunella vulgaris</i>	III (7); 1	ChCl. <i>Molinio-Arrhenatheretea</i> , DAss. <i>Prunello-Plantaginetum</i> ,
C	<i>Carex pilulifera</i>	III (6); 1	ChCl. <i>Quercetea robori-petraeae</i> , DAll. <i>Epilobion angustifolii</i> , DAss. <i>Luzulo pilosae-Fagetum</i> ,

Рідко трапляються, проте формують великі групи (6 видів): *Molinia caerulea* (L.) Moench – проективне покриття 50%, *Mercurialis perennis* L. – проективне покриття 15%, *Stellaria holostea* L. – проективне покриття 5%, *Convallaria majalis* L. – проективне покриття до 5%, *Nardus stricta* L. – проективне покриття 5%, *Glechoma hederacea* L. – проективне покриття 5%.

Зрідка трапляються такі (66 видів): *Anemone nemorosa*, *Aposeris foetida*, *Astragalus glycyphyllos*, *Pimpinella saxifraga*, *Lysimachia nemorum*, *Lysimachia vulgaris*, *Lysimachia nummularia*, *Veronica chamaedrys*, *Paris quadrifolia*, *Vicia sylvatica*, *Dactylis glomerata*, *Campanula patula*, *Verbascum nigrum*, *Genista tinctoria*, *Symphytum officinale*, *Senecio nemorensis*, *Hypericum perforatum*, *Hypericum maculatum*, *Galeobdolon luteum*, *Stellaria nemorum*, *Orchis militaris*, *Dentaria bulbifera*, *Dentaria glandulosa*, *Oxalis acetosella*, *Telekia speciosa*, *Petasites albus*, *Urtica dioica*, *Urtica urens*, *Calamagrostis arundinacea*, *Polygonatum multiflorum*, *Corylus avellana*, *Lupinus polyphyllus*, *Mentha longifolia*, *Mentha piperita*, *Pulmonaria obscura*, *Agrostis tenuis*, *Hieracium pilosella*, *Luzula pilosa*, *Carex sylvatica*, *Carex digitata*, *Carex hirta*, *Cirsium palustre*, *Dactylorhiza maculata* (L.) Soo, *Clinopodium vulgare*, *Melampyrum pratense*, *Melica nutans*, *Galium album*, *Galium odoratum*, *Milium effusum*,

*Sanguisorba officinalis*, *Juncus effusus*, *Juncus conglomeratus*, *Juncus trifidus*, *Doronicum austriacum*, *Gentiana asclepiadea*, *Briza media*, *Viola reichenbachiana*, *Equisetum palustre*, *Circaea alpina*, *Veratrum album*, *Lathyrus vernus*, *Stachys sylvatica*, *Salvia glutinosa*, *Rumex acetosella*, *Aegopodium podagraria*, *Hordeum vulgare*.

За домінантами флористичної композиції такі молоді лісові фітоценози можна назвати: *Betula pendula*+*Alnus incana*–*Rubus caesius*–*Carex brizoides*+*Pteridium aquilinum*. Тобто це сіро-вільхові березняки ожиново-осоково-орлякові.

За більшістю діагностичних видів такі угруповання виявляють належність до класу середньоевропейських листяних лісів *Quercu-Fagetea* (п'ять характерних видів: *Melica nutans*, *Anemone nemorosa*, *Aegopodium podagraria*, *Carex digitata*). Водночас є підстави вважати їх близькими і до атлантичних кислих оліготрофних та мезотрофних листяних лісів класу *Quercetea Robori-Petraeae* (про що свідчать три характерні види: *Hypnum cupressiforme*, *Holcus mollis*, *Carex pilulifer*). По одному характерному виду виявлено і з класів *Alnetea glutinosae* – вільшини та вербняки, *Betulo-adenostyletea* – гірські різнотрав'я, *Epilobietea angustifolii* – нітрофільні угруповання початкових стадій відновлення лісів на зрубках, *Galio-Urticenea* – природні та антропогенні нітрофільні угруповання затінених місць, узлісь та річкових заплав, *Nardo-Callunetea* – мокрих біловусових лук, *Salicetea purpureae* – заплавні тополеві вербняки, *Vaccinio-Piceetea* – бореальні хвойні ліси.

Такий спектр виявлених діагностичних видів рослинних угруповань, очевидно, є цілком виправданим з огляду на процес трансформації рослинності в ході лісовідновної сукцесії, а також враховуючи локальне тимчасове заболочення зрубів і близький контакт їх з суміжними лісовими фітоценозами.



Інші, 12 діагностичних видів (*Paris quadrifolia*, *Galium odoratum*, *Aposeris foetida*, *Viola reichenbachiana*, *Polygonatum multiflorum*, *Lathyrus vernus*, *Carex sylvatica*, *Dryopteris filix-mas*, *Mercurialis perennis*, *Pulmonaria obscura*, *Stachys sylvatica*, *Galeobdolon luteum*, *Epilobion angustifolii*) є характерними для порядку *Fagetalia Sylvaticae*, що представляє європейські мезофітні широколистяні ліси.

Подібно, як у випадку класів, виявлено по одному характерному виду з інших порядків: *Dactylis glomerata* – ChO. *Arrhenatheretalia elatioris* (пасовищні луки); *Symphytum officinale* – DO. *Convolvuletalia sepium* (прибережне різнотрав'я), *Glechoma hederacea* – ChO. *Glechometalia hederaceae* (нітрофільні угруповання лісових галявин та узлісь); *Sanguisorba officinalis* та *Equisetum palustre* – ChO. *Molinietales caeruleae* (угруповання вологих сінокісних лук); *Nardus stricta* – ChO. *Nardetalia* (біловусових пустищ); *Lysimachia nummularia* та *Carex hirta* – ChO. *Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae* (заплавні луки).

На рівні союзів рослинних угруповань більш-менш чіткої асоційованості не виявлено. Найобґрунтованіше було б зарахувати ці сукцесійні лісові угруповання до союзу *Epilobion angustifolii* (різнотрав'я зрубів на бідних ґрунтах), про що свідчать три диференційні види – *Carex pilulifera*, *Holcus mollis*, *Rumex acetosella*. Інші три види (*Dentaria bulbifera*, *Dentaria glandulosa*, *Luzula luzuloides*) є характерними для союзу *Fagion sylvaticae* (букові ліси, бучини), ще три види (*Betonica officinalis*, *Molinia caerulea*, *Pimpinella saxifraga*) характерні для союзу *Molinion caeruleae* (молінієві сінокісні луки). По два характерні види властиві для угруповань інших союзів, а саме: дубово-грабових лісів *Carpinion betuli*, заплавних вербових лісів *Salicion albae*, нітрофільних різнотравно-чагарникових заростей зрубів *Sambuco-Salicion*, чагарникових угруповань узлісь *Pruno-Rubion fruticosi*, високотравних лук та тінистого різнотрав'я *Alliarion*, *Alopecurion pratensis*, *Calamagrostion*.

Водночас виявлено 4 диференційні види підсоюзу *Alnenion glutinoso-incanae* (заплавні вільхові ліси). Це *Oxalis acetosella*, *Lysimachia vulgaris*, *Alnus incana*, *Athyrium filix-femina*. Ще 5 видів є диференційними для групи асоціацій низинних дібров на вологих і перезволожених ґрунтах. Це види *Molinia caerulea*, *Lysimachia vulgaris*, *Luzula pilosa*, *Pteridium aquilinum*, *Betula pubescens*. Водночас 4 види (*Luzula luzuloides*, *Betula pubescens*, *Lysimachia vulgaris*, *Molinia caerulea*) є диференційними для групи асоціацій передгірних дібров на оглеєних ґрунтах, а інші 4 види (*Quercus robur*, *Carex digitata*, *Viola reichenbachiana*, *Melica nutans*) є диференційними для групи асоціацій мішаних борів.

Більшість видів (7), *Pimpinella saxifraga*, *Calamagrostis arundinacea*, *Convallaria majalis*, *Astragalus glycyphyllos*, *Rubus saxatilis*, *Melampyrum pratense*, *Clinopodium vulgare*, *Betonica officinalis*, дають підстави стверджувати про близькість флористичної композиції до угруповань асоціації *Potentillo albae-Quercetum*, яка представляє світлі субконтинентальні діброви.

#### 4.4. Рослинні угруповання лук та сіножатей

Дослідження виконували на прикладі післялісових лучних угідь на схилах різної експозиції та крутизни [84]. Ґрунтові умови – мезотрофні, свіжі, вологі або сирі, супіщані або суглинисті дернові буроземи, які локально зазнали незначної ерозії. Господарський режим використання лук різний: одні з них колись використовували під випас, інші активно використовують як одно - дворазові сіножаті, а восени там випасають худобу. Деякі, полонини, зазнають інтенсивного випасу. На інших ділянках посаджено лісові культури.

Загалом флористичний склад досліджених лучних угруповань представлений 196 видами, що належать до 43 родин та 126 родів (табл. 4.6.). Провідними за кількістю видів можна вважати родини *Asteraceae*, *Poaceae*, *Rosaceae*, *Fabaceae*, *Apiaceae*, *Lamiaceae*, а також роди - *Trifolium*, *Galium*, *Hieracium*, *Rubus*, *Agrostis*, *Veronica*, *Potentilla*, *Rumex*, *Campanula*, *Festuca*,

*Equisetum, Cirsium, Centaurea, Vicia*. У переважній більшості цим видам рослин властивими є широкі ареали природного географічного поширення: євро-азійський (41 вид), голарктичний (30 видів), європейський (26 видів), євро-азійсько-північноафриканський, (18 видів), євро-сибірський (15 видів), євро-сибірсько-середньоазійський (14 видів) тощо. Переважна більшість видів росте у межах широкого спектру зонально-поясних умов. Провідними є такі групи зонально-поясних елементів: бореально-неморально-монтанні (47 видів), неморально-монтанні (40 видів), мультизональні (23 види), неморальні (15 видів), бореально-неморальні, (12 видів), монтанні (12 видів), бореально-субнеморально-монтанні (11 видів).

Таблиця 4.6.

#### Загальні відомості про досліджені трав'яні угруповання

№	Координати WGS-84		Висота, м н.р.м	Експозиція та крутизна схилу	Еда-фотоп*	Площа, га	Господарське використання
	N	E					
1	48.43057	24.88244	546	Сх-5°	С <sub>4</sub>	0,5	Галявина у лісі. Давніше був випас
2	48.43091	24.87685	473	ПдЗх-5°	С <sub>3</sub>	1,2	Галявина у лісі. Однодворазовий сінокіс і випас
3	48.40906	24.85400	442	Пд-10°	С <sub>2</sub>	2	Рідкий сад. Дворазовий сінокіс і випас
4	48.40998	24.85841	425	ПдЗх-10°	В <sub>3</sub>	1,6	Післяорна лука. Дворазовий сінокіс і випас
5	48.41891	24.87614	500	Пд-5°	С <sub>3</sub>	0,8	Галявина у лісі. Випас
6	48.42183	24.71462	935	Сх-15	С <sub>2</sub>	2,8	Галявина у лісі. Одноразовий сінокіс, випас
7	48.42456	24.71565	904	Сх-15°	С <sub>4</sub>	0,2	Галявина у лісі. Випас
8	48.42585	24.72094	785	Сх-10°	С <sub>2</sub>	0,9	Зруб, узлісся, молоді лісові культури
9	48.42419	24.72106	763	Сх-10°	В <sub>4</sub>	0,5	Галявина у лісі. Давніше проводили буріння
10	48.42247	24.72257	740	Сх-5°	С <sub>2</sub>	0,5	Галявина у лісі. Старий розсадник. Сінокіс
11	48.39258	24.89850	390	Пн-Сх-5°	С <sub>2</sub>	10	Галявина у лісі. Масовий випас худоби
12	48.37787	24.85402	610	ПдСх-10°	В <sub>2</sub> -С <sub>2</sub>	20	Полонина у лісі. Однодворазовий сінокіс і випас
13	48.37420	24.85372	658	ПдСх-10°	В <sub>3</sub> -С <sub>3</sub>	5	Полонина у лісі. Сезонний інтенсивний випас худоби

Карпатських ендемів виявлено 4 види: *Campanula polymorpha* Witas., *Centaurea carpatica* (Porc.) Porc., *Leucanthemum raciborskii* M. Pop. et Chrshan., *Thymus pulcherrimus* Schur. За еколого-ценотичною специфікою переважають лучні види (38), лісові (34), лучно-чагарникові (29), лісо-чагарникові (24), лісо-лучні (22), рудеральні (15), лучно-болотні (11).

Загалом множина наведених видів формує доволі багаті за видовим складом рослинні угруповання, що налічують в середньому  $42 \pm 11$  видів. Найчастіше трапляються *Centaurea phrygia* L., *Ranunculus acris* L., *Holcus mollis* L., *Achillea submillefolium* Klok. et Krytzka, *Trifolium repens* L., *Crepis tectorum* L., *Hypericum perforatum* L., *Leontodon autumnalis* L., *Fragaria vesca* L., *Leucanthemum vulgare* Lam., *Trifolium hybridum* L., *Lotus corniculatus* L. Домінантами локально виступають *Carex pseudocyperus* L., *Trifolium repens*, *Thymus pulcherrimus*, *Agrostis canina* L., *Nardus stricta* L., *Trifolium pratense* L., *Festuca gigantea* (L.) Vill. Співдомінантами є *Plantago lanceolata* L., *Juncus effusus* L., *Dactylis glomerata* L., *Molinia caerulea* (L.) Moench, *Deschampsia caespitosa* (L.) Beauv., *Rubus idaeus* L., *Equisetum palustre* L., *Equisetum sylvaticum* L., *Cirsium vulgare* (Savi) Ten., *Milium effusum* L., *Mentha longifolia* (L.) Huds., *Rubus plicatus* Weihe et Nees, *Festuca pratensis* Huds., *Mentha arvensis* L., *Fragaria vesca*, *Galium tinctorium* (L.) Scop, *Sanguisorba officinalis* L., *Geranium sylvaticum* L., *Sambucus ebulus* L., *Salvia glutinosa* L., *Equisetum pratense* L., *Urtica dioica* L., *Achillea submillefolium*, *Vicia cracca* L., *Agrostis gigantea* Roth, *Potentilla anserina* L., *Agrostis tenuis* Sibth., *Arnica montana* L., *Plantago media* L., *Polygonum hydropiper* L., *Betula pubescens* Ehrh., *Polygala vulgaris* L., *Briza media* L., *Trifolium repens*, *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, *Caltha laeta* Schott, Nym. et Kotschy, *Trifolium pratense*, *Tussilago farfara* L., *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Alchemilla monticola* Opiz, *Pleurozium schreberi* (Willd. ex Brid.) Mitt., *Centaurea phrygia* L.

Разом наведені види формують різні за складом домінантів і субдомінантів рослинні угруповання (табл. 4.7), що у переважній більшості

належать до класу *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx. 1937, що представляє фітоценози напівприродних та штучних дерновинних лук та пасовищ середньої родючості на незаболочених ґрунтах. Це підтверджує виявлена найбільша група діагностичних видів цього класу (11 видів). Найчастіше трапляються *Ranunculus acris*, *Vicia cracca*, *Trifolium pratense*, *Plantago lanceolata*, *Phleum pratense* L.

Одне угруповання є підстави вважати належним до порядку *Trifolio Fragiferae-Agrostietalia Stoloniferae* R. Tx. 1970, що представляє пасовищні луки на ділянках, що періодично зазнають підтоплення. Воно у нашому дослідженні діагностується такою комбінацією характерних видів - *Potentilla anserina* (субдомінант), *Mentha longifolia* (субдомінант), *Potentilla reptans* L., *Agrostis stolonifera* L., *Ranunculus repens* L.

Інше угруповання за характерними видами *Nardus stricta* (домінант), *Polygala vulgaris* (субдомінант), *Arnica montana* (субдомінант) є підстави умовно зарахувати до порядку *Nardetalia* Prsg 1949, що представляє ацидофільні білоусові пустища. При цьому слід зазначити, що належать вони до іншого класу, а саме до *Nardo-Callunetea* Prsg 1949, що представляє напівприродні та антропогенні білоусові пустища та вересники на сухих бідних кам'янистих ґрунтах у горах (див. табл. 4.7).

Для шести угруповань цього класу визначено асоційованість до властивого йому порядку *Molinietalia caeruleae* W. Koch 1926, що представляє угруповання тривало або періодично вологих багатих лук сіножатей. Це підтверджують такі характерні види як *Sanguisorba officinalis* L., *Equisetum palustre*, *Deschampsia caespitosa*, які є субдомінантами, а також - *Lotus uliginosus* Schkuhr, *Cirsium palustre* (L.) Scop., *Angelica sylvestris* L., що трапляється менш рясно. Інші угруповання, що містять відповідні діагностичні види (*Dactylis glomerata* (субдомінант), *Lotus corniculatus*, *Leucanthemum vulgare*, *Heracleum sphondylium* L., *Trifolium dubium* Sibth., *Taraxacum officinale* Webb. ex Wigg., *Daucus carota* L. є підстави зарахувати

до порядку *Arrhenatheretalia elatioris* Pawł. 1928, що представляє багаті гірські антропогенні луки на мінеральних ґрунтах.

Таблиця 4.7.

**Належність досліджених лучних угруповань до синтаксонів вищого рангу**

№	n	Назва за домінантами та субдомінантами	Клас	Nd As		Порядок	Nd As	
1	35	<i>Deschampsia caespitosa-Mentha longifolia-Molinia caerulea</i>	<i>Molinio-Arrhenatheretea</i>	1	1	<i>Molinietalia caeruleae</i>	2	1
2	40	<i>Briza media-Festuca pratensis</i>	<i>Molinio-Arrhenatheretea</i>	4	2	<i>Arrhenatheretalia elatioris</i>	6	3
3	49	<i>Festuca gigantea-Trifolium pratense</i>	<i>Molinio-Arrhenatheretea</i>	6	3	<i>Arrhenatheretalia elatioris</i>	4	2
4	28	<i>Trifolium pratense-Carex pseudocyperus</i>	<i>Molinio-Arrhenatheretea</i>	4	2	<i>Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae</i>	2	1
5	38	<i>Deschampsia caespitosa-Trifolium repens</i>	<i>Molinio-Arrhenatheretea</i>	4	2	<i>Molinietalia caeruleae</i>	3	3
6	45	<i>Trifolium repens-Dactylis glomerata</i>	<i>Molinio-Arrhenatheretea</i>	6	3	<i>Molinietalia caeruleae</i>	6	3
7	47	<i>Mentha longifolia-Urtica dioica-Pleurozium schreberi</i>	<i>Artemisietea vulgaris</i>	2	2	<i>Fagetalia sylvaticae</i>	5	2
8	33	<i>Mentha longifolia-Juncus effusus-Urtica dioica</i>	<i>Artemisietea vulgaris</i>	2	2	<i>Convolvuletalia sepium</i>	2	1
9	38	<i>Trifolium pratense-Salvia glutinosa-Tussilago farfara-Juncus effusus</i>	<i>Molinio-Arrhenatheretea</i>	3	2	<i>Molinietalia caeruleae</i>	3	1
10	39	<i>Polygala vulgaris-Alchemilla monticola-Mentha longifolia</i>	<i>Molinio-Arrhenatheretea</i>	5	3	<i>Molinietalia caeruleae</i>	2	1
11	58	<i>Festuca rubra-Nardus stricta</i>	<i>Molinio-Arrhenatheretea</i>	6	3	<i>Molinietalia caeruleae</i>	2	1
12	30	<i>Plantago lanceolata-Nardus stricta</i>	<i>Nardo-callunetea</i>	2	2	<i>Nardetalia</i>	2	2
13	66	<i>Agrostis gigantea-Arnica montana-Trifolium repens-Betula pubescens-</i>	<i>Molinio-Arrhenatheretea</i>	4	3	<i>Arrhenatheretalia elatioris</i>	3	1

Примітка. n – загальна кількість виявлених видів, Nd – кількість виявлених діагностичних видів, As – асоційованість з еталонними угрупованнями: 1 – недостатня, 2 – слабка, 3 – достатня, 4 – висока

Для двох угруповань (на зрубі та узліссі) ми визначили належність до класу *Artemisietea vulgaris* Lohm., Prsg et R. Tx. in R.Tx. 1950, що представляє

нітрофільні комплекси багаторічних рудеральних рослин на вологих та сирих ґрунтах. Це підтверджує група виявлених характерних видів: *Artemisia vulgaris* L., *Cirsium arvense*, *Urtica dioica*. Вони є субдомінантами, або формують рясну домішку.

Інші види: *Mentha longifolia* (субдомінант), *Symphytum officinale* L., *Lythrum salicaria* L., *Cirsium oleraceum* (L.) Scop., є діагностичними порядку *Convolvuletalia Sepium* R.Tx. 1950. До цього порядку належать угруповання трав'яних багаторічників та ліан по берегах водойм. Це так звані оселища надрічкового різнотрав'я підлягають охороні в європейській мережі Natura 2000 (код оселища 6430).

В угрупованні *Mentha longifolia-Urtica dioica-Pleurozium schreberi* цього класу міститься значна кількість характерних видів порядку *Fagetalia Sylvaticae* Pawł. in Pawł., Sokoł. et Wall. 1928, що представляє мезо- й евтрофні листяні ліси. Це *Milium effusum* (субдомінант), *Sanicula europaea* L., *Carex sylvatica* Huds., *Stachys sylvatica* L., *Scrophularia nodosa* L., *Lysimachia nemorum* L., *Impatiens noli-tangere* L., *Galium odoratum* (L.) Scop., *Euphorbia amygdaloides* L., *Astrantia major* L. Така ситуація свідчить про перехідний та нестійкий характер подібних угруповань, про тісний зв'язок їх з сусідніми лісовими угрупованнями.

Ще менш чітка синтаксономічна асоційованість спостерігається на рівні союзів (табл. 4.8).

Так, лише в угрупованні *Deschampsia caespitosa-Mentha longifolia - Molinia caerulea*, що на сирій галявині у лісі, де раніше був випас худоби, виявлена помітна ієрархічна підпорядкованість союзу *Molinion caeruleae* W. Koch 1926. та асоціації *Junco-Molinieta* Prsg 1951. Про це свідчить виявлена достатня множина характерних та діагностичних видів. ChAll.: *Molinia caerulea* (L.) Moench (субдомінант), *Betonica officinalis* L.; ChAss. *Molinia caerulea* Moench (субдомінант), DAss. *Juncus conglomeratus* L.

В іншому випадку, флористична композиція антропогенних сирих евтрофних лук *Trifolium pratense-Salvia glutinosa-Tussilago farfara-Juncus effusus* та *Deschampsia caespitosa-Trifolium repens* виявляє належність до союзу *Calthion palustris* R.Тх. 1936 em. Oberd. 1957, що підпорядкований вищенаведеному класу та порядку. Про це свідчать характерні види - *Juncus effusus* L. (субдомінант) та *Trifolium hybridum* L.

Таблиця 4.8.

## Належність досліджених лучних угруповань до синтаксонів нижчого рангу

№	n	Назва за домінантами та субдомінантами	Союз	Nd	As	Асоціація	Nd	As
1	35	<i>Deschampsia caespitosa-Mentha longifolia-Molinia caerulea</i>	<i>Molinion caeruleae</i>	2	1	<i>Junco-Molinietum</i>	2	1
2	40	<i>Briza media-Festuca pratensis</i>	<i>Molinion caeruleae</i>	5	3	<i>Carici canescentis-Agrostietum caninae</i>	1	0
3	49	<i>Festuca gigantea-Trifolium pratense</i>	<i>Molinietalia caeruleae</i>	5	3	<i>Prunello-Plantaginetum*</i>	5	4
4	28	<i>Trifolium pratense-Carex pseudocyperus</i>	<i>Magnocaricion</i>	2	2	<i>Cicuto-Caricetum pseudocyperi*</i>	5	4
5	38	<i>Deschampsia caespitosa-Trifolium repens</i>	<i>Calthion palustris</i>	2	2	<i>Epilobio-Juncetum effusi*</i>	2	1
6	45	<i>Trifolium repens-Dactylis glomerata</i>	<i>Calthion palustris</i>	3	2	<i>Junco-Cynosuretum</i>	1	1
7	47	<i>Mentha longifolia-Urtica dioica-Pleurozium schreberi</i>	<i>Calthion palustris</i>	3	2	<i>Poo nemoralis-Arabidetum alpinae*</i>	2	1
8	33	<i>Mentha longifolia-Juncus effusus-Urtica dioica</i>	<i>Koelerion albescentis</i>	2	1	<i>Trifolio-Anthyllidetum maritimae</i>	1	0
9	38	<i>Trifolium pratense-Salvia glutinosa-Tussilago farfara-Juncus effusus</i>	<i>Calthion palustris</i>	2	1	<i>Junco-Cynosuretum</i>	1	0
10	39	<i>Polygala vulgaris-Alchemilla monticola-Mentha longifolia</i>	<i>Koelerion albescentis</i>	4	2	<i>Polygalo-Nardetum</i>	2	1
11	58	<i>Festuca rubra-Nardus stricta</i>	<i>Molinion caeruleae</i>	5	3	<i>Lolio-Cynosuretum</i>	2	1
12	30	<i>Plantago lanceolata-Nardus stricta</i>	<i>Cynosurion</i>	2	1	<i>Junco-Cynosuretum</i>	2	1
13	66	<i>Agrostis gigantea-Arnica montana-Trifolium repens-Betula pubescens</i>	<i>Molinion caeruleae</i>	4	2	<i>Lolio-Cynosuretum</i>	2	1

\* угруповання асоціацій, що не підпорядковані відповідним союзам



Однак, на нижчому синтаксономічному рівні ці лучні угруповання лише умовно можна вважати належними до асоціації *Junco-Cynosuretum* Sougnez 1957., яка підпорядкована згаданому союзу (DAss. *Juncus effusus* - субдомінант). Подібно й друге угруповання лише умовно належить до асоціації *Lolio-Cynosuretum* R.Тх. 1937. ChAss.: *Trifolium repens* (субдомінант), *Leontodon autumnalis*.

Загалом, флористична композиція досліджених лук свідчить про можливу близькість їх до таких союзів:

- *Alno-Ulmion* Br.-Bl. et R.Тх. 1943, заплавні ліси. ChAll.: *Festuca gigantea* (домінант), *Equisetum telmateia* Ehrh., *Alnus incana* (L.) Moench, *Circaea lutetiana* L., *Stellaria nemorum* L.

- *Calthion palustris* R.Тх. 1936 em. Oberd. 1957, антропогенні удобрювані багатокісні вологі та мокрі луки. ChAll.: *Juncus effusus* (субдомінант), *Juncus conglomeratus*, *Caltha palustris* L., *Cirsium oleraceum* (L.) Scop., *Myosotis palustris* (L.) L., *Scirpus sylvaticus* L., *Trifolium hybridum*.

- *Molinion caeruleae* W. Koch 1926, угруповання однокісних не удобрюваних лук. ChAll.: *Molinia caerulea* (L.) Moench (субдомінант), *Betonica officinalis* L., *Gentiana pneumonanthe* L., *Laserpitium prutenicum* L., *Selinum carvifolia* (L.) L.; DAll.: *Briza media* (субдомінант), *Pimpinella saxifraga* L., *Potentilla erecta* (L.) Raeusch.

- *Sambuco-Salicion* R.Тх. et Neum. 1950, нітрофільні чагарниково-зарослеві угруповання, що є стадіями лісовідновної сукцесії. ChAll.: *Salix caprea* L., *Sambucus nigra* L.; DAll.: *Betula pendula* Roth, *Populus tremula* L.

- *Trifolion medii* Th. Müller 1961, теплолюбні угруповання узлісь листяних і мішаних лісів. ChAll.: *Galium mollugo* L., *Vicia sepium* L. ; DAll.: *Dactylis glomerata* L. (субдомінант), *Vicia cracca* L. (субдомінант), *Knautia arvensis* (L.) Coult., *Lathyrus pratensis* L., *Veronica chamaedrys* L.

- *Vicio lathyroidis-Potentillion argenteae* Brzeg in Brzeg et M.Wojt. 1996, флористично багаті зімкнуті різнотравні пустища на піщаних землях. ChAll.:

*Plantago lanceolata* (субдомінант), *Dianthus deltoides* L.; DAll.: *Plantago lanceolata* (субдомінант), *Anthoxanthum odoratum* L.

Стосовно асоціацій, то такої помітної диференціації за комбінаціями характерних та діагностичних видів не виявлено. Наведені у таблиці 4.7 назви асоціацій встановлені для конкретних лучних угруповань є умовні, тобто недостатньо обґрунтовані. Це зумовлено присутністю лише 1 або 2 діагностичних видів в угрупованнях різних асоціацій, що, звичайно, не підпорядковані відповідно до вищих синтаксонів.

У решті випадків стверджувати навіть більш-менш помітну спорідненість синтаксонів угруповань нижчого рівня з наведеними порядками та класами не має підстав. Зокрема, угруповання *Mentha longifolia-Juncus-effusus-Urtica dioica* та *Mentha longifolia-Juncus effusus-Urtica dioica* за множиною діагностичних видів виявляє спорідненість з союзом *Koelerion albescentis* R. Tx. 1937, що представляє трав'янисті пустища на піщаних субстратах дюн. Це такі види як *Trifolium pratense* L. (домінант, субдомінант), *Galium verum* L., *Lathyrus pratensis* L., *Lotus corniculatus* L.

Синтаксономічна структура досліджених вторинних лук краю представлена в додатку В.

#### 4.5. Первинний рослинний покрив

Сьогодні, коли сучасний рослинний покрив істотно змінений господарською діяльністю, є підстави охарактеризувати лише потенційний первинний рослинний покрив, який міг би існувати тут за умови відсутності антропогенного впливу.

Природно-кліматичні умови низькогір'я Покуття загалом є сприятливими для росту та розвитку мішаних багатовидових широколистяних лісів. Лише в горах ростуть типові азональні ялиново-ялицево-букові деревостани, а на висотах понад 900 м – ялинові ліси з домішкою ялиці та бука.

Формуванню такої структури рослинного покриву в умовах помірно-теплого та прохолодного вологого клімату сприяють і доволі багаті буро-

земні ґрунти, що забезпечують високу продуктивність лісових екосистем. Уздовж річкових долин на вирівняних і слабопохилих ділянках терас зараз поширені агроугіддя та сільські агломерації. Про потенційний первинний лісовий покрив тут можуть свідчити лише окремі ділянки частково трансформованих лісових екосистем – вербняків, вільшняків, осичників тощо.

На підставі сучасної структури лісового покриву, зокрема, особливостей просторової клімато-едафотопічної диференціації було складено карту структури первинного рослинного покриву для гірської частини басейну річки Лючки (рис. 4.4). В основу такого прогнозування покладено досліджені просторово-екологічні тенденції формування основних типів територіальних комплексів та узагальнені показники відносних площ деревостанів різних панівних порід, запасу та приросту сучасних та потенційно можливих деревостанів у залежності від висоти над рівнем моря, які були подані у табл. 3.11, 3.12, 3.13 4.1, 4.2. На цій основі було узагальнено біометричні показники природних деревостанів окремих едифікаторних видів, що ростуть у межах різних висотних ступенів у басейні гірської частини річки Лючки (табл. 4.9).

*Екосистеми буково-ялинових лісів у пригребеневій частині гірських масивів* повинні займати верхні опуклі частини схилів (рис. 4.1), що розташовані вище 900 м н.р.м. Геологічним підґрунтям в таких місцях є вапнисті піщано-глинисті продукти вивітрювання глинисто-пісковикового флішу (стрийська світа), а також зрідка кам'янистих розсипів та брилистих пісковиків. Ґрунти буроземні нейтральні або слабокислі переважно свіжі середньої потужності.

За даними ґрунтово-лісотипологічного обстеження такі лісорослинні умови діагностуються як свіжі «сугруди» або свіжі мезо-евтрофні едафотопи. Локальні кліматичні умови прохолодні та вологі зі значною вітровою діяльністю і високим сніговим покривом узимку. Річна сума активних температур 1400–1800 °С, а опадів – 800–1000 мм.

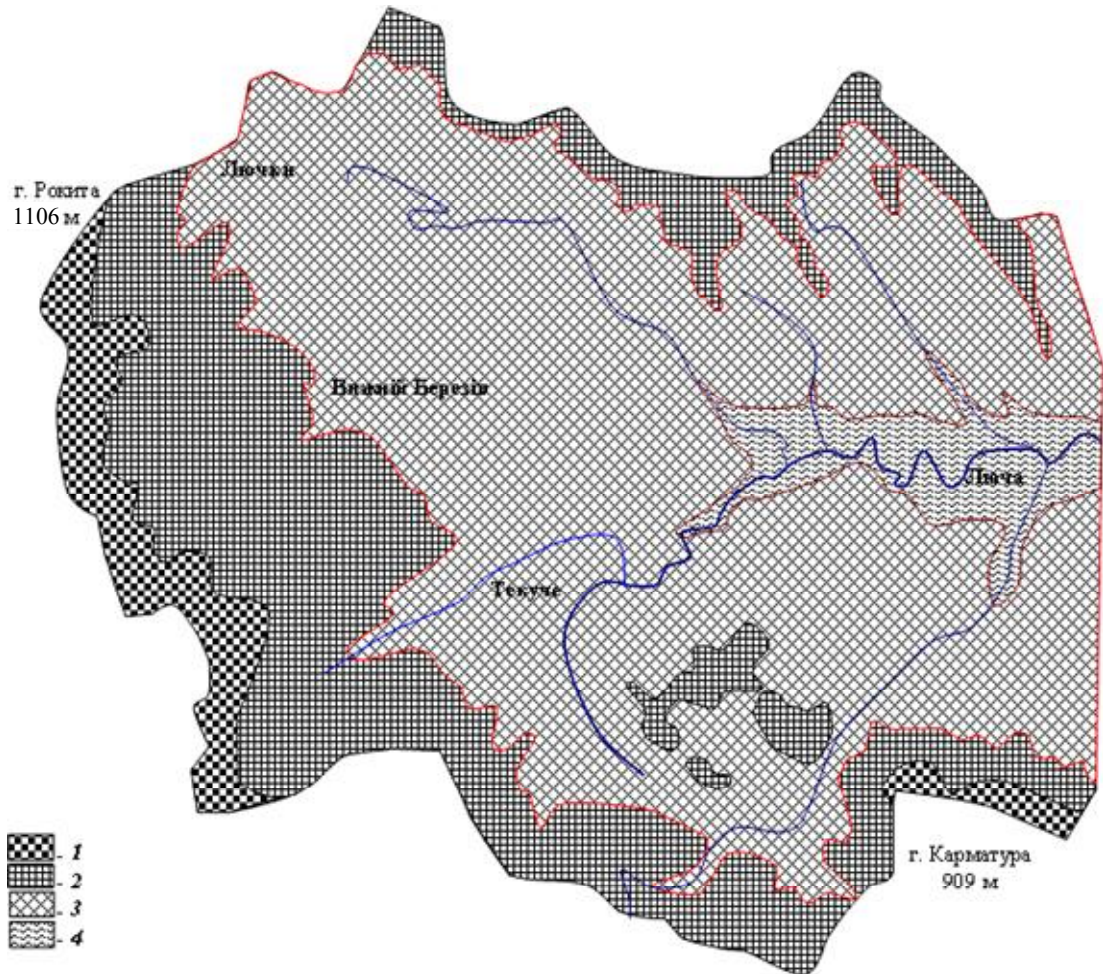


Рис. 4.4. Структура первинного рослинного покриву у гірській частині басейну річки Лючки.

Умовні позначення: 1 – ялинові ліси, 2 – ялиново-ялицево-букові ліси, 3 – дубово-грабово-букові ліси, 4 – вільхово-ясенево-дубові долинні та приусліві ліси.

У таких умовах переважно формуються лісові екосистеми природних ялинових лісів, про що свідчать їх залишки у пригребеневій частині вододільного хребта гори Рокити. За структурою – це деревостани з перевагою ялини та домішкою бука і ялиці, інколи явора. За флористичними критеріями їх можна зарахувати до асоціації *Calamagrostio villosae-Piceetum*. Згідно з даними лісовпорядкування максимальні запаси стовбурної деревини таких деревостанів у віці 100 і більше років можуть сягати  $450 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$  або орієнтовно  $200 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1}$  сухої деревини. У переважній більшості це найменш трансформовані господарським впливом лісові екосистеми, які збереглися на висотах вище 900 м н.р.м.

Таблиця 4.9

**Усереднені біометричні показники природних деревостанів окремих едифікаторних видів, що ростуть у межах різних висотних ступенів у басейні гірської частини річки Лючки**

Ступені висоти над рівнем моря, м	Деревостани з перевагою						
	бука лісового	ялини європейської	ялиці білої	дуба звичайного	вільхи сірої	граба звичайного	вільхи клейкої
901 – 1000	n=40; S=158; A=65; P=0,7; M=293; MP=421	n=13; S=23; A=53; P=0,6; M=274; MP=447	n=7; S=16; A=57; P=0,6; M=260; MP=416	0	0	0	0
801 – 900	n=81; S=451; A=63; P=0,7; M=312; MP=443	n=22; S=44; A=54; P=0,6; M=279; MP=464	n=21; S=70; A=60; P=0,7; M=291; MP=443	0	0	0	0
701 – 800	n=23; S=108; A=67; P=0,7; M=295; MP=447	n=14; S=36; A=54; P=0,6; M=270; MP=454	n=7; S=21; A=53; P=0,6; M=259; MP=404	0	0	0	0
601 – 700	n=84; S=350; A=74; P=0,7; M=260; MP=381	n=58; S=111; A=49; P=0,6; M=251; MP=450	n=56; S=152; A=56; P=0,6; M=259; MP=440	n=1; S=2; A=56; P=0,6; M=240; MP=369	n=1; S=0; A=15; P=0,5; M=50; MP=100	0	0
501 – 600	n=228; S=798; A=75; P=0,7; M=240; MP=354	n=64; S=114; A=48; P=0,6; M=243; MP=417	n=1; S=1; A=47; P=0,7; M=330; MP=471	n=9; S=9; A=66; P=0,6; M=159; MP=288	n=3; S=14; A=55; P=0,5; M=90; MP=176	n=7; S=12; A=65; P=0,6; M=133; MP=215	n=1; S=6; A=45; P=0,7; M=130; MP=186
401 – 500	n=111; S=369; A=65; P=0,7; M=234; MP=341	n=30; S=67; A=52; P=0,6; M=252; MP=446	n=1; S=0; A=16; P=0,8; M=50; MP=67	n=15; S=50; A=66; P=0,6; M=165; MP=286	n=2; S=4; A=52; P=0,6; M=120; MP=220	n=3; S=5; A=57; P=0,6; M=147; MP=243	n=4; S=8; A=59; P=0,6; M=140; MP=229
Разом	n=567; S=2234	n=201; S=395	n=93; S=260	n=25; S=61	n=6; S=18	n=10; S=17	n=5; S=14

Примітка: n – кількість ділянок; S – загальна площа, га; A – середній вік деревостанів, роки; P – середня відносна повнота деревостанів; M – середній запас деревостанів м<sup>3</sup>·га<sup>-1</sup>; MP – потенційний середній запас деревостанів м<sup>3</sup>·га<sup>-1</sup>

**Екосистеми ялиново-ялицево-букових лісів середніх** частин схилів займають середні частини схилів гірських масивів у межах висоти 650–900 м н.р.м. Геологічне підґрунтя представлено переважно продуктами вивітрювання тонкошаруватих аргілітів та пісковиків, а також вапнистих глинистих сланців, що сприяють формуванню глибоких глинисто-дрібнощербенистих нейтральних або слабокислих буроземів. Локальні кліматичні умови перехідні від помірно-теплого до прохолодного вологого клімату.

Лісорослинні умови за матеріалами ґрунтово-типологічного обстеження переважно представлені свіжими та вологими сугрудами та грудами (мезо-евтрофними та евтрофними едафотопами). В таких природно-кліматичних умовах типовими є мішані ялиново-ялицево-букові деревостани асоціації *Dentario glandulosae-Fagetum* та *Luzulo luzuloidis-Fagetum*, запаси яких в мезо-евтрофних умовах сягають 370–480 м<sup>3</sup>·га<sup>-1</sup> або 220–290 т·га<sup>-1</sup>, а в евтрофних 450–500 м<sup>3</sup>·га<sup>-1</sup> або 270–300 т·га<sup>-1</sup> сухої деревини.

**Екосистеми грабово-буково-дубових лісів нижніх частин схилів і долин** зосереджені в нижніх частинах схилів і в гірських долинах у межах висот 400–650 м н.р.м. Геологічне підґрунтя представлене переважно пухкими щербенистими та дрібно кам'янистими, глинистими схиловими відкладами дрібно ритмічного флішу (манявська світа). Днище широкої і плоскої Березівської улоговини складене вапнистими легко- та важко-суглинистими з піщаними прошарками відкладами продуктів вивітрювання аргілітів та алевролітів, а також кварцових і вапнистих пісковиків (менілітова, стебниківська світи). Такі геологічні відклади сприятливі для формування глибоких частково оглеєних буроземів. Локальні кліматичні умови помірно теплі, вологі. Лісорослинні умови у матеріалах ґрунтово-типологічного обстеження діагностовано як свіжі та вологі сугруди, рідше вологі груди (мезо-евтрофні та евтрофні едафотопи). Панівними в таких природно-кліматичних умовах є грабово-букові ліси з дубом звичайним, які можна зарахувати до асоціації *Stellario holostae-Carpinetum betuli*. За даними лісовпо-

рядкування, в мезо-евтрофних умовах запаси стовбурної деревини таких деревостанів у віці 100 і більше років можуть сягати  $300\text{--}410 \text{ м}^3\cdot\text{га}^{-1}$  або  $220\text{--}300 \text{ т}\cdot\text{га}^{-1}$ , а в евтрофних умовах  $510\text{--}560 \text{ м}^3\cdot\text{га}^{-1}$  або  $380\text{--}420 \text{ т}\cdot\text{га}^{-1}$  сухої деревини. Сучасний рослинний покрив тут переважно докорінно змінений господарською діяльністю. Майже 90% площі зайнято сільськими агломераціями та післялісовими луками. Невеликі лісові ділянки трапляються тут фрагментарно, містять ознаки антропогенної деградації (витоптування, вирубування і т.д.).

*Екосистеми вільхово-ясенево-дубових лісів, долинні прируслові* правдоподібно в доагрокультурний період займали частину долини річки Лючки від устя притоки Акра і нижче у межах висоти 325–400 м н.р.м. Ця частина річкової долини заповнена переважно водно-аккумулятивними гальково-піщано-глинистими відкладами. У минулому вони, мабуть, були перезволожені стічними та ґрунтовими водами. Природні ґрунти тут могли бути представлені сильнокам'янистими алювіально-аккумулятивними глесвими буроземами та типовими гірськими перегнійними мадами. Останні є доволі потужними та перезволоженими ґрунтами. Вони містять доволі розвинутий гумусовий горизонт і перехідний від гумусового горизонту до породи, а також світлий елювіальний горизонт вимивання. У нижній частині ґрунту присутній доволі потужний ілювіальний горизонт разом з гірською породою. Він збагачений глинистими елементами та сполуками відновного заліза й алюмінію. Зважаючи, на окремі залишки прируслових вільшняків та вербняків, а також орієнтуючись на структуру збереженої лісової рослинності в інших гірських місцевостях, можна вважати, що в минулому тут були властивими переважно сирі та мокрі заплавні лісорослинні умови і росли вологолюбні високопродуктивні ліси за участю вільхи сірої, вільхи клейкої, ясеня звичайного, дуба звичайного, а також осики і в'яза гірського та граболистого. Це типові угруповання союзу *Alno-Ulmion*, які можна зарахувати до асоціацій *Ficario-Ulmetum*, *Alnetum incanae*, *Caltho laetae-Alnetum* та *Ribo nigri-Alnetum*.

В сирих мезо-евтрофних умовах запаси стовбурної деревини таких дерево-станів можуть сягати  $380 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$  або  $200\text{—}250 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1}$  сухої деревини, а у сирих евтрофних умовах –  $460 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$  або  $250\text{—}300 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1}$  сухої деревини. На цей час ділянки річкової тераси майже повністю зайняті сільською агломерацією та агрокультурними угіддями.

#### 4.6. Антропогенні зміни первинного рослинного покриву

Наведені в попередніх підрозділах картографічні моделі дозволяють зробити обчислення узагальнених площ основних типів екосистем у структурі сучасного і первинного рослинного покриву (табл. 4.10).

Таблиця 4.10

#### Розподіл площ основних типів сучасного та первинного рослинного покриву у межах гірської частини басейну річки Лючки

Типи екосистем	Сучасний		Первинний	
	га	%	га	%
Сільські агломерації	4504	30,4	–	–
Луки та пасовища	2927	19,8	–	–
Зруби	277	1,9	–	–
Ялинові ліси пригребневих частин гірських масивів	892	6,0	910	6,1
Ялиново-ялицево-букові ліси середніх частин схилів гірських масивів	3352	22,6	3737	25,2
Грабово-буково-дубові ліси нижніх частин схилів та гірських долин	2751	18,6	9355	63,2
Заплавні та прируслові вільхово-ясенево-дубові ліси	102	0,7	804	5,5
Разом	14806	100	14806	100

Найбільш глибокі антропогенні перетворення колишніх лісових екосистем відбулися на більш як 30% загальної площі басейну, де зараз зосереджені сільські агломерації. Глибоко трансформованими є й екосистеми лук та пасовищ, що займають майже 20% загальної площі. Решта дослідної території, майже 48%, зайнята лісовими екосистемами, які також зазнали антропогенних змін породного та вікового складу і потребують реконструкції дерево-



стану в залежності від їх висотного розташування та орографічної специфіки для наближення до структури природних лісів басейну річки Лючки.

На підставі матеріалів щодо стану лісових екосистем, які були викладені у розділі 3.6, 4.1 і 4.2 було розраховано кількісні показники антропогенної трансформації лісових екосистем, представлених деревостанами окремих едифікаторних видів (табл. 4.11).

Таблиця 4.11

**Узагальнені показники антропогенної трансформації лісових екосистем різних едифікаторних видів**

Показники	Бук лісовий	Ялина європейська		Дуб звичайний	Сосна звичайна	Вільха сіра	Грб звичайний	Вільха клейка	Модрина європ.	Береза повисла	Ясен звичайний	Сосна чорна	Клен-явір	разом
		Ялиця біла	Ялиця біла											
Загальна площа, га	2456,2	428,5	287,8	61	60,8	17,6	17,3	13,5	9,4	6,3	3,3	1,6	1,5	3364,8
Середній вік	71	51	56	65	51	48	62	56	74	45	44	105	21	58
Серед. запас, м <sup>3</sup> ·га <sup>-1</sup>	271	261	229	188	273	87	140	135	273	108	170	235	80	237
Середній приріст, м <sup>3</sup> ·га <sup>-1</sup> ·р.	4	5,1	4,8	3	5,4	2,1	2,3	2,6	3,7	2,4	3,9	2,4	2,5	4,2
Потенційний запас, м <sup>3</sup> ·га <sup>-1</sup>	399	442	352	314	404	165	229	208	454	179	267	381	133	371
Потенційний приріст, м <sup>3</sup> ·га <sup>-1</sup> ·за рік	5,8	8,6	7,4	5	8	4,1	3,8	4	6,1	4	6,1	3,9	4,2	6,6
Зменшення приросту, %	-31	-41	-35	-40	-32	-49	-39	-35	-39	-40	-36	-38	-40	-36

Наведені загальні та усереднені показники свідчать про те, що загалом на дослідній території втрати середнього річного приросту  $\approx -36\%$ . Беручи до уваги, що загальна площа залучених до аналізу лісових земель становить майже 3365 га, то, за умови середнього запасу деревостанів на 1 га 237 м<sup>3</sup>, загальний обсяг запасу стовбурної деревини на цій площі становить 797 тис.

м<sup>3</sup>. Якщо середній вік деревостанів 58 років, то можна дійти висновку, що приріст  $4,2 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{р}^{-1}$  забезпечує загальний річний приріст на цій площі у розмірі понад 14 тис. м<sup>3</sup>·р<sup>-1</sup>. У перерахунку на первинний покрив загальний запас мав би становити 1248 м<sup>3</sup>, а загальний річний приріст – 22 тис.м<sup>3</sup>·р<sup>-1</sup>. Таким чином, загалом на дослідженій площі лісових земель за рахунок антропогенної трансформації лісових земель щорічні втрати приросту запасів стовбурної деревини становлять 8 тис.м<sup>3</sup>·р<sup>-1</sup>.

Унаслідок антропогенних трансформацій у межах дослідженої території відбуваються зміни рослинного покриву у напрямку деградаційної та відновної сукцесій. Такі процеси полягають, насамперед, у зміні структури автотрофного блоку екосистем. Вони, у свою чергу, зумовлюють зміни гетеротрофних компонентів та властивостей ґрунтів, а також гідрологічного режиму і продуктивності екосистем. Зміни структури автотрофного блоку полягали у змінах ценотичного різноманіття, а в його обсязі – флористичного наповнення (табл. 4.11).

Деградаційні сукцесії відбувалися упродовж усього періоду антропогенного освоєння колишнього лісового покриву. Особливо активними вони були упродовж останніх двох-трьох століть, що було зумовлено інтенсивним розвитком продуктивних сил у регіоні. Подана в табл. 4.12 схема такої сукцесії містить послідовний ряд стадій змін типів екосистем і, зокрема, властивих їм рослинних угруповань. Початково в гірській частині басейну річки Лючки росли старовікові ялиново-ялицеві пралісові бучини. За структурою та флористичною композицією вони представляли угруповання союзу *Fagion sylvaticae* і водночас містили багато компонентів союзу *Piceion abietis*. Детально їх флористичне наповнення на рівні діагностичних і характерних видів відповідного класу, порядку та асоціацій наведено у додатку В. Після того, коли деревостан було зрубано, на його місці сформувалися трав'янисто-чагарникові угруповання асоціацій *Calamagrostietum villosa*, *Poo-Veratretum lobeliani*, *Poo-Deschampsietum*, союзу *Calamagrostion*.

Таблиця 4.12.

**Сукцесійні зміни ценотичного різноманіття, що відбуваються у наслідок антропогенної трансформації панівних типів рослинного покриву**

Сукцесія	Типи екосистем	Синтаксони	
		союзи	асоціації
Деградаційна	Ялиново-ялицево-бучини (старовікові)	<i>Fagion sylvaticae</i> (+ <i>Piceion abietis</i> )	<i>Luzulo luzuloidis-Fagetum</i> , <i>Dentario glandulosae-Fagetum</i> , (+ <i>Abieti-Piceetum</i> )
	Зруби	<i>Calamagrostion</i>	<i>Calamagrostietum villosa</i> , <i>Poo-Veratretum lobeliani</i> , <i>Poo-Deschampsietum</i>
	Сирі луки	<i>Calthion palustris</i>	<i>Junco-Cynosuretum</i> , <i>Epilobio-Juncetum</i>
		<i>Molinion caeruleae</i>	<i>Molinietum caeruleae</i> , <i>Junco-Molinietum</i>
	Низькотравні луки	<i>Violion caninae</i>	<i>Calluno-Nardetum</i> , <i>Polygalo-Nardetum</i>
	Бідні пасовищні луки	<i>Polygonion avicularis</i>	<i>Prunello-Plantaginetum</i> , <i>Festuco pratensis-Plantaginetum</i>
	Багатші пасовищні луки	<i>Cynosurion</i>	<i>Lolio-Cynosuretum</i>
	Багаті мезотрофні луки	<i>Polygono-Trisetion</i>	<i>Phyteumo (orbicularis) – Trifolietum pratensis</i>
Відновна (демутаційна)	Пасовища або сінокоси	<i>Calthion palustris</i> , <i>Molinion caeruleae</i> , <i>Violion caninae</i> , <i>Polygonion avicularis</i> , <i>Cynosurion</i> , <i>Polygono-Trisetion</i>	Всі вище вказані лучні та пасовищні угруповання
	Деревно-чагарникові зарості	<i>Pruno-Rubion fruticosi</i>	<i>Frangulo-Rubetum plicati</i> , <i>Sambuco racemosae-Salicion capreae</i>
	Березняки молоді	<i>Fagion sylvaticae</i> (+ <i>Carpinion betuli</i> )	<i>Betula pendula</i> + <i>Alnus incana</i> – <i>Rubus caesius</i> – <i>Carex brizoides</i> + <i>Pteridium aquilinum</i> *
	Букняки середньовікові	<i>Fagion sylvaticae</i>	<i>Luzulo luzuloidis-Fagetum</i>
	Ялиново-ялицево-букняки (середньовікові)	<i>Fagion sylvaticae</i> (+ <i>Piceion abietis</i> )	<i>Luzulo luzuloidis-Fagetum</i> , <i>Dentario glandulosae-Fagetum</i> , (+ <i>Abieti-Piceetum</i> )

Примітки: (+ ...) – містить багато компонентів вказаного синтаксону;

\* – ценотично неасоційоване угруповання.

Якщо порівняти їх наповнення лише характерними та діагностичними видами цих синтаксонів з відповідним наповненням попереднього лісового угруповання, то можна дійти висновку про кардинальну його перебудову.

Вона полягала насамперед у зменшенні або зникненні популяцій щонайменше 19 діагностичних видів класу *Quercu-Fagetea*, а також 39 видів порядку *Fagetalia sylvaticae*, відповідно 9 видів згаданого союзу та ще й низки діагностичних видів наведених у відповідних асоціаціях.

Окрім цих видів, очевидно, у ході сукцесії зникли й інші популяції недіагностичних лісових і чагарникових видів. Нові фітоценози, що виникли на зрубаних площах, хоч і містять залишки підросту деревних порід колишнього деревостану та окремі ценопопуляції чагарникових і трав'яних лісових видів, все ж сформовані панівними ценопопуляціями діагностичних видів класу *Betulo-Adenostyletea*, що представляє гірське різнотрав'я (11 видів), а також союзу *Calamagrostion* (11 видів), а також відповідних асоціацій тощо (додаток В).

Подальший деградаційний процес міг призвести до локального заболочення території з відповідним формуванням сирих лук союзів *Calthion palustris* та *Molinion caeruleae* з відповідним флористичним наповненням належних до них угруповань всієї ієрархічної синтаксономічної структури (додаток В).

На незаболочених ділянках в умовах еродованих ґрунтів під впливом випасу худоби сформувалися низькотравні луки союзу *Violion caninae*. В умовах свіжих та вологих мезо-оліготрофних едафотопів пасовищне використання рослинності зрубів призводить до формування бідних пасовищних лук союзу *Poligonion avicularis*, а в умовах мезотрофних едафотопів – багатих лук союзу *Polygono-Trisetion*.

Для всіх наведених стадій деградаційної післялісової сукцесії характерними є також особлива структура і флористичне наповнення діагностичними елементами відповідних класів, порядків, союзів та асоціацій. Спільністю цих лучних угруповань є значна множина так званих індіферентних трав'янисто-чагарникових видів, які можуть бути присутні в усіх вищезгаданих лучних трав'янистих рослинних угрупованнях.

Зеркальною протилежністю, загалом, є і також ряд стадій лісовідновної (демутаційної) сукцесії у напрямку відновлення лісової рослинності на закинутих пасовищах або сіножатях (див.табл. 4.12). Однак, тут відсутня стадія рослинності зрубів, її заміняють екосистеми деревно-чагарникових заростей союзу *Pruno-Rubion fruticosi*. Вони відрізняються від лісових і лучних угруповань характерним флористичним наповненням. Вони містять широкий спектр діагностичних, здебільшого, чагарникових та деревних видів класу *Rhamno-Prunetea* (10 видів), та порядку *Prunetalia spinosae* (33 види), більшість з яких є лісовими, а також союзу *Pruno-Rubion fruticosi* (9 видів) тощо. Звичайно, що в їх складі присутні також фрагменти вищеописаної лучної рослинності.

Наступною фазою лісовідновної сукцесії є формування березняків, які теж відрізняються від інших типів фітоценозів широкою гамою деревно-чагарникових видів. Особливості структури цих угруповань були детально описані в підрозділі 4.3.

Наступні стадії відновлення лісової рослинності полягають у формуванні середньовікових і старовікових букових деревостанів за участю ялини та ялиці. Звичайно, що їх структура є спрощеною порівняно з потенційно можливими природними деревостанами пралісового характеру. Детально їх синтаксономія та флористичне наповнення описане було у підрозділі 4.2 та подане у додатку В.

Наведена схема сукцесії не є вичерпною. Подібні моделі сукцесій різного спрямування можна було б запропонувати і для екосистем дубово-грабових, дубово-вільхових і прирічкових вербово-вільхових лісів союзу *Carpinion betuli* та класів *Salicetea purpureae* й *Alnetea glutinosae*. Проте, такі ліси тут представлені лише на незначних площах і є значною мірою девастовані за рахунок прогонів худоби, мережі стежок та збирання хмизу місцевим населенням.

\* \*  
\*

Сучасний рослинний покрив дослідженої території переважно представлений антропогенно зміненими лісовими, (50%, включно зі зрубамі) і сільськогосподарськими біогеоценозами: післялісовими луками, сіножатями і пасовищами (20%), глибоко перетвореними сільськими агломераціями (30%) тощо. Його структура відзначається вираженою диференціацією відповідно до висотно-кліматичної поясності.

Різноманіття лісових екосистем представлено здебільшого угрупованнями союзів *Fagion sylvaticae*, *Carpinion betuli*, *Alno-Ulmion*, *Tilio platyphyllis-Acerion pseudoplatani* та підсоюзу *Galio rotundifolii-Abietenion* тощо. Вони не є виразно ценотично асоційованими, проте загалом виявляють належність до класу *Quercio-Fagetea* та порядку *Fagetalia sylvaticae*.

Структуру лісового покриву представляють:

Буково-ялинові ліси у пригребневих частинах схилів. За флористичними критеріями їх можна зарахувати до асоціації *Calamagrostio villosae-Piceetum*. Запаси таких деревостанів у віці понад 100 років можуть сягати  $450 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$  або орієнтовно  $200 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1}$  сухої деревини.

Ялиново-ялицево-букові ліси середніх частин схилів виявляють належність до асоціацій *Dentario-glandulosae-Fagetum* та *Luzulo-luzuloidis-Fagetum*. У переважно свіжих та вологих мезо-евтрофних умовах запаси деревостанів старшого віку сягають  $370\text{--}480 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$  або  $220\text{--}290 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1}$ , а в евтрофних –  $450\text{--}500 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$  або  $270\text{--}300 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1}$  сухої деревини. Більшість з них сформовані у наслідок щонайменше 2-х—3-х разової регенерації.

Грабово-буково-дубові ліси асоціації *Stellario holosteeae-Carpinetum betuli*, здебільшого деградовані. У віці понад 100 років запаси деревостанів у мезо-евтрофних едафотопях можуть сягати  $300\text{--}410 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$  або сухої деревини  $220\text{--}300 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1}$ , а в евтрофних умовах –  $510\text{--}560 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$  або відповідно –  $380\text{--}420 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1}$ . Потенційно вони мали б повністю займати нижні

частини схилів. Більшість з них у минулому була зрубана і тепер вони ростуть фрагментарно в оточенні післялісових лук та сільських агломерацій.

Вільхово-ясеново-дубові ліси природно росли у долині річки Лючки, де розташовані сільські агломерації та агрокультурні угіддя. Окремі їх залишки ростуть в сирих мезо-евтрофних умовах. Вони виявляють належність до асоціацій *Ficario-Ulmetum*, *Alnetum incanae*, *Caltho laetae-Alnetum* та *Ribonigri-Alnetum*. Запаси деревостанів можуть сягати 380 – 460 м<sup>3</sup>·га<sup>-1</sup> або 200—300 т·га<sup>-1</sup> сухої деревини.

Екосистеми лук та пасовищ є вторинними післялісовими тривало похідними. Їх угруповання є флористично багатими і у переважній більшості належать до класу *Molinio-Arrhenatheretea* та порядків *Molinietalia caeruleae*, *Arrhenatheretalia elatioris*, що представляють фітоценози напівприродних і штучних дерновиннях лук та пасовищ на незаболочених ґрунтах середньої родючості.

Антропогенні трансформації рослинного покриву відбувалися у напрямку деградаційної та відновної сукцесій. Вони призвели до кардинальної зміни автотрофних компонентів екосистем, глибокої зміни флористичного наповнення угруповань відповідними видами ценотичної та екологічної спеціалізації. Деградаційна сукцесія: *Fagion sylvaticae* (+ *Piceion abietis*) → *Calamagrostion* → (*Calthion palustris*, *Molinion caeruleae*) → (*Violion caninae*, *Poligonion avicularis*, *Cynosurion*, *Polygono-Trisetion*). Відновна сукцесія: (*Calthion palustris*, *Molinion caeruleae*, *Violion caninae*, *Poligonion avicularis*, *Cynosurion*, *Polygono-Trisetion*) → (*Pruno-Rubion fruticosi*) → *Fagion sylvaticae* (+ *Carpinion betuli*) → *Fagion sylvaticae* → *Fagion sylvaticae*+ *Piceion abietis*.

Глибокі антропогенні перетворення лісових екосистем відбулися на більш як 30% загальної площі. Зараз тут зосереджені сільські агломерації.

Унаслідок антропогенних трансформацій лісового покриву втрати становлять третину середнього річного приросту: потенційний приріст міг би становити 6,6, сучасний становить лише 4,2 м<sup>3</sup>·га<sup>-1</sup>·р<sup>-1</sup>.

## **РОЗДІЛ 5. ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ ТА ЇХ АНТРОПОГЕННІ ЗМІНИ**

Встановлення особливостей функціонування лісових екосистем є важливим для оцінки впливу глибини їхньої антропогенної трансформації на екосистемні процеси та екологічні функції у територіальному аспекті, зокрема, в межах басейнових екосистем. З огляду зміну структури рослинного покриву гірської частини басейну річки Лючки внаслідок господарського освоєння та використання для потреб лісового та сільського господарства було оцінено основні функціональні особливості екосистем та зроблено порівняння ефективності використання екологічного потенціалу території первинним та сучасним рослинним покривом.

### **5.1. Продуктивність потенційного та сучасного лісового покриву**

За умови відсутності антропогенних змін, панівними на модельній території були б чотири типи лісових екосистем (табл. 5.1).

*Екосистеми буково-ялинових лісів у пригребеневій частині гірських масивів*, що розташовані вище 900 м н. р. м. Максимальні запаси стовбурної деревини таких високоповнотних деревостанів у віці 80 і більше років можуть сягати  $535 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ . У такому випадку запаси стовбурної деревини станолять  $258 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1}$ , а загальна фітомаса –  $413 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1}$ . Такі величини запасів фітомаси могли бути характерними для первинних екосистем цього типу. В сучасному лісовому покриві цей тип екосистем має значно нижчі середні показники (40%): маса стовбурної деревини становить лише  $211 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$  або  $102 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1}$ , а загальна фітомаса –  $163 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1}$ . Такі показники запасів фітомаси забезпечують у випадку первинного лісового покриву загальний вміст депонованого карбону  $206,5 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1}$  і середній річний приріст загальної фітомаси  $5,16 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{р}^{-1}$ , в тому карбону –  $2,58 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{р}^{-1}$ , тоді як в сучасному лісовому покриві вміст депонованого карбону  $81,5 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1}$  і середній річний приріст загальної фітомаси  $3,26 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{р}^{-1}$ , в тому карбону –  $1,63 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{р}^{-1}$  (табл.



5.2). Таким чином, сучасний загальний обсяг фітомаси цього типу лісових екосистем майже у двічі менший, ніж потенційно можливий, а середній річний приріст фітомаси й депонованого карбону становить лише 63% від потенційно можливого. У перерахунку на загальну площу первинного лісового покриву (910 га) отримуємо такі величини: загальна фітомаса – 375,8 тис. т, у тому 187,9 тис. т карбону, середній річний приріст фітомаси – 4,7 тис.  $\text{т}\cdot\text{р}^{-1}$ , а депонування карбону – 2,3 тис.  $\text{т}\cdot\text{р}^{-1}$ . Відповідно для сучасного лісового покриву цього типу екосистем, площа яких 892 га, отримано, відповідно, значно нижчі показники: загальна фітомаса – 145,4 тис. т, у тому 72,7 тис. т карбону, середній річний приріст фітомаси – 2,9 тис.  $\text{т}\cdot\text{р}^{-1}$ , а депонованого карбону – 1,5 тис.  $\text{т}\cdot\text{р}^{-1}$ .

*Екосистеми ялиново-ялицево-букових лісів середніх частин схилів у межах висот 650–900 м н.р.м.* Максимальні запаси стовбурної деревини таких високоповнотних деревостанів у віці 80 і більше років, що ростуть в мезо-евтрофних умовах сягають  $450 \text{ м}^3\cdot\text{га}^{-1}$ , а в евтрофних –  $517 \text{ м}^3\cdot\text{га}^{-1}$ . За умови наявності в таких деревостанах бука 60%, ялини 20% та ялиці 20% усереднена густина сухої деревини становитиме  $544 \text{ т}\cdot\text{м}^{-3}$  (див. розділ 2). У такому випадку маса стовбурної деревини деревостанів, що ростуть в мезо-евтрофних умовах становить  $245 \text{ т}\cdot\text{га}^{-1}$ , а в евтрофних –  $281 \text{ т}\cdot\text{га}^{-1}$ . Відповідно, загальна фітомаса – 417 і  $478 \text{ т}\cdot\text{га}^{-1}$ . Такі ж екосистеми в сучасному лісовому покриві відзначаються значно нижчими показниками (61%): середня маса деревини становить відповідно тільки 257 та  $314 \text{ м}^3\cdot\text{га}^{-1}$  або  $140$  й  $171 \text{ т}\cdot\text{га}^{-1}$ , а загальна фітомаса – 238 і  $290 \text{ т}\cdot\text{га}^{-1}$  (табл. 5.1). Такі показники продуктивності забезпечують у випадку первинного рослинного покриву загальний вміст депонованого карбону 208 та  $239 \text{ т}\cdot\text{га}^{-1}$  і середній річний приріст загальної фітомаси 5,2 й  $6,0 \text{ т}\cdot\text{га}^{-1}\cdot\text{р}^{-1}$ , в тому карбону – 2,6 і  $3,0 \text{ т}\cdot\text{га}^{-1}\cdot\text{р}^{-1}$ . У сучасному покриві вміст депонованого карбону є меншим та становить 119 та  $145 \text{ т}\cdot\text{га}^{-1}$  і середній річний приріст загальної фітомаси 3,4 й  $4,14 \text{ т}\cdot\text{га}^{-1}\cdot\text{р}^{-1}$ , в тому карбону – 1,8 і  $2,2 \text{ т}\cdot\text{га}^{-1}\cdot\text{р}^{-1}$  (див. табл. 5.2).

Таблиця 5.1.

## Запаси стовбурової деревини та фітомаси лісових екосистем первинного та сучасного лісового покриву

Назви типів лісових екосистем	Висотні межі, м н.р.м	Панівні едафотопи	Первинний покрив					Сучасний покрив				
			S		M <sub>п80</sub>		PhM	S		Mф		PhM
			га	%	м <sup>3</sup> ·га <sup>-1</sup>	т·га <sup>-1</sup>	т·га <sup>-1</sup>	га	%	м <sup>3</sup> ·га <sup>-1</sup>	т·га <sup>-1</sup>	т·га <sup>-1</sup>
Буково-ялинові ліси у пригребеневій частині гірських масивів	> 900	C <sub>2</sub>	910	6,1	535	258	413	892	6,0	211	102	163
Ялиново-ялицево-букові ліси середніх частин схилів	650–1000	C <sub>2-3</sub> (68%)	2541	17,2	450	245	417	2279	15,4	257	140	238
		D <sub>2-3</sub> (32%)	1196	8,1	517	281	478	1073	7,2	314	171	290
Дубово-грабово-букові ліси нижніх частин схилів та долин	400–650	C <sub>2-3</sub> (87%)	8139	55,0	350	236	472	2393	16,2	167	113	225
		D <sub>3</sub> (13%)	1216	8,2	380	257	514	358	2,4	210	142	284
Вільхово-ясеневі-дубові долинні та прируслові ліси	325–400	C <sub>4</sub>	402	2,7	380	236	519	102	0,7	70	44	96
		D <sub>4</sub>	402	2,7	460	286	629	–	–	–	–	–
Разом			14806	100				7097	47,9			

Примітка: S – площа; M<sub>п80</sub> – середнє значення обсягу стовбурної деревини повних деревостанів у віці 80 і більше років, PhM – загальна фітомаса, Mф – середнє значення фактичних запасів стовбурної деревини всіх деревостанів.

Таблиця 5.2.

## Річний приріст фітомаси й депонованого карбону лісових екосистем первинного та сучасного лісового покриву

Назви типів лісових екосистем	Тип едафотопу	S, га	Питомий обсяг на 1 га				Загальний обсяг на всю площу			
			PhM, т·га <sup>-1</sup>	C, т·га <sup>-1</sup>	Z <sub>PhM</sub> , т·га <sup>-1</sup> · рік <sup>-1</sup>	Z <sub>C</sub> , т·га <sup>-1</sup> · рік <sup>-1</sup>	PhM, тис. т	C, тис. т	Z <sub>PhM</sub> , тис. т·рік <sup>-1</sup>	Z <sub>C</sub> , тис. т·рік <sup>-1</sup>
<b>Первинний лісовий покрив</b>										
Буково-ялинові ліси у пригребеневій частині гірських масивів	C <sub>2</sub>	910	413	207	5,2	2,6	376	188	4,7	2,3
Ялиново-ялицево-букові ліси середніх частин схилів	C <sub>2-3</sub>	2541	417	209	5,2	2,6	1060	530	13,2	6,6
	D <sub>2-3</sub>	1196	478	239	6	3,0	572	286	7,1	3,6
Дубово-грабово-букові ліси нижніх частин схилів та долин	C <sub>2-3</sub>	8139	472	236	4,3	3,0	3842	1921	34,9	24
	D <sub>3</sub>	1216	514	257	4,7	3,2	625	313	5,7	3,9
Вільхово-ясенево-дубові долинні та прируслові ліси	C <sub>4</sub>	402	519	260	4,7	3,2	209	104	1,9	1,3
	D <sub>4</sub>	402	629	315	5,7	3,9	253	126	2,3	1,6
Разом		14806					6937	3468	69,8	43,3
<b>Сучасний лісовий покрив</b>										
Буково-ялинові ліси у пригребеневій частині гірських масивів	C <sub>2</sub>	892	163	82	3,3	1,6	145	73	2,9	1,5
Ялиново-ялицево-букові ліси середніх частин схилів	C <sub>2-3</sub>	2279	238	119	3,4	1,8	542	271	7,7	4,2
	D <sub>2-3</sub>	1073	290	145	4,1	2,2	311	156	4,4	2,4
Дубово-грабово-букові ліси нижніх частин схилів та долин	C <sub>2-3</sub>	2393	225	113	2,1	1,4	538	269	4,9	3,4
	D <sub>3</sub>	358	284	142	4,1	1,8	102	51	1,5	0,6
Вільхово-ясенево-дубові долинні та прируслові ліси	C <sub>4</sub>	102	96	48	2,4	0,6	10	5	0,2	0,1
	D <sub>4</sub>	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Разом		7097					1648,9	824,4	21,6	12,2
У відсотках від потенційних показників							23,8	23,8	30,9	28,2

Примітка: С – маса депонованого вуглецю, Z<sub>PhM</sub> – середній річний приріст фітомаси, Z<sub>C</sub> – середній річний приріст депонованого вуглецю

У перерахунку на загальну площу первинного лісового покриву ялиново-ялицево-букових лісів середніх частин схилів, 2541 та 1196 га, отримуємо такі величини: загальна фітомаса становить 1060 й 572 тис. т, у чому 530 і 286 тис. т депонованого карбону, середній річний приріст фітомаси – 13,2 та 7,1 тис. т·р<sup>-1</sup>, а депонованої маси карбону – 6,6 і 3,6 тис. т·р<sup>-1</sup>. Відповідно для сучасного стану рослинного покриву, для площ 2279 та 1073 га, отримуємо менші величини: загальна фітомаса становить 542 й 311 тис. т, у тому 271 і 156 тис. т депонованого карбону, середній річний приріст фітомаси – 7,7 та 4,4 тис. т·р<sup>-1</sup>, а депонованої маси карбону – 4,2 і 2,4 тис. т·р<sup>-1</sup>. Тобто, середній річний приріст фітомаси й депонованого карбону становить 65% від потенційно можливого.

*Екосистеми дубово-грабово-букових лісів нижніх частин схилів і долин у межах висоти 400–650 м н.р.м.* Згідно з даними лісовпорядкування, максимальні запаси стовбурної деревини таких висоповнотних деревостанів у віці 80 і більше років в мезо-евтрофних умовах сягають 350 м<sup>3</sup>·га<sup>-1</sup>, а в евтрофних – 380 м<sup>3</sup>·га<sup>-1</sup> та могли бути властивими для первинного покриву. За умови представництва в таких деревостанах бука 60 %, граба 20% та дуба 20% усереднена густина деревини становитиме 675 т·м<sup>-3</sup> сухої деревини. У такому випадку маса стовбурної деревини становить в мезо-евтрофних умовах 236 т·га<sup>-1</sup> та в евтрофних – 257 т·га<sup>-1</sup>, а загальна фітомаса відповідно – 472 і 514 т·га<sup>-1</sup> (табл. 5.1). Сучасні лісові екосистеми відзначаються значно нижчими показниками (61%): середня маса стовбурної деревини становить відповідно тільки 167 та 210 м<sup>3</sup>·га<sup>-1</sup> або 113 й 142 т·га<sup>-1</sup>, а загальна фітомаса – 225 і 284 т·га<sup>-1</sup>. Такі показники продуктивності забезпечують у випадку первинного лісового покриву загальний вміст депонованого карбону 236 та 257 т·га<sup>-1</sup> і середній річний приріст загальної фітомаси 4,3 й 4,7 т·га<sup>-1</sup>·р<sup>-1</sup>, в тому карбону – 3,0 і 3,2 т·га<sup>-1</sup>·р<sup>-1</sup>. Сучасний стан рослинного покриву забезпечує вміст депонованого карбону 113 та 142 т·га<sup>-1</sup> і середній річний приріст загальної фітомаси 2,0 й 4,1 т·га<sup>-1</sup>·р<sup>-1</sup>, в тому карбону – 1,4 і

1,8 т·га<sup>-1</sup>·р<sup>-1</sup> (див. табл. 5.2). У перерахунку на загальну площу первинного лісового покриву 8139 та 1216 га, отримуємо такі величини: загальна фітомаса – 3842 й 625 тис. т, у тому 1921 і 312 тис. т депонованого карбону, середній річний приріст фітомаси – 34,9 та 5,7 тис. т·р<sup>-1</sup>, а депонованої маси карбону – 24 і 3,9 тис. т·р<sup>-1</sup> (див. табл. 5.2). Відповідно, для сучасного стану рослинного покриву, для площ 2393 та 358 га, отримуємо такі величини: загальна фітомаса становить 539 й 102 тис. т, у чому 269 і 51 тис. т депонованого карбону, середній річний приріст фітомаси – 4,9 та 1,5 тис. т·р<sup>-1</sup>, а депонованої маси карбону – 3,4 і 0,6 тис. т·р<sup>-1</sup>. Тобто, середній річний приріст фітомаси й депонованого вуглецю становить 48–65% від потенційно можливого.

*Екосистеми вільхово-ясенево-дубових лісів, долинні та прируслові*, правдоподібно в доагрокультурний період займали нижню частину долини річки Лючки (нижче устя притоки Акра) у межах висоти 325–400 м н.р.м. Згідно з даними лісовпорядкування, максимальні запаси стовбурної деревини таких високоповнотних деревостанів у віці 80 і більше років в сирих мезо-евтрофних умовах сягають 380 м<sup>3</sup>·га<sup>-1</sup>, а в сирих евтрофних – 460 м<sup>3</sup>·га<sup>-1</sup> та можуть характеризувати цей тип екосистем у первинному лісовому покриві. За умови представництва в таких деревостанах дуба 60%, вільхи 20% та ясена 20% усереднена густина деревини становитиме 622 т·м<sup>-3</sup> сухої деревини. У такому випадку маса стовбурної деревини становить в мезо-евтрофних умовах 236 т·га<sup>-1</sup> та в евтрофних – 286 т·га<sup>-1</sup>, а загальна фітомаса відповідно – 519 і 629 т·га<sup>-1</sup> (див. табл. 5.1). Сучасні лісові екосистеми відзначаються набагато нижчими показниками (16%): середня маса стовбурної деревини становить відповідно тільки 70 м<sup>3</sup>·га<sup>-1</sup> або 44 т·га<sup>-1</sup>, а загальна фітомаса – 96 т·га<sup>-1</sup>. Такі показники продуктивності забезпечують у випадку первинного лісового покриву загальний вміст депонованого карбону 260 та 315 т·га<sup>-1</sup> і середній річний приріст загальної фітомаси 4,7 й 5,7 т·га<sup>-1</sup>·р<sup>-1</sup>, в тому карбону – 3,2 і 3,9 т·га<sup>-1</sup>·р<sup>-1</sup>. Сучасний стан рослинного

покриву забезпечує вміст депонованого карбону лише  $48 \text{ т}\cdot\text{га}^{-1}$  і середній річний приріст загальної фітомаси  $2,4 \text{ т}\cdot\text{га}^{-1}\cdot\text{р}^{-1}$ , в тому карбону –  $0,6 \text{ т}\cdot\text{га}^{-1}\cdot\text{р}^{-1}$  (див. табл. 5.2). Тобто, середній річний приріст фітомаси й депонованого вуглецю становить лише 5% від потенційно можливого. У перерахунку на загальну площу первинного рослинного покриву 402 та 402 га, отримуємо такі величини: загальна фітомаса – 209 й 253 тис. т, у тому 104 і 126 тис. т депонованого карбону, середній річний приріст фітомаси – 1,9 та 2,3 тис.  $\text{т}\cdot\text{р}^{-1}$ , а депонованої маси карбону – 1,3 і 1,6 тис.  $\text{т}\cdot\text{р}^{-1}$ . Відповідно, для сучасного стану рослинного покриву, для площі лише 102 га, отримуємо такі величини: загальна фітомаса становить тільки 9,8 тис. т, у тому 4,9 тис. т депонованого вуглецю, середній річний приріст фітомаси – 0,2 тис.  $\text{т}\cdot\text{р}^{-1}$ , а депонованої маси вуглецю – 0,1 тис.  $\text{т}\cdot\text{р}^{-1}$ .

## 5.2. Ефективність фотосинтезу

**Лісові екосистеми.** Унаслідок фотосинтезу первинний лісовий покрив буково-ялинових лісів у пригребеневій частині гірських масивів міг би споживати:  $\text{CO}_2$  –  $9,5 \text{ т}\cdot\text{га}^{-1}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  –  $3,9 \text{ т}\cdot\text{га}^{-1}$  та світлової енергії –  $103\cdot 10^6$  кДж (табл. 5.3). У цьому випадку в атмосферу надійшло би  $\text{O}_2$  –  $6,9 \text{ т}\cdot\text{га}^{-1}$ . Для сучасного лісового покриву цього типу властивими є майже у двічі менші показники:  $\text{CO}_2$  –  $6,0 \text{ т}\cdot\text{га}^{-1}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  –  $2,5 \text{ т}\cdot\text{га}^{-1}$ , світлової енергії –  $64,8\cdot 10^6$  кДж,  $\text{O}_2$  –  $4,35 \text{ т}\cdot\text{га}^{-1}$ . У підсумку, слід зазначити, що у перерахунку на загальну площу ці показники первинного рослинного покриву становлять:  $\text{CO}_2$  – 8,6 тис. т,  $\text{H}_2\text{O}$  – 3,5 тис. т, світлової енергії –  $93,5\cdot 10^9$  кДж,  $\text{O}_2$  – 6,3 тис. т. Відповідно ці показники сучасного рослинного покриву становлять 62% від потенційно можливого варіанту.

Унаслідок процесу фотосинтезу первинний покрив екосистем ялиново-ялицево-букових лісів міг би споживати:  $\text{CO}_2$  – 9,6 та  $11,0 \text{ т}\cdot\text{га}^{-1}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  – 3,9 й  $4,5 \text{ т}\cdot\text{га}^{-1}$  та світлової енергії –  $104\cdot 10^6$  і  $119\cdot 10^6$  кДж (табл. 5.3). При цьому в атмосферу надійшло би  $\text{O}_2$  – 6,9 та  $8,0 \text{ т}\cdot\text{га}^{-1}$ . Для сучасного рослинного покриву цього типу властивими є значно менші показники:  $\text{CO}_2$  – 6,7 та 8,2

т·га<sup>-1</sup>, Н<sub>2</sub>О – 2,8 і 3,4 т·га<sup>-1</sup>, світлової енергії –  $73 \cdot 10^6$  й  $89 \cdot 10^6$  кДж, О<sub>2</sub> – 4,9 та 6,0 т·га<sup>-1</sup>. У перерахунку на загальну площу ці показники первинного лісового покриву становлять: СО<sub>2</sub> – 24 та 13 тис. т, Н<sub>2</sub>О – 9,9 й 5,4 тис. т, світлової енергії –  $264 \cdot 10^9$  і  $142 \cdot 10^9$  кДж, О<sub>2</sub> – 17,7 та 9,5 тис. т. Відповідно ці матеріально-енергетичні показники сучасного рослинного покриву становлять 63–67% від потенційно можливого варіанту (див. табл. 5.3).

Фотосинтез у дубово-грабово-букових лісах нижніх частин схилів у первинному покриві міг би забезпечувати споживання: СО<sub>2</sub> – 10,8 та 11,8 т·га<sup>-1</sup>, Н<sub>2</sub>О – 4,4 й 4,8 т·га<sup>-1</sup> та світлової енергії –  $117 \cdot 10^6$  і  $128 \cdot 10^6$  кДж (див. табл. 5.3). При цьому в атмосферу надійшло би О<sub>2</sub> – 7,9 та 8,6 т·га<sup>-1</sup>. Для сучасного рослинного покриву цього типу властивими є майже вдвічі менші показники: СО<sub>2</sub> – 5,2 та 6,5 т·га<sup>-1</sup>, Н<sub>2</sub>О – 2,1 і 2,7 т·га<sup>-1</sup>, світлової енергії –  $55,9 \cdot 10^6$  й  $70,6 \cdot 10^6$  кДж, О<sub>2</sub> – 3,8 та 4,7 т·га<sup>-1</sup>. У перерахунку на загальну площу ці показники первинного лісового покриву становлять: СО<sub>2</sub> – 88,1 та 14,3 тис. т, Н<sub>2</sub>О – 36,1 й 5,9 тис. т, світлової енергії –  $955 \cdot 10^9$  і  $155 \cdot 10^9$  кДж, О<sub>2</sub> – 64,1 та 10,4 тис. т. Відповідно ці матеріально-енергетичні показники сучасного рослинного покриву становлять лише 14–16% від потенційно можливого (див. табл. 5.3).

Унаслідок процесу фотосинтезу первинний покрив вільхово-ясеневодубових долинних лісів міг би споживати: СО<sub>2</sub> – 11,9 та 14,4 т·га<sup>-1</sup>, Н<sub>2</sub>О – 4,9 й 5,9 т·га<sup>-1</sup> та світлової енергії –  $129 \cdot 10^6$  і  $156 \cdot 10^6$  кДж (див. табл. 5.3). При цьому в атмосферу надійшло би О<sub>2</sub> – 8,7 та 10,5 т·га<sup>-1</sup>. Для сучасного рослинного покриву цього типу властивими є майже у п'ять разів менші показники: СО<sub>2</sub> – 2,2 т·га<sup>-1</sup>, Н<sub>2</sub>О – 0,9 т·га<sup>-1</sup>, світлової енергії – 23,9 кДж, О<sub>2</sub> – 1,6 т·га<sup>-1</sup>. У перерахунку на загальну площу ці показники первинного лісового покриву становлять: СО<sub>2</sub> – 4,8 та 5,8 тис. т, Н<sub>2</sub>О – 2,0 й 2,4 тис. т, світлової енергії –  $52 \cdot 10^9$  і  $63 \cdot 10^9$  кДж, О<sub>2</sub> – 3,5 та 4,2 тис. т. Відповідно, ці матеріально-енергетичні показники сучасного рослинного покриву становлять лише 2,1% від потенційно можливого варіанту (див. табл. 5.3).

Таблиця 5.3.

## Розрахунок ефективності використання фотосинтетичної енергії первинним та сучасним лісовим покривом

Тип екосистем	Тип едафотопу	S, га	Питомий обсяг на 1 га				Загальний обсяг на всю площу			
			CO <sub>2</sub> , т·га <sup>-1</sup>	H <sub>2</sub> O, т·га <sup>-1</sup>	O <sub>2</sub> , т·га <sup>-1</sup>	E, 10 <sup>6</sup> кДж	CO <sub>2</sub> , 10 <sup>3</sup> т	H <sub>2</sub> O, 10 <sup>3</sup> т	O <sub>2</sub> , 10 <sup>3</sup> т	E, 10 <sup>9</sup> кДж
Первинний лісовий покрив										
Буково-ялинові ліси у пригребеневій частині гірських масивів	C <sub>2</sub>	910	9,5	3,9	6,9	103	8,6	3,5	6,3	94
Ялиново-ялицево-букові ліси середніх частин схилів	C <sub>2-3</sub>	2541	9,6	3,9	7,0	104	24,3	9,9	17,7	264
	D <sub>2-3</sub>	1196	11,0	4,5	8,0	119	13,1	5,4	9,5	142
Дубово-грабово-букові ліси нижніх частин схилів та долин	C <sub>2-3</sub>	8139	10,8	4,4	7,9	117	88,1	36,1	64,1	955
	D <sub>3</sub>	1216	11,8	4,8	8,6	128	14,3	5,9	10,4	155
Вільхово-ясенево-дубові долинні та прируслові ліси	C <sub>4</sub>	402	11,9	4,9	8,7	129	4,8	2,0	3,5	52
	D <sub>4</sub>	402	14,4	5,9	10,5	156	5,8	2,4	4,2	63
Разом	–	14806	–	–	–	–	159,0	65,2	115,7	1725
Сучасний лісовий покрив										
Буково-ялинові ліси у пригребеневій частині гірських масивів	C <sub>2</sub>	892	5,98	2,45	4,35	64,8	5,3	2,2	3,9	57,8
Ялиново-ялицево-букові ліси середніх частин схилів	C <sub>2-3</sub>	2279	6,7	2,8	4,9	72,8	15,3	6,3	11,1	165,9
	D <sub>2-3</sub>	1073	8,2	3,4	6,0	88,7	8,8	3,6	6,4	95,2
Дубово-грабово-букові ліси нижніх частин схилів та долин	C <sub>2-3</sub>	2393	5,2	2,1	3,8	55,9	12,3	5,0	9,0	133,8
	D <sub>3</sub>	358	6,5	2,7	4,7	70,6	2,3	1,0	1,7	25,3
Вільхово-ясенево-дубові долинні та прируслові ліси	C <sub>4</sub>	102	2,2	0,9	1,6	23,9	0,2	0,1	0,2	2,4
	D <sub>4</sub>	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Разом	–	7097	–	–	–	–	44,2	18,2	32,3	480,4

Примітка: CO<sub>2</sub> – споживання двоокису карбону; H<sub>2</sub>O – споживання води; O<sub>2</sub> – продукування кисню; E – затрати енергії світла



**Антропогенно змінені екосистеми** займають 52% досліджуваної території. Сільські агломерації, житлові та господарські будівлі, транспортні шляхи, городи та сади, займають 30% території, луки та пасовища, а також не заліснені зрубані ділянки 20%. Разом вони займають 7708 га. Площа орних земель у 1990-1992 рр. становила орієнтовно 400 га. Вирощують тут переважно зернові культури та картоплю. Середня продуктивність сінокосів становила приблизно сухої маси сіна  $1 \text{ т}\cdot\text{га}^{-1}$ , урожайність зернових –  $3 \text{ т}\cdot\text{га}^{-1}$ , картоплі  $10 \text{ т}\cdot\text{га}^{-1}$ . Беручи до уваги ці дані, можна розрахувати ефективність фотосинтезу цих агроекосистем (табл. 5.4).

Таблиця 5.4

**Розрахунок ефективності фотосинтезу агроекосистемами сучасного рослинного покриву в гірській частині басейну річки Лючки**

Тип агроекосистеми	S, га	$Z_{\text{рнм}}, \text{т}\cdot\text{га}^{-1}\cdot\text{рік}^{-1}$	$Z_c, \text{т}\cdot\text{га}^{-1}\cdot\text{рік}^{-1}$	Питомий обсяг на 1 га				Загальний обсяг на всю площу			
				$\text{CO}_2, \text{т}\cdot\text{га}^{-1}$	$\text{H}_2\text{O}, \text{т}\cdot\text{га}^{-1}$	$\text{O}_2, \text{т}\cdot\text{га}^{-1}$	$E, 10^6 \text{кДж}$	$\text{CO}_2, 10^3 \text{т}$	$\text{H}_2\text{O}, 10^3 \text{т}$	$\text{O}_2, 10^3 \text{т}$	$E, 10^9 \text{кДж}$
Сіножаті	7000	1	0,5	1,83	0,75	1,33	19,9	12,8	5,3	9,3	139,3
Рілля (картопля)	100	2	1	3,67	1,5	2,67	39,8	0,4	0,2	0,3	4,0
Рілля (зернові)	300	3	1,5	5,5	2,25	4	59,7	1,7	0,7	1,2	17,9
Разом	7708							14,9	6,2	10,8	161,2

Примітка:  $Z_{\text{рнм}}$  – середній річний приріст фітомаси,  $Z_c$  – середній річний приріст депонованого вуглецю

Таким чином, рослинний покрив території гірської частини басейну річки Лючки площа якого 14806 га упродовж року за рахунок фотосинтезу за умови відновлення первинного рослинного покриву міг би депонувати  $43,3 \text{ т}\cdot\text{р}^{-1}$  карбону, споживаючи при цьому 159 тис. т  $\text{CO}_2$ , 65,2 тис. т  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $1724\cdot 10^9$  кДж світлової енергії. При цьому продукується в атмосферу 115,7 тис. т  $\text{O}_2$ . У перерахунку на 1 га: С –  $2,92 \text{ т}\cdot\text{га}^{-1}$ ,  $\text{CO}_2$  –  $10,7 \text{ т}\cdot\text{га}^{-1}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  –  $4,4 \text{ т}\cdot\text{га}^{-1}$ ,  $\text{O}_2$  –  $7,8 \text{ т}\cdot\text{га}^{-1}$ ,  $E$  –  $116,4\cdot 10^6 \text{ кДж}\cdot\text{га}^{-1}$ , що рівнозначне  $32,3$  тис. кВт·год·га<sup>-1</sup>. У випадку сучасного рослинного покриву ці показники будуть значно меншими: депонування С –  $1,1 \text{ т}\cdot\text{га}^{-1}$ ,  $\text{CO}_2$  –  $4,0 \text{ т}\cdot\text{га}^{-1}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  –  $1,6 \text{ т}\cdot\text{га}^{-1}$ ,  $\text{O}_2$  –  $2,9 \text{ т}\cdot\text{га}^{-1}$ ,  $E$  –  $43,3\cdot 10^6 \text{ кДж}\cdot\text{га}^{-1}$ , що рівнозначне  $12,0$  тис. кВт·год·га<sup>-1</sup>. Отримані результати

свідчать про значне зменшення ефективності використання фотосинтетично активної сонячної радіації сучасним рослинним покривом (в 3-5 разів на одиницю площі за різними параметрами) у порівнянні з первинним за рахунок його антропогенної трансформації внаслідок господарського використання.

\*       \*  
\*

Антропогенні трансформації лісового покриву зумовили зменшення потенціалу продукції фотосинтезу, стовбурної деревини та загальної фітомаси рослинного покриву модельної території до  $\approx 38\text{--}60\%$  від потенційно можливого. Показники загального обсягу та річного приросту фітомаси й депонованого вуглецю сучасного лісового покриву становлять лише частку  $24\text{--}31\%$  від потенційно можливих. Відповідно і загальний обсяг спожитого вуглекислого газу, води, виділеного кисню та спожитої енергії становить лише частку  $\approx 28\%$  у порівнянні з показниками потенційного рослинного покриву.

Унаслідок фотосинтезу впродовж року потенційний рослинний покрив міг би депонувати  $2,92 \text{ т}\cdot\text{га}^{-1}$  вуглецю, споживати  $10,7 \text{ т}\cdot\text{га}^{-1} \text{ CO}_2$ ,  $4,4 \text{ т}\cdot\text{га}^{-1} \text{ H}_2\text{O}$  і  $116,4 \cdot 10^6 \text{ кДж}\cdot\text{га}^{-1}$  світлової енергії, що рівнозначне  $32,3 \text{ тис. кВт}\cdot\text{год}\cdot\text{га}^{-1}$ . В атмосферу поступило б  $7,8 \text{ т}\cdot\text{га}^{-1} \text{ O}_2$ . Для сучасного рослинного покриву ці показники є значно меншими, становлять лише частку  $\approx 37\%$ .

Унаслідок антропогенних змін лісового покриву не використовується для фотосинтезу  $6,7 \text{ т}\cdot\text{га}^{-1}$  вуглекислого газу та  $2,8 \text{ т}\cdot\text{га}^{-1}$  води, відповідно депонується на  $1,9 \text{ т}\cdot\text{га}^{-1}$  менше вуглецю, а також не поступає в атмосферу  $3,9 \text{ т}\cdot\text{га}^{-1}$  кисню.

## **РОЗДІЛ 6. ШЛЯХИ ПОКРАЩЕННЯ СТРУКТУРИ ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ**

В умовах сучасного розвитку продуктивних сил особливого значення набуває проблема раціонального використання природних ресурсів з метою збереження і підвищення існуючого екологічного потенціалу. Насамперед, це стосується підвищення продуктивності гірських екосистем, що у свою чергу забезпечить зростання їх екологічних функцій: споживання вуглекислого газу, води та енергії, продукування кисню та депонування вуглецю.

Підвищення продуктивності біоценотичних систем та збільшення їх біомаси забезпечує також зростання родючості ґрунтів, що теж має пріоритетне значення. Це створює умови для поповнення гідрологічних запасів ґрунтів та підвищення їх водорегулюючих захисних функцій, послаблення ерозійних процесів. Це стосується не лише лісової рослинності, а й вторинних післялісових лук різного господарського використання, а також агроценозів.

Важливим пріоритетним завданням раціонального природокористування у горах є збереження видового та ценотичного різноманіття екосистем. Адже ширша множина рослинних угруповань забезпечує збереження ширшого кола оселищ ценопопуляцій видів організмів, зокрема, рослин та тварин. Розширення біорізноманіття забезпечує збільшення можливостей трофічних зв'язків між елементами екосистем і активізує між ними процеси біогеохімічного обміну речовин та енергії.

Не менш важливим при цьому є і збереження існуючих режимів природокористування та їх осучаснення. При цьому, бажаним є збільшення обсягів корисної для економічного розвитку району та підтримання стану довкілля біологічної продукції. Це стосується отримання деревини, сировинної продукції агропромислового комплексу, збагачення повітря киснем, збільшення запасів вологи в атмосфері та ґрунті тощо.

Отримані результати наукових досліджень, що викладені в попередніх розділах, а також їх узагальнення, дозволяють обґрунтувати шляхи такої господарської еколого-економічної стратегії, яка б могла знайти своє застосування в умовах низькогір'я Карпат. Обов'язковою умовою її мав би бути принцип збереження матеріально-енергетичного потенціалу екосистем та зрівноваженого розвитку їх і продуктивних сил. Другою не менш важливою умовою є збереження пропорцій земель різного господарського призначення та використання. В умовах сучасних земельно-правових відносин повинно бути дотримано співвідношення земель державної, приватної та комунальної власності різного господарського використання.

**Можливості підвищення продуктивності лісів.** Представлені матеріали ( див. табл. 3.9, 3.10, 3.11 і 3.12) свідчать про те, що у перспективі є значні резерви для підвищення продуктивності лісів. Насамперед, це стосується низьких показників відносних повнот більшості деревостанів, що становлять у середньому 0,62–0,67. Оскільки, середній вік деревостанів на дослідженій території становить лише 56 років, то у перспективі упродовж наступних двох десятиліть є можливість збільшити їх повноту та середні запаси до показників 400–500 м<sup>3</sup>·га<sup>-1</sup>. Відповідно зросте і біжучий приріст таких деревостанів до величини біля 10 м<sup>3</sup>·га<sup>-1</sup>·р<sup>-1</sup>. Це цілком реальні показники, які випливають з "Нормативно-довідкових матеріалів для таксації лісів..." [90]. Наприклад, у віці 90–100 років запаси стовбурної деревини нормальних деревостанів бука, ялини та ялиці I бонітету, що ростуть в умовах вологих сугрудів, можуть сягати показників щонайменше 600–900 м<sup>3</sup>·га<sup>-1</sup>. У цьому віці процент біжучого приросту деревостанів мав би становити 1,5–2%. Отже, такі нормативи можуть слугувати орієнтирами для вироблення стратегії ведення лісового господарства.

Оптимальним варіантом його було б формування мішаних ялиново-ялицево-букових деревостанів, які є чи не найбільш поширеними природними лісовими угрупованнями у низькогір'ї північно-східного

макросхилу Українських Карпат. Така стратегія формування деревостанів мала б бути започаткована на всіх вікових етапах їх вирощування. Адже, першочергово у молодняках формуються зімкнуті деревостани швидкорослих деревних порід берези та бука [117]. Під їх наметом формується чисельне молоде потомство ялиці та ялини, яке відзначається високою життєвістю у піднаметовому просторі листяного деревостану. У віці 20 – 40 років швидкість росту дерев бука і берези поступово спадає, а ялини та ялиці зростає. На цьому етапі розвитку деревостану доцільно рекомендувати доглядове рубання, щоб усунути половину ослаблених дерев бука і берези, і звільнити простір для активного росту ялини та ялиці. У середньовікових деревостанах співвідношення дерев бука, ялини та ялиці мало б вирівнятися, а дерева берези, як правило, вже випадають з деревостану. Надалі дерева ялини, а пізніше ще й ялиці, мали б формувати верхній намет деревостану і забезпечити значне зростання запасу річного приросту деревостану загалом.

Такі мішані деревостани, як показує практика, були б біологічно стійкими до вітровалів, активізації та поширення стовбурних й корневих гнилей. Мішаний шпильково-листяний опад формуватиме пухку лісову підстилку, що буде краще мінералізуватися і цим збагачувати гумусовий горизонт ґрунту.

У прирічкових долинах природно мали б формуватися дубово-вільхові деревостани та вербняки за участю в'язу і тополі, які теж могли б мати високі показники продуктивності. Проте, унаслідок інтенсивного розвитку сільських агломерацій та тривалого інтенсивного випасного господарства, меліорацій тощо, вони залишилися на зовсім невеликих ділянках, і загалом є деградованими і малопродуктивними. В умовах сучасного антропогенного тиску, зокрема спричиненого потребами населення у паливі, реальних перспектив їх відновлення чи покращення стану немає. Лише на перезволожених землях, які зараз не використовуються для випасу худоби чи

сінокосіння, можливе створення енергетичних плантацій швидкорослих, вологолюбних деревних порід, зокрема – осики, тополі чорної, верби білої тощо, з оборотом лісокористування 20–30 років. За такої умови, відповідно до нормативних даних, цілком реальним є досягнення запасів деревостанів приблизно  $200 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ , а середнього приросту їх – на рівні  $7\text{--}8 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{р}^{-1}$ . Приріст фітомаси загалом могли б сягати  $10 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{р}^{-1}$ . Реалізація таких заходів можлива лише за умови зацікавлення землевласників та землекористувачів. Таким чином, переорієнтація ведення лісового господарства на формування наближених до природних мішаних ялиново-ялицево-букових деревостанів у горах та створення енергетичних плантацій швидкоростучих деревних порід на перезволожених землях прирічкових долин, дозволить у перспективі отримати у двічі більші показники річного приросту стовбурної деревини та загалом фітомаси. За такої умови будуть досягнуті і екологічні пріоритети стосовно регулювання складу приземного шару повітря, депонування вуглецю, підвищення захисних та гідрологічних функцій лісових екосистем.

**Засади господарювання на післялісових луках.** У недалекому минулому, коли в регіоні було розвинутим тваринництво, післялісові лучні угіддя мали важливе ресурсне значення. Вони активно використовувалися для сінокосіння та випасу худоби. У зв'язку з теперішньою ситуацією, критичного зменшення поголів'я худоби, більшість лучних угідь не використовуються для традиційного господарювання і подекуди заростають березовими та осиковими молодняками. На перезволожених землях формуються чагарникові крутини верб, сіровільшняків тощо. Заболочення лук прогресує за відсутності штучного водовідведення, яке раніше практикувалося на цих площах. З метою раціонального використання таких земель, у межах територій лісогосподарських підприємств, доцільно такі віддалені лучні угіддя заліснити. Перспективним бачиться вирощування тут високопродуктивних мішаних ялиново-ялицево-букових молодняків

насінного походження. Для цього слід застосовувати сприяння природному поновленню лісу, зокрема, шляхом створення смуг або мережі ділянок з оголеним від дернини ґрунту. Це сприятиме проростанню насіння деревних порід. Окрім цього в цих місцях може бути застосовано підсів насіння ялини, ялиці, бука, а також цінних порід, дуба скельного, модрина тощо. На післялісових луках, які не підлягатимуть залісненню і не використовуватимуться для випасу худоби, необхідно застосовувати однодворазове сінокосіння, що забезпечить збереження лук від заростання деревно-чагарниковою рослинністю. Підвищення продуктивності лучних угідь можливе також застосовуючи меліоративні заходи, запобігання площинній і лінійній ерозії та заболоченню. Осягнути позитивного результату у цьому напрямку можна за умови штучного водовідведення. Доцільним було б і внесення органічних добрив. Проте, останнє можливе лише у випадку розширення поголів'я худоби в районі, яка б споживала цей рослинний ресурс, і була б джерелом органічного добрива.

**Потенціал розвитку тваринництва та можливості покращення випасного господарства.** У низькогір'ї Покуття наявний ресурс лучних угідь дозволяє розвинути високопродуктивне тваринництво. Так, за даними статистики у 2012 р. у районі було лише 428 голів великої рогатої худоби та 1002 кіз та овець, тобто 56 голів на 1 тис. га. а станом до 1991 р. лише чисельність корів та биків сягала майже 1000 голів на 1 тис. га лучних угідь. Тому, такий показник можна вважати перспективним. Водночас, щоб осягнути його необхідна належна організація виробничого процесу, раціонального режиму випасного господарства. Окрім цього, доцільне підвищення продуктивності і кормової цінності лук шляхом штучного введення до складу травостою ценопопуляцій злакових та бобових видів рослин. Можливе також створення спеціальних кормових агроценозів, які б забезпечували тваринництво додатковими кормами.

**Засади охорони ценотичного різноманіття.** Існуюча множина ценотичного різноманіття природної та антропогенно зміненої рослинності забезпечує існування відповідного різноманіття екологічних ніш, які займають ценопопуляції різних видів організмів, рослинних, тваринних тощо. Кожна ценопопуляція є природною біохімічною лабораторією, що продукує багато різноманітних органічних сполук, серед яких є і унікальні. У більшості випадків вони ще недосліджені, але все ж заслуговують збереження, оскільки забезпечують біогеохімічний кругообіг цих речовин у трофічних зв'язках.

З точки зору збереження ценопопуляцій чи не першочергове значення має їх чисельність, а для малочисельних – ще й здатність їх до відновлення. У випадку рослин мається на увазі вегетативне та генеративне розмноження рослин. Саме воно забезпечує мінімальну достатню чисельність особин генеративного віку для підтримання ценопопуляцій. Окрім того, важливе значення має і можливість протистояння малочисельних популяцій до конкурентного тиску багаточисельних ценопопуляцій. Тому, з точки зору, доцільності збереження і примноження цього генетичного ресурсу, необхідно досягнути оптимального співвідношення рослинних угруповань різної ценотичної структури на лісових землях. Мається на увазі рівномірна пропорційна вікова структура деревостанів. Адже, молодняки, середньовікові та старшого віку деревостани істотно відрізняються за флористичним складом та тваринним населенням, яке знаходить різні варіанти кормових угідь та захисного середовища для підтримання своєї чисельності. Це ж стосується післялісових лучних угруповань. Заміна їх чагарниковими та лісовими фітоценозами призводить до повної втрати всіх лучних видів рослин, серед яких чимало рідкісних лікарських, кормових тощо. З другої сторони, зведення лісів призводить до зникнення ценопопуляцій оригінальної флори лісів, зокрема, таких червонокнижних видів як *Allium ursinum*, *Cephalanthera damasonium*, *Huperzia selago*, *Centaurea carpatica*,



*Lycopodium annotinum*, *Platanthera bifolia*, *Neottia nidus-avis*, *Epipactis helleborine*, *Listera ovata*, *Lilium martagon*, *Lunaria rediviva*, *Dactylorhiza*, *Orchis militaris* тощо.

Відповідно до зміни характеру рослинності відбувається і зміна сезонної орнітофауни, ссавців тощо.

Ведення господарства, не лише лісового, а й лучного, за принципом рівномірності, послідовності та безперервності зміни поколінь лісу, лучних ценозів та агрокультур може забезпечити поступову міграцію ценопопуляцій і забезпечить оптимальні умови для їх розмноження, виживання та відтворення на нових територіях.

\*                    \*  
\*  
\*  
\*

До пріоритетних завдань раціонального використання природних ресурсів належить підвищення продуктивності гірських екосистем, яке забезпечить регулювання складу приземних шарів атмосфери та депонування вуглецю, збільшення родючості ґрунтів, поповнення вологою та підвищення водорегулюючих захисних функцій. Важливим є і збереження видового та ценотичного різноманіття, яке забезпечує широкий спектр біогеохімічного обміну речовин та енергії. Це потребує збереження та осучаснення існуючих режимів природокористування за умови збільшення обсягів корисної для економічного розвитку та підтримання стану довкілля біологічної продукції.

Підвищення продуктивності лісів можливе відповідно до нормативних показників запасу  $400\text{--}500 \text{ м}^3\cdot\text{га}^{-1}$  і приросту біля  $10 \text{ м}^3\cdot\text{га}^{-1}\cdot\text{р}^{-1}$  у віці 90-100 років при повноті 0,8. Оптимальним варіантом було б формування наближених до природних ялиново-ялицево-букових деревостанів, що є біологічно стійкими до дії вітрів, активізації захворювань і позитивно впливають на мінералізацію лісової підстилки і збагачення ґрунту.

Підвищення продуктивності післялісових лук повинно бути пов'язане з значним збільшенням поголів'я худоби, щонайменше у 10 разів. Це

забезпечить використання біомаси і можливість удобрення органічними речовинами лучних угідь. Доцільним є підвищення кормової цінності лук шляхом введення до складу травостою злакових та бобових видів рослин та створення спеціальних кормових агроценозів. У випадку перезволоження необхідне водовідведення.

Екологічний потенціал лісових та післялісових екосистем визначається і їх ценотичним різноманіттям, яке забезпечує існування ценопопуляцій різних видів організмів. Збереження та примноження цього генетичного ресурсу можна досягнути завдяки оптимальному співвідношенню ценотично різних рослинних угруповань, пропорційної вікової структури деревостанів, охорона лучних фітоценозів від заростання деревно-чагарниковою рослинністю.

Провідним господарським принципом повинно бути досягнення рівномірності, послідовності, безперервності зміни поколінь лісу, лучних ценозів та агрокультур. Воно може забезпечити поступову міграцію ценопопуляцій, їх виживання та відтворення на нових територіях.

## ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

На прикладі гірської частини басейну річки Лючки (Покутське низькогір'я) досліджено структуру та функціонування лісових екосистем сучасного рослинного покриву та їхні антропогенні зміни, що відбулися порівняно з первинним рослинним покривом унаслідок господарського використання.

1. Структура рослинного покриву Покутського низькогір'я зумовлена особливостями пологого схилового гірського рельєфу, його висотно-кліматичною та едафотопічною диференціацією. Первинний покрив був представлений екосистемами буково-ялинових, ялиново-ялицево-букових, грабово-буково-дубових лісів, а також долинних прируслових вільхово-ясеневих-дубових лісів. Антропогенна трансформація первинного лісового покриву призвела до переважання у сучасному рослинному покриві вторинних лісових екосистем (50%), земель сільських агломерацій (30%) і післялісових лук, сіножатей і пасовищ (20%).

2. Найбільш глибокі антропогенні перетворення колишніх лісових екосистем відбулися на більш як третині загальної площі басейну, де зараз зосереджені сільські агломерації. В сучасних лісових екосистемах змінений віковий і породний склад деревостанів. У залежності від їх висотного розташування вони потребують реконструкції з метою наближення їх структури до природних лісів басейну річки Лючки.

3. Встановлено, що у сучасному рослинному покриві лісові екосистеми представлені типовими лісовими угрупованнями союзів *Fagion sylvaticae*, *Carpinion betuli*, *Alno-Ulmion*, *Tilio platyphyllis-Acerion pseudoplatani* та підсоюзу *Galio rotundifolii-Abietenion* та належать до класів *Quercio-Fagetea* і *Fagetalia sylvaticae*. Агроекосистеми післялісових лук довготривалі, під ними сформувалися супіщані та суглинково-дерново-буроземні ґрунти, що вказує на суттєву зміну властивостей лісових буроземів внаслідок накладання

дернового процесу. Їх угруповання належать до класу *Molinio-Arrhenatheretea* та порядків *Molinietalia caeruleae*, *Arrhenatheretalia elatioris*.

4. У сучасному рослинному покриві буково-ялинові ліси у пригребневих частинах схилів найменш змінені. Ялиново-ялицево-букові ліси середніх частин схилів частково трансформовані в післялісові луки (до 10% площі). Грабово-буково-дубові ліси антропогенно деградовані, більшість з них (до 90%) була вирубана і трансформована в післялісові луки. На території вільхово-ясенново-дубових лісів, які природно росли у долині річки Лючки, тепер розташовані сільські агломерації та агроєкосистеми.

5. Сучасний лісовий покрив представлений екосистемами похідних середньовікових букових і ялинових лісів низької продуктивності, рідше – більш продуктивними середньовіковими деревостанами ялиці. Втрати середнього річного приросту сучасного лісового покриву становлять 36%, порівняно з первинним. Актуальний середній приріст стовбурної деревини, що становить  $4,2 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{р}^{-1}$ , забезпечує загальний річний приріст близько 14 тис.  $\text{м}^3 \cdot \text{р}^{-1}$ , який у первинному покриві мав би сягати 22 тис.  $\text{м}^3 \cdot \text{р}^{-1}$ .

6. Упродовж останнього тисячоліття внаслідок господарського використання гірської частини річки Лючки відбулися дегресивні зміни лісового покриву. Спочатку у напрямі формування антропогенно спрощених і слабозмінених вторинних екосистем, пізніше – екосистем спрощеної структури, а у XIX–XX ст. сильно порушених екосистем – монокультур ялини. За останні 50 років господарювання направлене на формування мішаних лісів, більшість з яких досягли стану завершальної перебудовної фази за участю граба, бука та дуба у нижніх частинах схилів міжгірних долин та ялиново-ялицево-букових лісів – у середніх частинах гірських масивів.

7. Сучасний лісовий покрив гірської частини басейну річки Лючки характеризується меншою продукцією фотосинтезу, приростом стовбурної деревини та загальної фітомаси рослинного покриву на 38–60%, порівняно з первинним. Показники загального обсягу, річного приросту фітомаси та

депонованого вуглецю становлять 24–31% від потенційно можливих. На тепер загальний обсяг спожитого вуглекислого газу і виділеного кисню становить лише 28% у порівнянні з первинним.

8. Пріоритетні завдання раціонального ведення господарства повинні передбачати підвищення продуктивності гірських екосистем, їх фотосинтезуючої та регуляторних екологічних функцій, а також збереження генетичного і ценотичного різноманіття. Це потребує осучаснення режимів природокористування за умови збільшення обсягів корисної біологічної продукції. Підвищення продуктивності лісів можливе відповідно до нормативних показників запасу  $400\text{--}500 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$  і приросту біля  $10 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{р}^{-1}$  у віці 90–100 років при повноті 0,8. Оптимальним варіантом було б формування наближених до природних ялиново-ялицево-букових деревостанів, що є біологічно стійкими до дії вітрів, активізації захворювань і позитивно впливають на мінералізацію лісової підстилки і збагачення ґрунту. Переважання середньовікових мішаних букових деревостанів і, відповідно, рослинних угруповань чотирьох союзів і восьми асоціацій свідчить про хороші перспективи природних лісовідновних процесів. Особливо це стосується букових лісів за участю явора, асоціацій *Aceri-Fagetum* і *Lunario-Aceretum pseudoplatani*, які є рідкісними в Європі і підлягають охороні на територіях Natura 2000.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Абдулоєва О.С. Фітоценологія [навчальний посібник] / О.С. Абдулоєва, В.А. Соломаха – Київ: Фітоцентр, 2011. – 450 с.
2. Александрова В.Д. Изучение смен растительного покрова / В.Д. Александрова // Полевая геоботаника [ред. Е.М. Лавренко, А.А. Корчагина] – М.-Л.: Наука, 1964: Том 3. – с. 300 – 450.
3. Алехин В.В. Растительность СССР в основных зонах / В.В. Алехин – М.: Советская наука, 1951. –512 с.
4. Андрущенко Г.О. Грунти західних областей УРСР / Г.О. Андрущенко – Львів-Дубляни: Львів. с.г. ін-т., 1970. – 113 с.
5. Антропогенні зміни біогеоценотичного покриву в Карпатському регіоні / М.А. Голубець, І.І. Козак, М.П. Козловський [та ін.]. – К.: Наукова думка, 1994. – 166 с.
6. Арсенич П.І. Нижній Березів / П.І. Арсенич // Історія міст і сіл УРСР. Івано-Франківська область. – К.: Головред. УРЕ АН УРСР, 1968. – С. 376–386.
7. Баденков Ю.П. Устойчивое развитие горных территорий / Ю.П. Баденков // Изв. РАН. Сер. геогр. – 1988. – № 6. – С. 7–21.
8. База даних «Довідник назв рослин України» : а. с. № 58251 від 26.01.2015 Україна / П.Р. Третяк, А.В. Костенко, І.М. Кульчицький, А.Г. Савицька – Авторське право і суміжні права. Офіційний бюлетень № 36, 2015. – С. 123. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до джер.: [http://sips.gov.ua/i\\_upload/ file/BULETEN\\_Avt\\_Pravo\\_%2036\\_2015\\_zag.pdf](http://sips.gov.ua/i_upload/file/BULETEN_Avt_Pravo_%2036_2015_zag.pdf).
9. Баран В.Д. Этнокультурная карта территории Украинской ССР в I тыс.н.э. / В.Д. Баран, Е.В. Максимов. – К.: Наук. думка, 1985. – 184 с.
10. Биogeоценотический покров Бескид и его динамические тенденции / М.А. Голубец, Д.В. Борсук, М.В. Гаврилюк [и др.]. – К.: Наук. думка, 1983. – 240 с.

11. Вакуленко Л.В. Пам'ятки підгір'я Українських Карпат в першій половині I тисячоліття н. е. / Л.В. Вакуленко. – К., 1977. – 142 с.
12. Вальтер Г. Общая геоботаника / Г. Вальтер – М.: Мир, 1982. – 261 с.
13. Василюшин Р.Д. Біопродуктивність хвойних насаджень Українських Карпат / Р.Д. Василюшин, Г.С. Домашовець, О.М. Василюшин // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Лісівництво та декоративне садівництво. – 2014. – Вип. 198(2). – С. 9–15.
14. Василюшин Р.Д. Оцінка вмісту енергії у фітомасі дерев головних лісотвірних порід Українських Карпат / Р.Д. Василюшин // Біоресурси і природокористування. – 2013. – Том 5, № 1–2. – С. 102–110.
15. Василюшин Р.Д. Оцінювання енергоємності компонентів фітомаси деревостанів головних лісотвірних порід Українських Карпат / Р.Д. Василюшин. // Лісове і садово-паркове господарство. – 2014. – № 5. – Режим доступу до журн.: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/licgos\\_2014\\_5\\_3](http://nbuv.gov.ua/UJRN/licgos_2014_5_3).
16. Василюшин Р.Д. Продуктивність та надземна фітомаса лісостанів ялиці білої в Українських Карпатах : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: спец. 06.03.02 «Лісовпорядкування та лісова таксація» / Р.Д. Василюшин. – Київ, 2007. – 26 с.
17. Визначник рослин Українських Карпат / [ред. В. І. Чопик]. – К.: Наук. думка, 1977. – 434 с.
18. Генсірук С.А. Історія лісівництва в Україні / С.А. Генсірук, В.С. Бондар, О.І. Фурдичко. – Львів: Світ, 1995. – 456 с.
19. Генсірук С.А. Ліси західного регіону України / С.А. Генсірук, М.С. Нижник, Л.І. Копій. – Наукове товариство ім. Шевченка. – Львів: УкрД-ЛТУ, 1998. – 408 с.
20. Геоботанічне районування Української РСР / Т.Л. Андрієнко, Г.І. Білик, Є.М. Брадїс [та ін.]. – К.: Наук. думка, 1977. – 303 с.

21. Геологическая карта Украинских Карпат и прилегающих прогибов / [ред. В.А. Шакин]. – К.: Укргеология, 1976. – 6 л.
22. Геренчук К.І. Ландшафти / К.І. Геренчук // Природа Українських Карпат. – Львів: В-во Львів. університету, 1968. – С. 208–238.
23. Герушинський З.Ю. Типологія лісів Українських Карпат / З.Ю. Герушинський. – Львів : Піраміда, 1996. – 208 с.
24. Голубец М.А. Ельники Украинских Карпат / М.А. Голубец. – К.: Наук. думка, 1978. – 254 с.
25. Голубец М.А. Принципы классификации и классификация растительности Украинских Карпат / М.А. Голубец, К.А. Малиновский // Ботан. журн. – 1967. –52, № 2 . – С. 189–201.
26. Голубец М.А. Функциональные особенности, динамические тенденции и пути оптимизации биогеоценотического покрова Бескид / М.А. Голубец, Я.П. Одинак [ред. М.А. Голубца] // Биогеоценотический покров Бескид и его динамические тенденции. – К.: Наукова думка, 1983. – С. 219–224.
27. Голубець М. Біотична та ландшафтна різноманітності: теорія та практика / М. Голубець // Дослідження біотичної та ландшафтної різноманітності та її збереження. Праці наукового товариства ім. Шевченка. На пошану професора Костянтина Андрійовича Малиновського. Екологічний збірник. – Львів: ДВЦ НТШ. – 2008. – Т. XVI. – С. 31–47.
28. Голубець М.А. Біотична продуктивність / М.А. Голубець, Д.В. Борсук // Антропогенні зміни біогеоценотичного покриву в Карпатському регіоні [ред. М.А. Голубець]. – К.: Наукова думка, 1994. – С. 75–81.
29. Голубець М.А. Від біосфери до соціосфери / М.А. Голубець. – Львів: Поллі, 1997. – 256 с.
30. Голубець М.А. Геоботанічне районування Українських Карпат – основа раціонального природокористування / М.А. Голубець // Екологічні



проблеми Карпатського регіону. Праці НТШ. Екологічний збірник. – Львів: ДВЦ НТШ. – 2003. – Т. 12. – С. 283–292.

31. Голубець М.А. Екосистемологія / М.А. Голубець. – Львів, 2000. – 316 с.

32. Голубець М.А. Історія освоєння біогеоценологічного покриву / М.А. Голубець, І.І. Козак, О.Г. Марискевич // Екологічна ситуація на північно-східному макросхилі Українських Карпат [ред. М.А. Голубець]. – Львів: Поллі, 2001. – С. 28–31.

33. Голубець М.А. Історія розвитку території і формування природного біогеоценологічного покриву / М.А. Голубець, І.І. Козак // Екологічна ситуація на північно-східному макросхилі Українських Карпат [ред. М.А. Голубець]. – Львів: Поллі, 2001. – С. 14–17.

34. Голубець М.А. Наслідки антропогенних змін і сучасний стан біогеоценологічного покриву / М.А. Голубець, Б.О. Крок // Екологічна ситуація на північно-східному макросхилі Українських Карпат [ред. М.А. Голубець]. – Львів: Поллі, 2001. – С. 32–39.

35. Голубець М.А. Основні риси антропогенної дигресії біогеоценологічного покриву в Карпатському регіоні / М.А. Голубець, І.І. Козак // Антропогенні зміни біогеоценологічного покриву в Карпатському регіоні [ред. М.А. Голубець]. – К.: Наукова думка, 1994. – С. 12–22.

36. Голубець М.А. Первинний рослинний покрив / М.А. Голубець, І.І. Козак // Екологічна ситуація на північно-східному макросхилі Українських Карпат [ред. М.А. Голубець]. – Львів: Поллі, 2001. – С. 18–27.

37. Голубець М.А. Питання оптимізації біогеоценологічного покриву / М.А. Голубець // Антропогенні зміни біогеоценологічного покриву в Карпатському регіоні [ред. М.А. Голубець]. – К.: Наукова думка, 1994. – С. 113–146.

38. Голубець М.А. Плівка життя / М.А. Голубець. – Львів: Поллі, 1997. – 186 с.

39. Голубець М.А. Розвиток «сталий» чи «збалансований»? / М.А. Голубець // Український географічний журнал. – 2006. – № 2. – С. 66–69.
40. Голубець М.А. Рослинність / М.А. Голубець, К.А. Малиновський // Природа Українських Карпат. – Львів: Вид-во Львів. ун-ту, 1968. – С. 125–159.
41. Голубець М.А. Середовищезнавство / М.А. Голубець. – Львів: Манускрипт, 2010. – 176 с.
42. Голубець М.А. Сучасна інтерпретація біогеоценотичного покриву / М.А. Голубець, І.І. Козак // Антропогенні зміни біогеоценотичного покриву в Карпатському регіоні [ред. М.А. Голубець]. – К.: Наукова думка, 1994. – С. 7–11.
43. Голубець М.А. Сучасний і відновлений лісовий покрив Українських Карпат / М.А. Голубець // Матеріали III з'їзду Укр. бот. т-ва. – К.: Наук. Думка, 1965. – С. 94-96.
44. Голубець М.А. Сучасні проблеми лісознавства, лісівництва та лісового господарства / М.А. Голубець // Лісівнича академія наук України: наукові праці. – Львів, 2003. – Вип. 2. – С. 20–26.
45. Голубець М.А. Сучасні теоретичні проблеми біогеоценології / М.А. Голубець // Укр. ботан. журн. – 1978. – 35, № 4. – С. 422–428.
46. Голубець М.А. Урбаністичні утвори як компонент біогеоценотичного покриву / М.А. Голубець // Антропогенні зміни біогеоценотичного покриву в Карпатському регіоні [ред. М.А. Голубець]. – К.: Наукова думка, 1994. – С. 22-34.
47. Голубець М.А. Функції біогеоценотичного покриву як компонента біосфери / М.А. Голубець // Антропогенні зміни біогеоценотичного покриву в Карпатському регіоні [ред. М.А. Голубець]. – К.: Наукова думка, 1994. – С. 12–17.
48. Голубець М.А. Шляхи екологічної оптимізації / М.А. Голубець, О.Г. Марискевич, М.П. Козловський // Екологічна ситуація на північно-

східному макросхилі Українських Карпат [ред. М.А. Голубець]. – Львів: Поллі, 2001. – С. 114–142.

49. Голубчак О.І. Особливості розвитку молодих деревостанів Горган / О.І. Голубчак // Наук. вісник НЛТУ України: зб. наук.-техн. праць. – Львів: НЛТУ України. – 2007. – Вип. 17.5. – С. 37-44.

50. Горбань В.А. Співвідношення екологічних функцій ґрунтів та їх екологічних властивостей / В.А. Горбань // Ґрунтознавство. – 2008. – Т. 9, № 1–2. – С. 124–127.

51. Горная повестка дня на XXI век: новые формы международного сотрудничества по проблемам устойчивого развития горных территорий / Изв. РАН. Сер. геогр. – 1998. – № 6. – С. 137–138.

52. Горошко М.П. Лісова таксація / М.П. Горошко, П.Г. Хомюк. – Львів : УкрДЛТУ, 2000. – 132 с.

53. Григора І.М. Основи фітоценології / І.М. Григора, В.А. Соломаха. – Київ: Фітосоціоцентр, 2000. – 240 с.

54. Дідух Я.П. Теоретичні аспекти вивчення флористичної та цено-тичної різноманітності / Я.П. Дідух // Укр. ботан. журн. – 1999. – 56, N 6. – С. 574–580.

55. Довідка за результатами перевірки Косівської райдержадміністрації щодо забезпечення комплексного соціально-економічного і культурного розвитку території. 08.12.2006. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до джер.: <http://old.briz.if.ua/articles.php?aid=138>.

56. Дылис Н.В. Основы биогеоценологии / Н.В. Дылис. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1978. – 152 с.

57. Екологічна ситуація на північно-східному макросхилі Українських Карпат / М.А. Голубець, О.Г. Марискевич, М.П. Козловський, [та ін.]. – Львів: Поллі, 2001. – 162 с.

58. Екологічний потенціал наземних екосистем / М.А. Голубець, О. Г. Марискевич, Б.О. Крок [та ін.]. – Львів: Поллі, 2003. – 180 с.

59. Енергетичний потенціал біомаси в Україні / П.І. Лакида, Г.Г. Гелетуха, Р.Д. Василюшин [та ін.]. // Навчально-науковий інститут лісового і садово-паркового господарства НУБіП України. – К.: Видавничий центр НУБіП України, 2011. – 28 с.

60. Закон України «Про ратифікацію Рамкової конвенції про охорону та сталий розвиток Карпат» від 7 квітня 2004 р.

№ 1672-IV. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до джер.: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1672-15>

61. Іваницький Р.С. До питання природного лісовідновлення і формування насаджень на покинутих староорних землях північно-західного Поділля / Р.С. Іваницький, В.К. Заїка, Г.Т. Криницький // Науковий вісник НЛТУ України. – 2009. – Вип. 19.15 – С. 285–291.

62. Калущкий І.Ф. Стихійні явища в гірсько-лісових умовах Українських Карпат (вітровали, паводки, ерозія ґрунту): монографія / І.Ф. Калущкий, В.С. Олійник. – Л. : Камула, 2007. – 240 с.

63. Климишин О.С. Сукцесійна трансформація високогірних біогеоценозів Українських Карпат: автореф. дис. д-ра біол. наук: 03.00.16 / О.С. Климишин. – Дніпропетр. нац. ун-т ім. О.Гончара. – Д., 2008. – 44 с.

64. Климов В.В. Фотосинт і біосфера / В.В. Климов // Соросовский образовательный журнал. – 1996. – № 8. – Режим доступу до джер.: [http://www.pereplet.ru/nauka/Soros/pdf/9608\\_006.pdf](http://www.pereplet.ru/nauka/Soros/pdf/9608_006.pdf).

65. Колодко М.М. Роль лісів у формуванні повеней у Карпатах / М.М. Колодко, П.Р. Третьак // Лісівнича академія наук України. Наукові праці. – 2004. – Випуск 3. – С. 29-34.

66. Коломинова М.В. Физические свойства древесины: методические указания для студентов специальности 250401 «Лесоинженерное дело» / М.В. Коломинова. – Ухта: УГТУ, 2010. – 52 с.

67. Концептуальні засади сталого розвитку гірського регіону / М.А. Голубець, П.С. Гнатів, М.П. Козловський [та ін.]. – Львів: Поллі, 2007. – 286 с.

68. Копій Л.І. Динаміка лісистості та роль лісів у послабленні ерозійних процесів земельних угідь західного регіону України / Л.І. Копій // Лісівництво та агролісомеліорація. – 2001. – Вип. 99. – С. 63–69.

69. Короткий довідник лісового фонду України. За матеріалами обліку лісів станом на 1 січня 2002 року. – Ірпінь, 2003. – 149 с.

70. Краківська декларація «Реалізація Пан'європейської Екологічної Мережі (ПЕЕС): Створення «Зеленого Каркаса Центральної та Східної Європи» Рада Європи; Декларація, Міжнародний документ 994\_269 від 28.02.1998. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до джер.: [http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/994\\_269](http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/994_269).

71. Криницький Г. стан лісів українських карпат, , екологічні проблеми та перспективи / Григорій Криницький, Платон Третяк // Екологічні проблеми та перспективи. Екологічні проблеми Карпатського регіону. Праці НТШ. Екологічний збірник-3. – Львів. – 2003. – том XI. – С.54–65.

72. Крись П.О. Продуктивність природних і сіяних лучних угідь гірсько-лісового поясу Карпат залежно від внесення місцевих меліорантів та добрив : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : спец. 06.01.12 «Кормовиробництво і луківництво» / П.О. Крись. – Київ, 2003. – 23 с.

73. Кузич-Березовський І. Березівське боярство на тлі історії України / І. Кузич-Березовський. – Detroit Msch., USA: Unsversal Slavsc Printers, 1962. – 324 с.

74. Лакида П.И. Динамика запасов углерода в лесах Украины / П.И. Лакида // Проблемы лесоведения и лесоводства : сб. науч. тр. / Ин-т леса НАН Беларуси. – Гомель: ИЛ НАНБ, 2001. – Вып. 56. – С. 86–90.

75. Лакида П.І. Біотична продуктивність лісів України в європейському екоресурсному вимірі / П.І. Лакида, А.З. Швиденко, Д.Г. Щепашенко // Біоресурси і природокористування. – 2013. – Том 5. – № 5/6. – С. 99-106.

76. Лашенко А.Г. Продуктивність. Фітомаса та депонований вуглець штучних дубових деревостанів Поділля: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук / А.Г. Лашенко. – Київ, 2004. – 20 с.

77. Либишевска С. Конфликты в горных районах – фактор, препятствующий устойчивому развитию / С. Либишевска, Г. Бахлер // Горы мира. Глобальный приоритет. – М.: Ноосфера, 1999. – С. 97–123.

78. Лукашук Г.Б. Початкові стадії вторинних сукцесій у лісових природних комплексах Горган: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.03.03 / Г.Б. Лукашук. – Нац. лісотехн. ун-т України. – Л., 2009. – 17 с.

79. Макоев Х.Х. Проблемы и перспективы устойчивого развития горных регионов / Х.Х. Макоев // Известия ТулГУ. Технические науки. – 2009. – Вып. 2. – С 234–243.

80. Миркин Б.М. Антропогенная динамика растительности / Б.М. Миркин // Итоги науки и техники. Ботаника. – 1984. – Вып. 5. – С. 139–232.

81. Миркин Б.М. Теоретические основы современной фитоценологии / Б.М. Миркин. – М.: Наука, 1985. – 136 с.

82. Миркин Б.М. Толковый словарь современной фитоценологии / Б.М. Миркин, Г.С Розенберг. – М.: Наука, 1983. – 134 с.

83. Миркин Б.М. Фитоценология: Принципы и методы / Б.М. Миркин, Г.С. Розенберг. – М.: Наука, 1978. – 211 с.

84. Мілевська С. Ценотична асоціативність післялісових лук Покутського низькогір'я / С. Мілевська // Сучасні проблеми дослідження та збереження біорізноманіття. Праці наукового товариства ім. Шевченка. На пошану професора Івана Верхратського. Екологічний збірник. – Львів, 2014. – Т. 39. – С. 141-150.

85. Мілевська С.Я. До історії освоєння біогеоценотичного покриву верхів'я басейну річки Лючки / С.Я. Мілевська // Наукові основи збереження біотичної різноманітності. Тематичний збірник. Інститут екології Карпат. Випуск 4, 2002. – Львів:Ліга-Прес, 2003. – С. 65-69.

86. Мілевська С.Я. Зміни структури лісів гірської частини басейну річки Лючки упродовж 1967–2010 років / С.Я. Мілевська // Наук. вісник Нац. лісотех. ун-ту України: зб. наук.-техн. праць. – Львів: РВЦ НЛТУ. – 2013. – Випуск 23.18. – С. 22-27.

87. Мілевська С.Я. Особливості похідних березових молодняків у низькогір'ї Покуття (Українські Карпати) / С.Я. Мілевська // Вісник Дніпропетровського університету. Біологія, екологія. – Дніпропетровськ. – 2015. – Випуск 23(2). – С. 203-209.

88. Мілевська С.Я. Потенціал продукції фотосинтезу лісових екосистем у низькогір'ї Покуття (Українські Карпати) / С.Я. Мілевська // Вісник Дніпропетровського університету. Біологія, екологія. – Дніпропетровськ. – 2016. – Випуск 24(1). – С. 15-25.

89. Мілевська С.Я. Сучасна трансформація лісів верхів'я басейну річки Лючки / С.Я. Мілевська // Наук. вісник Нац. лісотех. ун-ту України: зб. наук.-техн. праць. – Львів: РВЦ НЛТУ – 2004. – Випуск 14.7. – С. 49-51.

90. Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии / Под ред. А. З. Швиденко и др. – К. : Урожай, 1987. – 560 с.

91. Оліфірович В.О. Продуктивність та ботанічний склад природних лук Передгір'я Карпат залежно від внесення азотних добрив та підсіву бобових трав / В.О. Оліфірович // Наукові доповіді НУБіП. – 2012. – 2(31). – Режим доступу до джер.: [http://www.nbuuv.gov.ua/e-journals/Nd/2012\\_2/12ovo.pdf](http://www.nbuuv.gov.ua/e-journals/Nd/2012_2/12ovo.pdf).

92. Определитель высших растений Украины / Д.Н. Доброчаева, М.И. Котов, Ю.Н. Прокудин [и др.]. – К.: Наук. думка, 1987. – 548 с.

93. Пастернак П.С. Лісові ґрунти Українських Карпат / П.С. Пастернак. – Ужгород: Карпати, 1967. –172 с.

94. Полевая геоботаника / [ред. тома: А.А. Корчагин, Е.М. Лавренко, В.М. Понятовская]. – Т.ІІІ Москва. – Ленинград: Наука, 1964. –530 с.

95. Польшина С.М. Основні типи ґрунтів у системі ФАО/WRB: навч. посіб. Ч. 1 / С.М. Польшина. – Чернівці: Рута, 2006. – 152 с.
96. Природа Івано-Франківської області / [ред. К.І. Геренчук]. – Львів: Вища школа, 1973. – 160 с.
97. Природа Українських Карпат / [ред. К.І. Геренчук]. – Львів: Вища школа, 1968. – 160 с.
98. Програма соціально – економічного та культурного розвитку Косівського району на 2015 рік та основні напрями розвитку на 2016 та 2017 роки. Косів. 2015 р. – 37 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до джер.: <http://kosivrada.if.ua/4567/>
99. Программа действий. Повестка дня на XXI век и другие документы Конференции в Рио-де-Жанейро в популярном изложении. – Центр «За наше общее будущее». – Женева, 1993. – 70 с.
100. Программа и методика биогеоценотических исследований / Отв.ред. Н. В. Дылис. – М.: Наука, 1974. – 403 с.
101. Проект організації і розвитку лісового господарства Кутського ДЛГ Івано-Франківського управління лісового господарства [рукопис]. – Ірпінь, 1997. – т. 1. – с. 5–27.
102. Рамкова конвенція про охорону та сталий розвиток Карпат. – Міжнародний документ 998\_164 від 22.05.2003.
103. Реймерс Н.Ф. Словарь терминов и понятий, связанных с охраной живой природы / Н.Ф. Реймерс, А.В. Яблоков. – М.: Наука, 1982. – 144 с.
104. Рослинництво України / Статистичний збірник; / Державний комітет статистики України [ред. Ю.М. Остапчук]. – К., 2010. – 124 с.
105. Рубін М.М. Покутське низькогір'я / М.М. Рубін // Географічна енциклопедія України. Т. 3. – Київ: Українська енциклопедія ім. М.П. Бажана, 1993. – с. 54.
106. Слободян Я.М. Напрямки боротьби із небезпечними збудниками кореневих гнилей – грибом *Almillariella mellea* (Fr.ex.vuhl) Karst / Я.М.



Слободян, М.О. Сарко, П.Я. Слободян [та ін.] // Наукові дослідження на об'єктах природно-заповідного фонду Карпат та стан збереження природних екосистем в контексті сталого розвитку: матеріали міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 25-річчю Карпатського національного природного парку – Яремче, 2005. – С. 172-175.

107. Соломаха В.А. Синтаксономія рослинності України / В.А. Соломаха. – К.: Фітосоціоцентр, 2008. – 296 с.

108. Сочава В.Б. Введение в учение о геосистемах / В.Б. Сочава. – Новосибирск: Наука, 1978. – 319 с.

109. Структура фітомаси лісових біоценозів Карпатського національного природного парку / Р.Д. Василюшин, В.В. Бокоч, О.М. Василюшин [та ін.]. // Науковий вісник НЛТУ України. - 2012. - Вип. 22.4. - С. 77-85. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnlту\\_2012\\_22](http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnlту_2012_22)

110. Сукачев В.Н. Основы лесной типологии и биогеоценологии. Избр. труды / В.Н.Сукачев. – Л. : Наука, 1972. – Т. I. – 418 с.

111. Таксаційний опис земельних ділянок лісового фонду за станом на 01.01.2011 року. – 261006. НТО. Відомчі матеріали ВО "Ліспроєкт". – 264 арк.

112. Татаринів К.А. Фауна хребетних заходу України / К.А. Татаринів. – Львів: В-во Львівського ун-ту, 1973. – 257 с.

113. Ткач В.П. Ліси та лісистість в Україні: сучасний стан і перспективи розвитку / В.П. Ткач // Український географічний журнал. – 2012. – № 2. – С. 49–55.

114. Топографическая карта m35-122-4 в окрестностях Яблонов, Ключев, Березов. – Режим доступу до джер.: [https://mapstor.com/data/map-preview/f/ru--gs--050k/gif/ru--gs--050k--m35-122-4--N048-30\\_E024-45--N048-20\\_E025-00.jpg](https://mapstor.com/data/map-preview/f/ru--gs--050k/gif/ru--gs--050k--m35-122-4--N048-30_E024-45--N048-20_E025-00.jpg)

115. Третяк П.Р. Приріст деревостанів старшого віку: екологічний аспект / П.Р. Третяк, Ю.І. Черневий // Доповіді НАН України, 2011. – № 6. – с. 203–208.
116. Уиттекер Р. Сообщества и экосистемы / Р. Уиттекер. – М.: Прогресс, 1980. – 327 с.
117. Черневий Ю.І. Сукцесійні стадії типів лісу за участю бука, дуба та ялиці / Ю.І. Черневий // Лісівничка академія наук України: зб. наук. праць. – Львів: НУ «Львівська політехніка», 2004. – Вип. 3. – С. 72–77.
118. Черневий Юрій. Структурно-динамічні особливості лісової рослинності Передкарпатської височини / Юрій Черневий // Дослідження біотичної і ландшафтної розмаїтості та її збереження. Праці Наукового товариства ім. Шевченка. На пошану професора Костянтина Малиновського. Екологічний збірник. – Львів: НДВЦ НТШ, 2008. – Том XXIII – С. 137–145.
119. Шевченко С.В. Лесная фитопатология / С.В. Шевченко, А.В. Цилюрик. – К.: Высшая школа. Главное изд-во, 1986. – 384 с.
120. Above- and below-ground net primary productivity across ten Amazonian forests on contrasting soils. / L.E.O.C. Aragao, Y. Malhi, D.B. Metcalfe [and other] // Biogeosciences. – 2009. – Vol. 6. – P. 2759–2778. <http://www.biogeosciences.net/6/2759/2009/bg-6-2759-2009.pdf>.
121. Analytical Approaches in Investigating the Kinetics of Water-Molecule Complexes in Tropospheric Reactions / W.J. Keeton, J.C. Hansen, C.S.R. Goates [and other] // All Theses and Dissertations. Paper 5527. – Brigham Young University. – 2015, July. – 113 p. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до джер.: <http://scholarsarchive.byu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=6526&context>.
122. Anthropogenic transformation of the biomes, 1700 to 2000 / E.C. Ellis, K.K. Goldewijk, S. Siebert [and other] // Global Ecology and Biogeography. – 2010. – № 19. – P. 589–606.

123. Barry G. Terrestrial ecosystem loss and biosphere collapse / Glen. Barry // *Management of Environmental Quality: An International Journal*. – 2014. – Vol. 25: No. 5. – P. 542–563.

124. Bryophytes: Mosses, Liverworts & Hornworts. Southern Illinois University Carbondale. [Электронный ресурс]. – Режим доступа до джер.: <http://bryophytes.plant.siu.edu/index.html>

125. Calder I.R. Evaporation in the Uplands / I.R. Calder // Chichester: John Wiley & Sons Ltd. – 1990. – 148 p.

126. Central African forests, carbon and climate change / C. Justice, D. Wilkie, Q. Zhang [and other] // *Climate Research*. – 2001. – Vol. 17. – P. 229–246. – Режим доступа до джер.: <http://www.int-res.com/articles/cr/17/c017p229.pdf>.

127. Climate Change: Financing Global Forests. The Eliasch Review. Printed in the UK by The Stationery Office Limited on behalf of the Controller of Her Majesty's Stationery Office, Crown Copyright, 2008. [Электронный ресурс]. – Режим доступа до джер.: [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/228833/9780108507632.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/228833/9780108507632.pdf).

128. Comparing modis net primary production estimates with terrestrial national forest inventory data in Austria / M. Neumann, M. Zhao, G. Kindermann [and other] // *Remote Sens*. – 2015 (7). – P. 3878–3906. – Режим доступа до джер.: <http://www.mdpi.com/2072-4292/7/4/3878/pdf>.

129. Directory names of plants of Ukraine. [Электронный ресурс]. – Режим доступа до джер.: <http://ekontsh.civicua.org/system.php>.

130. Energy and Climate Change. World Energy Outlook Special Report // International Energy Agency. – Paris, 2015. – 198 p. – Режим доступа до джер.: <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2015SpecialReportonEnergyandClimateChange.pdf>.

131. Global distribution of Earth's surface shortwave radiation budget / N. Hatzianastassiou, C. Matsoukas, A. Fotiadi [and other] // *Atmospheric Chemistry*

and Physics. – 2005. – № 5. – P. 2847–2867. Режим доступа до джер.: <http://www.atmos-chem-phys.net/5/2847/2005/acp-5-2847-2005.pdf>.

132. Global ecological zones for FAO forest reporting: 2010 Update. – Rome : Food and Agriculture Organization of the United Nations. – 2012. – 52 p.

133. Greig M. Carbon management in British Columbia's forests: opportunities and challenges / M. Greig, G. Bull. – British Columbia: Forrex series (24). – 2009. – 43 p. – Режим доступа до джер.: [http://www.forrex.org/sites/default/files/forrex\\_series/FS24.pdf](http://www.forrex.org/sites/default/files/forrex_series/FS24.pdf).

134. Hansen K. Water vapor confirmed as major player in climate change 11.17.08 / K. Hansen. – Режим доступа до джер.: [http://www.nasa.gov/topics/earth/features/vapor\\_warming.html](http://www.nasa.gov/topics/earth/features/vapor_warming.html).

135. Imanbayeva A.A. Physiological features of wood plants in introduction experiment in arid conditions of the desert of Mangistau / A.A. Imanbayeva, I.F. Belozerov // Russian Journal of Biological Research. – 2015. – Vol. 3. – Is. 1. – P. 17–34.

136. Kiehl J. T. Earth's Annual Global Mean Energy Budget / J.T. Kiehl, K. E. Trenberth // Bulletin of the American Meteorological Society. – 1997. – Vol. 78. – No. 2, February. – P. 197–208.

137. Kirschbaum M.U.F. Direct and indirect climate change effects on photosynthesis and transpiration / M. U. F. Kirschbaum // Plant Biology. – 2004. – Vol. 6. – P. 242–253. – Режим доступа до джер.: [http://www.uib.no/filearchive/kirschbaum\\_2004\\_plantbiol\\_1.pdf](http://www.uib.no/filearchive/kirschbaum_2004_plantbiol_1.pdf)

138. Martin John H. Principles of Field Crop Production (4th Edition) . [Електронний ресурс] / John H. Martin, Richard P. Waldren, David L. Stamp. – University of Nebraska-Lincoln, 2006. – 976 p. – Режим доступа до джер.: <http://www.pearsonhighered.com/educator/product/Principles-of-Field-Crop-Production/9780130259677.page>.

139. Matuszkiewicz J.M. Zespoły leśne Polski / J.M. Matuszkiewicz. – Warszawa: PWN, 2005. – 357 s.

140. Matuszkiewicz W. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski (wydanie istotnie zmienione w stosunku do wydania z 1981) / W. Matuszkiewicz. – Warszawa: PWN, 2001. – 536 s.

141. McKendry Peter. Energy production from biomass (part 1): overview of biomass / Peter McKendry // *Bioresource Technology*. – 2002. – № 83. – P. 37–46.

142. Milevskaya S. Современное состояние лесной растительности Березовского лесничества (Покутско-Буковинские Карпаты) / Svetlana Milevskaya // *Zarządzanie a ochroną przyrody w lasach. Management of Environmental Protection in Forests. Rocznik Wyższej Szkoły Zarządzania Środowiskiem w Tucholi*. T. VIII. – Tuchola : Wydawnictwo Wyższej Szkoły Zarządzania Środowiskiem, 2014. – с. 179 – 187.

143. Mitchell J.F.B. The "greenhouse" effect and climate change / J.F.B. Mitchell // *Reviews of Geophysics*. – 1989. – № 27 (1), February. – P. 115–139. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до джер.: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.459.471&rep=rep1&type=pdf>

144. Modelling basin-wide variations in Amazon forest productivity. Part 1: Model calibration, evaluation and upscaling functions for canopy photosynthesis. [Електронний ресурс] / L.M. Mercado, J. Lloyd, A.J. Dolman [and other] // *Biogeosciences Discuss.* – 2009. – Vol. 6. – P. 2965–3030. – Режим доступу до джер.: <http://www.biogeosciences-discuss.net/6/2965/2009>.

145. Mosyakin S. Vascular plants of Ukraine [A nomenclatural checklist.] / S. Mosyakin, M.M. Fedoronchuk. – Kiev, 1999. – P. 345.

146. Newman G.S. Above- and belowground net primary production in a temperate mixed deciduous forest / G.S. Newman, M.A. Arthur, R.N. Muller // *Ecosystems*. – 2006. – № 9. – P. 317–329. – Режим доступу до джер.: <http://link.springer.com/article/10.1007/s10021-006-0015-3>.

147. Nisbet T.R. Implications of climate change: soil and water / T.R. Nisbet // In: *Climate Change and UK forests*, ed. M.S.J. Broadmeadow. – Forestry

Commission. – Forestry Commission, Edinburgh. – 2002. – Bulletin 125. – P. 53–68. – Режим доступа до джер.: [http://www.forestry.gov.uk/pdf/FCIN065.pdf/\\$FILE/FCIN065.pdf](http://www.forestry.gov.uk/pdf/FCIN065.pdf/$FILE/FCIN065.pdf).

148. Nisbet Tom . Water Use by Trees / Tom Nisbet // Information Note of Forest Research. – Forestry Commission. – 2005. – Vol. 4. – 8 p. – Режим доступа до джер.: [http://www.forestry.gov.uk/pdf/FCIN065.pdf/\\$FILE/FCIN065.pdf](http://www.forestry.gov.uk/pdf/FCIN065.pdf/$FILE/FCIN065.pdf).

149. Noormets A. Effects of forest management on productivity and carbon sequestration: A review and hypothesis / A. Noormets, D. Epron, J.C. Domec [and other] // Forest Ecology and Management. – 2015. – P. 124–140. – Режим доступа до джер.: [http://www.srs.fs.usda.gov/pubs/ja/2015/ja\\_2015\\_mcnulty\\_001.pdf](http://www.srs.fs.usda.gov/pubs/ja/2015/ja_2015_mcnulty_001.pdf).

150. Nowak, David J. Oxygen Production by Urban Trees in the United States / David J. Nowak, Robert Hoehn, Daniel E. Crane // Arboriculture & Urban Forestry. – 2007. – № 33(3) . – P. 220–226.

151. Pajtk J. Above-ground net primary productivity in young stands of beech and spruce / Jozef Pajtk, Bohdan Konôpka, Róbert Marušák // Lesnícky časopis - Forestry Journal. – Bratislava. – 2013. – Vol. 59(3). – P. 154–162. – Режим доступа до джер.: <http://www.nlcsk.sk/files/3895.pdf>

152. Peng C. Modelling the response of net primary productivity (NPP) of boreal forest ecosystems to changes in climate and fire disturbance regimes / Changhui Peng, Michael J. Apps // Ecological Modelling. – 1999. – Vol. 122. – P. 175–193. – Режим доступа до джер.: [http://flash.lakeheadu.ca/~chpeng/pengapps\\_99\\_EM.pdf](http://flash.lakeheadu.ca/~chpeng/pengapps_99_EM.pdf).

153. Poore M.E.D. The Use of Phytosociological Methods in Ecological Investigations: I. The Braun-Blanquet System / M.E.D.Poore // The Journal of Ecology. – 1955. – Vol. 43. – No. 1. – P. 226-244. . – Режим доступа до джер.: <http://links.jstor.org/sici?sici=0022-0477%28195501%2943%3A1%3C226%3ATUOPMI%3E2.0.CO%3B2-L>

154. Pretzsch H. Chapter 2. From primary production to growth and harvestable yield and vice versa: specific definitions and the link between two

branches of forest science / H. Pretzsch // Forest dynamics, growth and yield: from measurement to model. – Springer-Verlag: Berlin Heidelberg. – 2009. – P. 41–99.

155. Primer on Climate Change Science / National Association of Clean Air Agencies. – 2011. – July. [Электронный ресурс]. – Режим доступа до джер.: <http://www.4cleanair.org/Documents/NACAAClimateSciencePrimerpost.pdf/>

156. Rákóczi F. Water vapour and greenhouse effect / F. Rákóczi, Z. Iványi // Geofizika. – 1999-2000. – Vol. 16–17. – P. 65–72. – Режим доступа до джер.: [http://geofizika-journal.gfz.hr/Vol\\_1617/geofizika\\_1617\\_19992000\\_65-72\\_rakoczi.pdf](http://geofizika-journal.gfz.hr/Vol_1617/geofizika_1617_19992000_65-72_rakoczi.pdf).

157. Schlesinger W. H. Transpiration in the global water cycle / W. H. Schlesinger, S. Jasechko // Agricultural and Forest Meteorology. – 2014. – P. 115–117. – Режим доступа до джер.: <http://www.iso-hydro.ca/uploads/1/4/1/9/14194300/06-global-t-et-compilation.pdf>.

158. Seidl R. Unraveling the drivers of intensifying forest disturbance regimes in Europe / R. Seidl, M.-J. Schelhaas, M. J. Lexer // Glob. Change Biol. – 2011. – Vol. 17. – P. 2842–2852.

159. Strzelecki H. Lasy i leśnictwo w Galicji w stuleciu dziewiętnastym / H. Strzelecki. – Lwów: Drukarnia Polska, 1900. – 73 s.

160. Study of the potential impacts on water resources of proposed afforestation / I.R. Calder, I. Reid, T. Nisbet [and other] // Loughborough University report to the Department for environment, food and rural affairs (Defra). – Loughborough: Loughborough University, 2002. – 179 p.

161. The Australian terrestrial carbon budget / V. Haverd, M.R. Raupach, P.R. Briggs [and other] // Biogeosciences. – 2013. – Vol. 10. – P. 851–869. – Режим доступа до джер.: [http://www.globalcarbonproject.org/global/pdf/pep/Haverd\\_2013\\_AustralianTerrestrialCarbonBudget\\_Biogeosciences.pdf](http://www.globalcarbonproject.org/global/pdf/pep/Haverd_2013_AustralianTerrestrialCarbonBudget_Biogeosciences.pdf).

162. Tretjak P. Antropogeniczne i naturalne przemiany lasów w Gorganach / P. Tretjak, I. Wojczuk // Roczniki Bieszczadzkie. – Ustrzyki Dolne: Impuls. – 1998. – T. 6. – С. 177–183.

163. Umgebungen von Kolomea, Horodenka, Gnozdziec, Sniatyn, Zablotow und Peczenizyn // Administrative Karte von den Königreichen Galizien und Lodomerien mit den Grossherzogthume Krakau und den Herzogthümern Auschwitz, Zator und Bukowina. – Wiedeń, 1855: Bl. 49. [Электронный ресурс «Старинные карты»]. – Режим доступа до джер.: <http://freemap.com.ua/maps/avstriya-imperia/49.jpg>.

164. Waring R. Net primary production of forests: a constant fraction of gross primary production? / R. H. Waring, J. J. Landsberg, M. Williams // Tree Physiology. – Victoria, Canada: Heron Publishing. – 1998. – Vol. 18. – P. 129–134. – Режим доступа до джер.: <http://www.geos.ed.ac.uk/homes/mwilliam/TreePhys98.pdf>.

165. Weisheimer A. The Physical Basis of Climate Change, Chapter 1: Historical Overview of Climate Change Science / A. Weisheimer // Climate change 2007. The physical science basis. Working Group I report Contribution to the 4th Assessment. – Cambridge : Cambridge Univ Press, 2007. – P. 93–128.

166. Zapałowicz H. Roślinna szata gór Pokucko-Marmaroskich / H. Zapałowicz. – Kraków: Sprawozd. kom. fizjograf., 1889. – 389 s.



ДОДАТОК А.  
КАРТОГРАФІЧНІ МАТЕРІАЛИ

Додаток А1. Гірська частина басейну річки Лючки  
(стан місцевості на 1981-1990 рр.)

За матеріалами топографічної карти М-35-122:  
(Надворная. Генеральный штаб, 1991).  
Масштаб 1: 100000



## Додаток А2. Геологічна будова гірської частини басейну річки Лючки

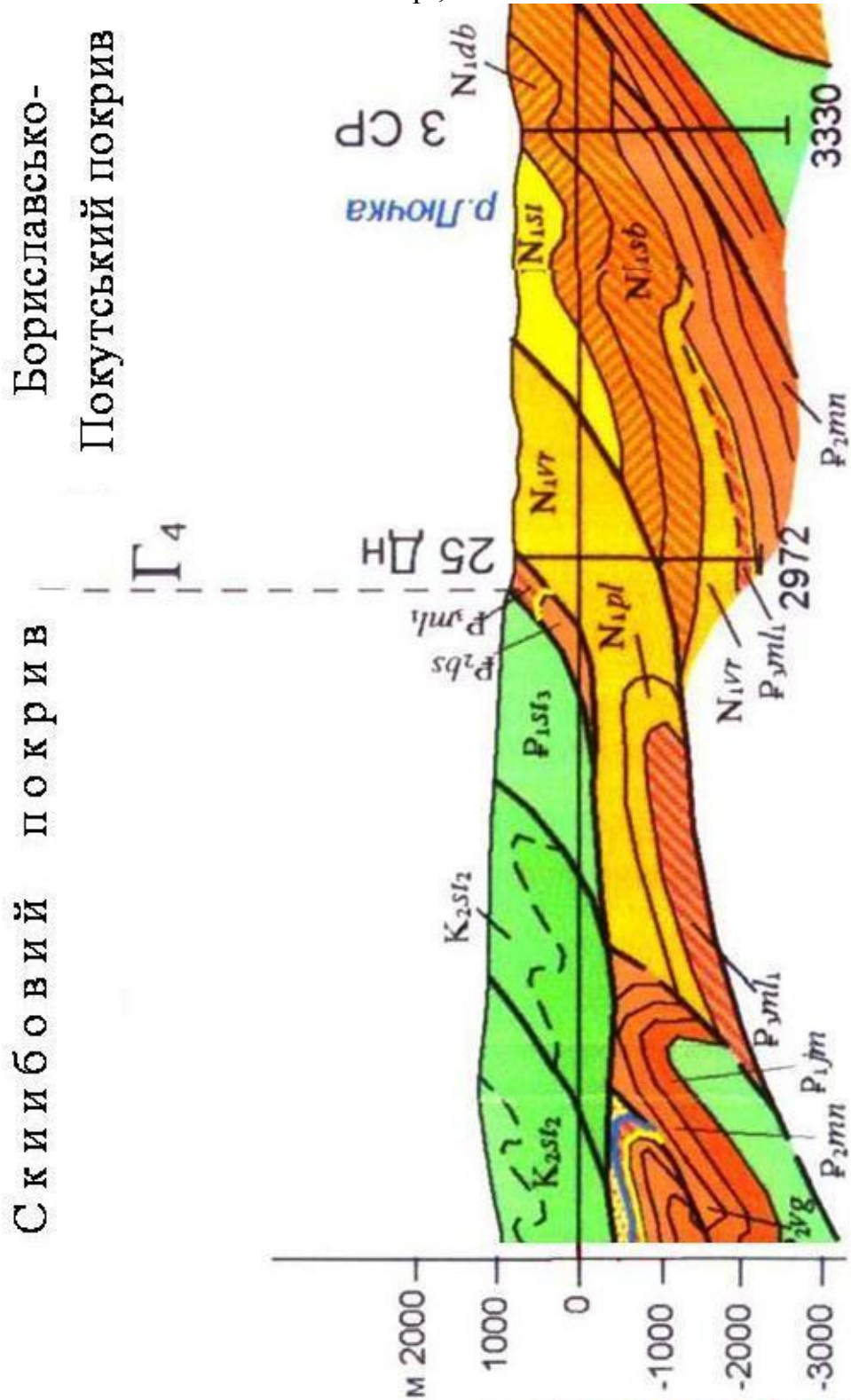
За матеріалами Державної геологічної карти України,  
 Геологічна карта дочетвертинних утворень  
 Карпатська серія М-35-XXXI (Надвірна), L-35-I (Вішеу-Де-Сус)  
 2009 р., Масштаб 1:200 000



(умовні позначення на наступній сторінці)

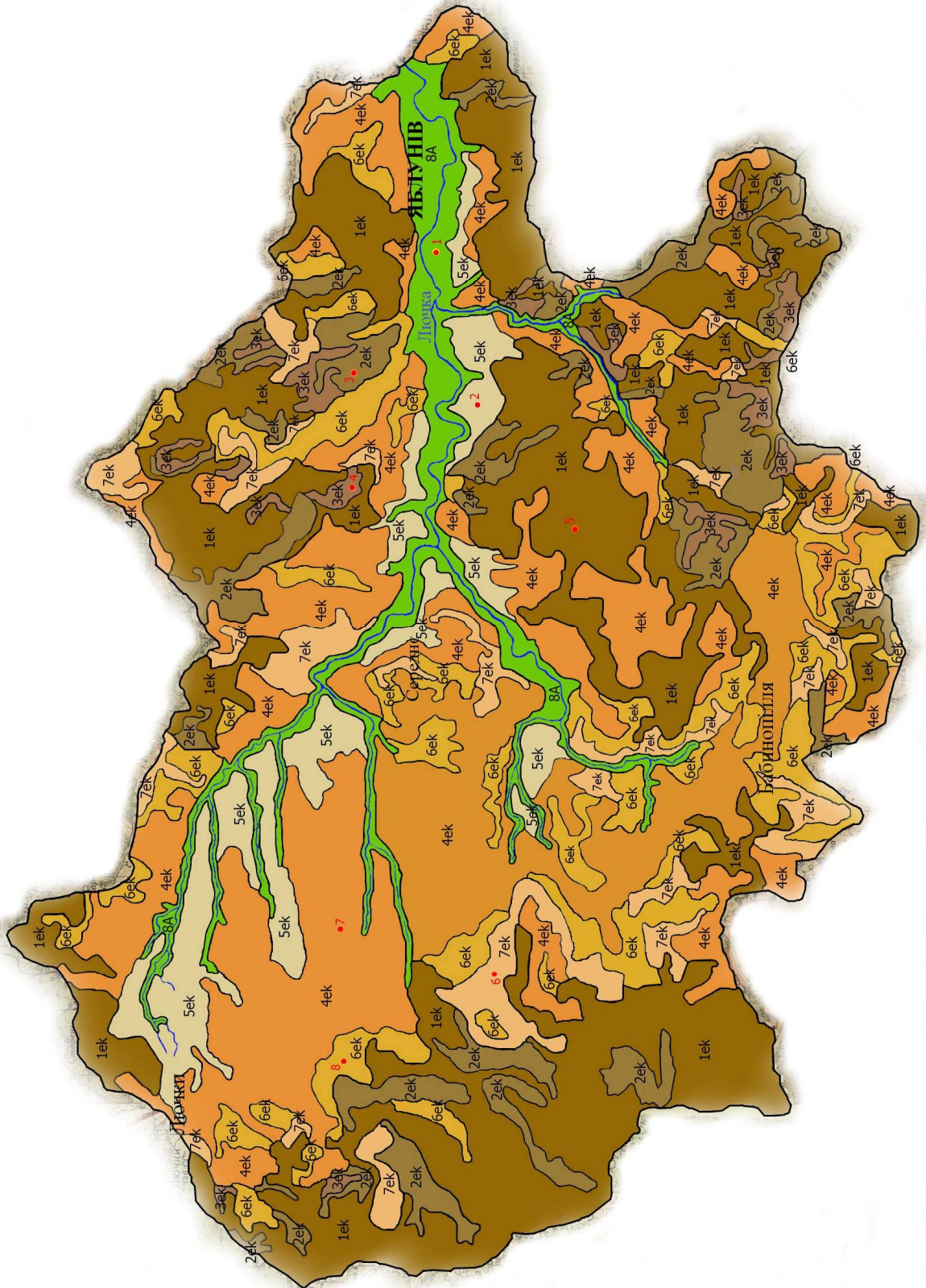
### Додаток А3. Геологічний профіль гірської частини басейну річки Лючка по лінії А-Б

За матеріалами Державної геологічної карти України,  
Геологічна карта дочетвертинних утворень  
Карпатська серія М-35-XXXI (Надвірна), L-35-I (Вішеу-Де-Сус)  
2009 р., Масштаб 1:200 000



Геологічні світи:  
*K<sub>2st2</sub>* та *P<sub>1st3</sub>* — стрийська, *P<sub>1jm</sub>* — ямненська світа, *P<sub>2ml</sub>* — манявська, *P<sub>2bs</sub>* — бистрицька,  
*P<sub>3ml</sub>* — мінілтова, *N<sub>1vr</sub>* — воротищенська, *N<sub>1pl</sub>* — поляницька, *N<sub>1st</sub>* — стебниківська,  
*N<sub>1db</sub>* — добротівська, *N<sub>1sb</sub>* — суботівська

**Додаток А4. Карта ґрунтів гірської частини басейну річки Лючки  
(складена на основі топографічної карти М 1:50 000 за матеріалами  
обстежень ґрунтів 1957-1960 рр. М 1:25 000 та підготовленої до видання  
карти у 1967 р. М 1:200 000)**



### Легенда до картосхеми ґрунтів гірської частини басейну річки Лючки

#### Бурі лісові ґрунти на елювіально-делювіальних відкладах карпатського флішу

- |            |  |
|------------|--|
| <b>1ek</b> | - бурі лісові неглибокі і середньоглибокі щербенисті               |
| <b>2ek</b> | - бурі лісові неглибокі і середньоглибокі слабозмиті щербенисті    |
| <b>3ek</b> | - бурі лісові неглибокі і середньоглибокі середньозмиті щербенисті |

#### Дерново-буроземні ґрунти на елювіально-делювіальних відкладах карпатського флішу

- |            |  |
|------------|--|
| <b>4ek</b> | - дерново-буроземні щербенисті   |
| <b>5ek</b> | - дерново-буроземні глеюваті та оглеєні щербенисті                               |
| <b>6ek</b> | - дерново-буроземні слабозмиті щербенисті  |
| <b>7ek</b> | - дерново-буроземні середньозмиті щербенисті у поєднанні із сильно змитими (10%) |

#### Лучно буроземні ґрунти на давніх алювіальних відкладах

- |           |                   |
|-----------|-------------------|
| <b>8A</b> | - лучно-буроземні |
|-----------|-------------------|

#### Ґрунтоутворюючі породи

- |     |                             |
|-----|-----------------------------|
| ek  | - елювіально-делювіальні    |
| A   | - давньоалювіальні відклади |
| /   | - межі ґрунтових контурів   |
| ● 7 | - розрізи                   |

**Додаток А5. Морфологічна структура найбільш поширених типів ґрунтів в гірській частині басейну річки Лючки**

**Шурф 1. Бурий лісовий середньоглибокий легкосуглинковий ґрунт на елювіально-делювіальних відкладах карпатського флішу**

Індекс та потужність горизонту, см	Морфологічний опис горизонту
Н 0-22 см	гумусовий, темно-буруватого забарвлення, свіжий, слабоущільнений, порохувато-зернистої структури, легкосуглинковий, значна кількість коренів деревної та трав'яної рослинності, включення щебню (10%), перехід поступовий
Нр 22-34 см	нижній гумусовий горизонт, бурий, свіжий, ущільнений, дрібнозернисто-грудкуватої структури, легкоосуглинковий, корені рослин, до 20% уламки пісковика, перехід поступовий
НР 34-55 см	верхній перехідний горизонт, світлобурий неоднорідно забарвлений, наполовину складений звітрілим пісковиком сірувато-стального кольору з бурими краями, дрібнозем грудкуватої структури, легкосуглинковий, перехід ясний
Рн 55-72 см	нижній перехідний до материнської породи горизонт, до 50% щебеню пісковика, тріщини і порожнечі між каменями заповнені дрібноземом
Р 72 см і нижче	елювіально-делювіальні відклади карпатського флішу.

**Шурф 2. Бурий лісовий неглибокий слабозмитий легкосуглинковий ґрунт на елювіально-делювіальних відкладах карпатського флішу**

Індекс та потужність горизонту, см	Морфологічний опис горизонту
Н 0-15 см	гумусовий темно-коричневий, нерівномірно забарвлений, грудкувато-порохуватозернистий, свіжий, ущільнений, легкосуглинковий, корені дерев та рослин, включення рослинних рештків та щебеню (d = до 3,0см), перехід поступовий
Нр 15-27 см	перехідний горизонт жовтувато-коричневого забарвлення, безструктурний, легкосуглинковий, свіжий, корені рослин, включення дрібного щебню, іноді уламки каміння розміром до 5-7 см, перехід поступовий
Рн 27-35 см	перехідний до породи горизонт, темно жовтого кольору з коричневим відтінком, безструктурний, легкосуглинковий, свіжий, велика кількість включень каменів різного розміру від 5 до 20 см
Р 35 см і нижче	елювій щільних порід.

**Морфологічна структура найбільш поширених  
типів ґрунтів в гірській частині басейну річки Лючки**

Шурф 3. Бурий лісовий середньоглибокий середньозмитий легкосуглинковий ґрунт на елювіально-делювіальних відкладах карпатського флішу

Індекс та потужність горизонту, см	Морфологічний опис горизонту
Н 0-7 см	гумусовий темнувато-коричневий, грудкувато-порохуватий, легкосуглинковий, ущільнений, вологий, корені рослин та дерев, значна кількість щебеню (d = до 5,0 см), рослинні рештки, перехід поступовий
Нр 7-29 см	перехідний горизонт жовтувато-коричневого забарвлення, безструктурний, легкосуглинковий, свіжий, корені рослин, включення щебеню та уламків каміння розміром до 7 см, перехід поступовий
Ph 29-48 см	перехідний до породи горизонт, темно жовтого кольору з коричневим відтінком, безструктурний, легкосуглинковий, свіжий, велика кількість включень каменів різного розміру (7- 20 см) та дрібного щебеню пісковику, тріщини і порожнечі між каменями заповнені дрібноземом
Р 48 см і нижче	елювій щільних порід.

Шурф 4. Дерново-буроземний середньосуглинковий середньощебенистий ґрунт на елювіально-делювіальних відкладах карпатського флішу

Індекс та потужність горизонту, см	Морфологічний опис горизонту
Нд 0-5 см	оторфована дернина із густо переплетеного коріння, темно-коричневого забарвлення, до 10% дрібний щебінь, дрібнозем зернистої структури
Н 5-24 см	гумусовий, бурувато-сірий, до 20% хрящ та щебінь, порохувато-зернистої структури, середньосуглинковий, значна кількість коренів, перехід поступовий
Нр 24-50 см	верхній перехідний, сірувато-бурий, до 20% уламки сильновивітрілого пісковику, дрібнозернисто-грудкуватої структури, середньосуглинковий, перехід поступовий
Ph 50-83 см	перехідний до материнської породи, бурий, наполовину складений вивітрілим пісковиком сірувато-стального кольору з бурими краями, дрібнозем грудкуватої структури, середньосуглинковий, перехід поступовий
Р 83-100 см	материнська порода – продукт вивітрювання флішу, до 70% щебеню пісковику і сланцю, дрібнозем.

**Морфологічна структура найбільш поширених  
типів ґрунтів в гірській частині басейну річки Лючки**

**Шурф 5. Дерново-буроземний глеюватий середньосуглинковий щєбнистий  
ґрунт на елювіально-делювіальних відкладах карпатського флішу**

Індекс та потужність горизонту, см	Морфологічний опис горизонту
Н <sub>ор</sub> 0-20 см	гумусовий, орний, сірувато-бурий, свіжий, поверхня ґрунту на 20-25% вкрита уламками пісковика, зернисто-грудкуватої структури, до 20% щєбінь по всьому горизонту, перехід чіткий по лінії оранки
Н <sub>р</sub> 20-50 см	перехідний горизонт, сірувато-бурий, грудкуватої структури, свіжий, середньосуглинковий, до 30% сильновивітрілого щєбеню, перехід помітний
Ph(gl) 50-80см	перехідний до породи, бурий, безструктурний, до 40% уламків вивітрілого пісковика, середньосуглинковий, вологий, зрідка сизуваті плями оглеєння, перехід поступовий
P gl 80-100 см	материнська порода – механічна суміш вивітрілого пісковика і сланців сіро-стального кольору з світло-бурими краями, до 20% бурий дрібнозем.

**Шурф 6. Дерново-буроземний легкосуглинковий слабозмитий щєбнистий  
ґрунт на елювіально-делювіальних відкладах карпатського флішу**

Індекс та потужність горизонту, см	Морфологічний опис горизонту
Н <sub>д</sub> 0-4 см	темно-бурого кольору, рихлий, свіжий, напіврозкладені рештки рослин з невеликою кількістю дрібнозему, перехід ясний за кольором та щільністю
Н 4-17 см	гумусовий горизонт бурого кольору з сірим відтінком із вмістом дрібного щєбеню до 10-15%, у нижній частині горизонту затіки гумусу темнішого кольору по тріщинах та ходах коренів, грудкувато-зернистої структури, слабоущільнений, легкосуглинковий, слабозволожений, корені рослин, перехід поступовий
Н <sub>р</sub> 17-39 см	перехідний горизонт бурого кольору, грудкуватий, лег-косуглинковий, більш щільний ніж гумусовий, окремі корені рослин, щєбінь та поодинокі камені (d = 4,0 – 5,0 см), перехід поступовий
Ph 39-78 см	нижній перехідний горизонт жовто-бурого кольору, грудкуватий, легкосуглинковий, свіжий, щільний, щєбінь та одиничні камені.



**Морфологічна структура найбільш поширених  
типів ґрунтів в гірській частині басейну річки Лючки**

**Шурф 7. Дерново-буроземний легкосуглинковий середньозмитий щербистий  
ґрунт на елювіально-делювіальних відкладах карпатського флішу**

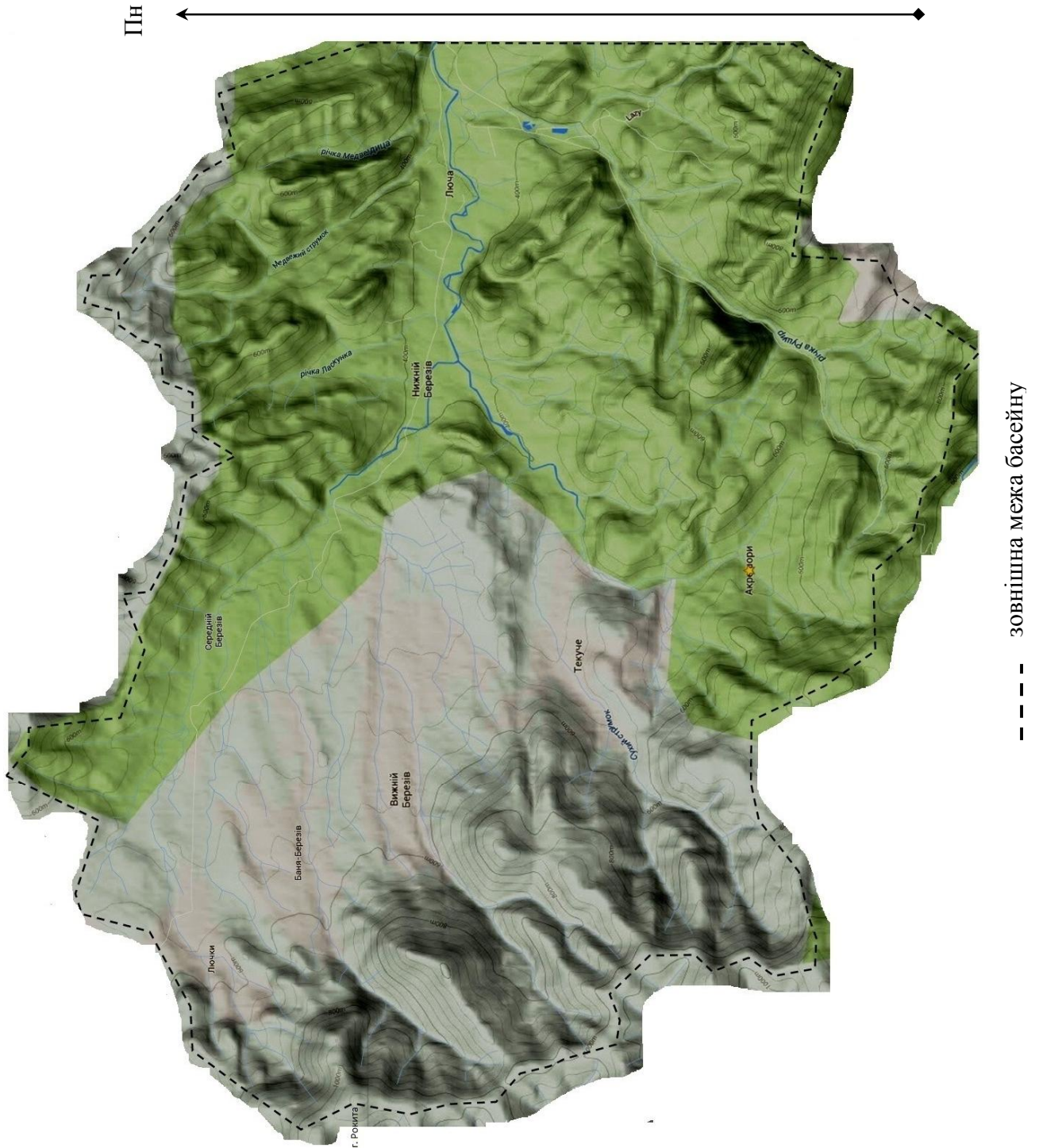
Індекс та потужність горизонту, см	Морфологічний опис горизонту
Н 0-13 см	гумусовий горизонт бурого кольору з сіруватим відтінком, грудкувато-зернистої структури, ущільнений, свіжий, легкосуглинковий, корені рослин та значна кількість щепеню, перехід поступовий
Н <sub>p</sub> 13-29 см	перехідний горизонт бурого кольору, грудкуватий, свіжий, легкосуглинковий, щільний, зрідка корені рослин, щепені та поодинокі камені (d = до 5,0 см), перехід поступовий
P <sub>h</sub> 29-57 см	нижній перехідний горизонт жовто-бурого кольору, грудкуватий, свіжий, щільний, легкосуглинковий, щепені та камені, порожнечі між якими заповнені дрібноземом.

**Шурф 8. Лучно-буроземний легкосуглинковий ґрунт  
на алювіальних відкладах**

Індекс та потужність горизонту, см	Морфологічний опис горизонту
Н 0-25 см	гумусовий горизонт темно-бурого забарвлення, порохуватий, ущільнений, вологий, легкосуглинковий, коріння рослин, напіврозкладені рослинні залишки, окатана дрібна галька, перехід поступовий
Н <sub>p</sub> 25-33 см	гумусово-перехідний горизонт, палево-бурого кольору, безструктурний, вологий, ущільнений, супіщаний, коріння рослин, окатана галька (d = 2,5 – 5 см) перехід чіткий
P <sub>h</sub> 33-53 см	перехідний до породи горизонт, жовтого кольору, вологий, безструктурний, піщаний із вмістом крупної гальки

## Додаток А6. Орографічні особливості гірської частини басейну річки Лючки

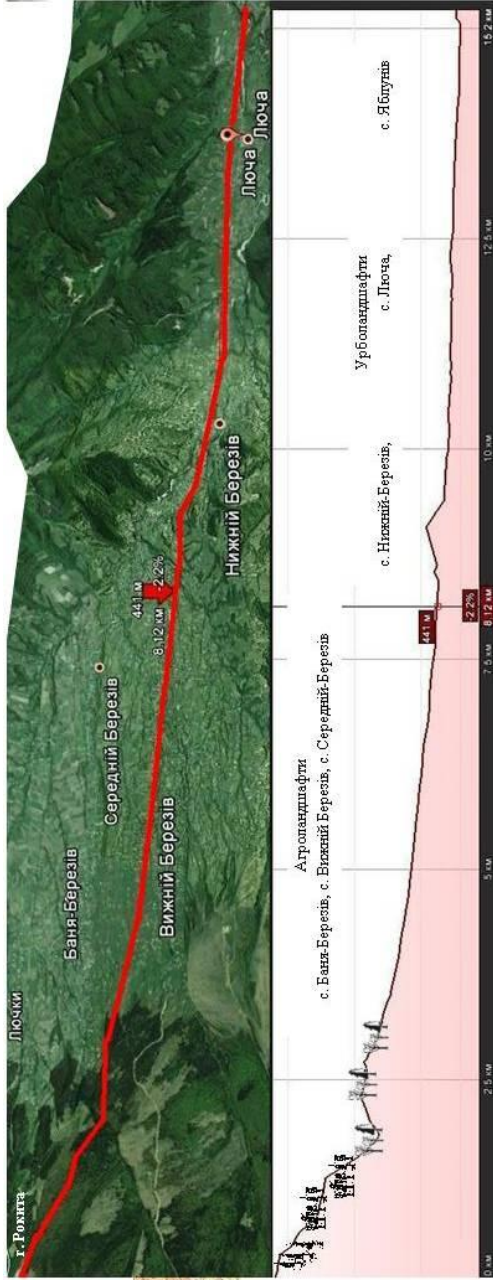
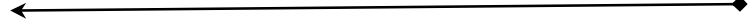
За матеріалами геоінформаційної системи Google earth. Зеленим кольором відзначена територія, що входить до складу Національного природного парку "Гуцульщина"



### Додаток А7. Космічне зображення гірської частини басейну річки Лючки та гіпсометричний профіль по лінії г. Рокита – с. Люча

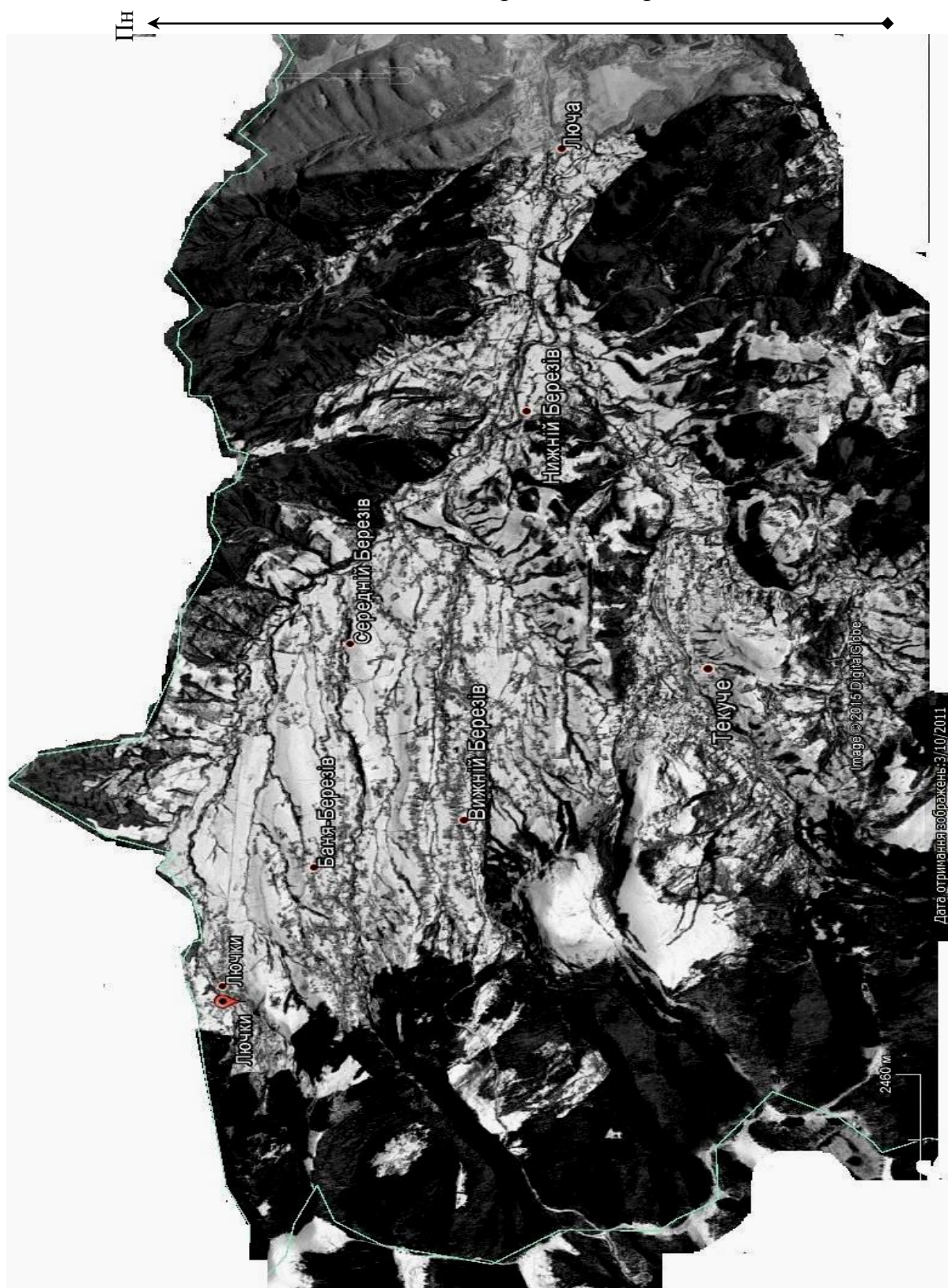
За матеріалами геоінформаційної системи Google earth станом на 2015 р.

Пн



## Додаток А8. Космічне зображення зимової ситуації у гірській частині басейну річки Лючки

За матеріалами геоінформаційної системи Google earth станом на 10 березня 2011 р.



Додаток Б.  
**ПЕРЕЛІК ВИЯВЛЕНИХ ВИДІВ РОСЛИН**

№	Латинська назва	Українська назва
1	<i>Abies alba</i> Mill.	ялиця біла
2	<i>Acer campestre</i> L.	клен польовий
3	<i>Acer platanoides</i> L.	клен гостролистий
4	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	клен несправжньо-платановий
5	<i>Achillea submillefolium</i> Klok. et Krytzka	деревій майже звичайний
6	<i>Actaea spicata</i> L.	воронець колосистий
7	<i>Adoxa moschatellina</i> L.	адокса мускусна
8	<i>Aegopodium podagraria</i> L.	яглиця звичайна
9	<i>Agrostis canina</i> L.	мітлиця собача
10	<i>Agrostis gigantea</i> Roth	мітлиця велетенська
11	<i>Agrostis stolonifera</i> L.	мітлиця повзуча
12	<i>Agrostis tenuis</i> Sibth.	мітлиця тонка
13	<i>Alchemilla monticola</i> Opiz	приворотень гірський
14	<i>Allium ursinum</i> L.	цибуля ведмежа
15	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	вільха клейка
16	<i>Alnus incana</i> (L.) Moench	вільха сіра
17	<i>Anemone nemorosa</i> L.	анемона дібровна
18	<i>Anemone ranunculoides</i> L.	анемона жовтецева
19	<i>Angelica sylvestris</i> L.	дудник лісовий
20	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	пахуча трава звичайна
21	<i>Aposeris foetida</i> (L.) Less.	апозерис смердючий
22	<i>Arnica montana</i> L.	арніка гірська
23	<i>Artemisia vulgaris</i> L.	полин звичайний
24	<i>Asarum europaeum</i> L.	копитняк європейський
25	<i>Astragalus glycyphylloides</i> DC.	астрагал солодколистий
26	<i>Astrantia major</i> L.	астранція велика
27	<i>Athyrium distentifolium</i> Tausch ex Opiz	безщитник розставленолистий
28	<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	безщитник жіночий
29	<i>Atragene alpina</i> L.	атрагена альпійська
30	<i>Atrichum undulatum</i> (Hedw.) P.Beauv.	атрих хвилястий
31	<i>Bazzania trilobata</i> (L.) Gray	бацанія трилопадна
32	<i>Betonica officinalis</i> L. s.l.	буквиця лікарська
33	<i>Betula pendula</i> Roth	береза повисла
34	<i>Betula pubescens</i> Ehrh.	береза пухнаста
35	<i>Blechnum spicant</i> (L.) Roth	блехнум колосистий
36	<i>Brachypodium sylvatica</i> (Huds.) Beauv.	куцоніжка лісова
37	<i>Brachythecium velutinum</i> (Hedw.) B.,S. et G.	брахитеціум окамитовий

## Продовження додатку Б. Перелік виявлених видів рослин

38	<i>Briza media</i> L.	трясучка середня
39	<i>Calamagrostis arundinacea</i> (L.) Roth	куничник очеретяний
40	<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth	куничник наземний
41	<i>Calamagrostis villosa</i> (Chaix.) J.F.Gmel.	куничник волохатий
42	<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	верес звичайний
43	<i>Caltha laeta</i> Schott, Nym. et Kotschy	калюжниця приємна
44	<i>Caltha palustris</i> L.	калюжниця болотна
45	<i>Campanula patula</i> L.	дзвоники розлогі
46	<i>Campanula polymorpha</i> Witas.	дзвоники мінливі
47	<i>Campanula trachelium</i> L.	дзвоники крапиволисті
48	<i>Cardamine amara</i> L.	жеруха гірка
49	<i>Carex brizoides</i> L.	осока трясучковидна
50	<i>Carex digitata</i> L.	осока пальчаста
51	<i>Carex hirta</i> L.	осока шершава
52	<i>Carex pilosa</i> Scop.	осока волосиста
53	<i>Carex pilulifera</i> L.	осока шариконосна
54	<i>Carex pseudocyperus</i> L.	осока несправжньоосмикавцева
55	<i>Carex remota</i> L.	осока рідковолоса
56	<i>Carex sylvatica</i> Huds.	осока лісова
57	<i>Carpinus betulus</i> L.	граб звичайний
58	<i>Centaurea carpatica</i> (Porc.) Porc.	волошка карпатська
59	<i>Centaurea phrygia</i> L.	волошка фрігійська
60	<i>Cephalanthera damasonium</i> (Mill.) Druce	булатка великоквіткова
61	<i>Cerasus avium</i> (L.) Moench	черешня
62	<i>Chamaerion angustifolium</i> (L.) Holub	хамерій вузьколистий
63	<i>Chrysosplenium alternifolium</i> L.	жовтяниця черговолиста
64	<i>Circaea alpina</i> L.	цирцея альпійська
65	<i>Circaea lutetiana</i> L.	цирцея звичайна
66	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	осот польовий
67	<i>Cirsium oleraceum</i> (L.) Scop.	осот городній
68	<i>Cirsium palustre</i> (L.) Scop.	осот болотний
69	<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	осот звичайний
70	<i>Climacium dendroides</i> (Hedw.) Web. et Mohr	клімаціум деревоподібний
71	<i>Clinopodium vulgare</i> L.	пахучка звичайна
72	<i>Convallaria majalis</i> L.	конвалія звичайна
73	<i>Corydalis cava</i> (L.) Schweigg. et Koerte	ряст порожнистий
74	<i>Corylus avellana</i> L.	ліщина звичайна
75	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	глід одноматочковий
76	<i>Crataegus sanguinea</i> Pall.	глід криваво-червоний

## Продовження додатку Б. Перелік виявлених видів рослин

77	<i>Crepis tectorum</i> L.	скереда покрівельна
78	<i>Dactylis glomerata</i> L.	грястиця збірна
79	<i>Dactylorhiza maculata</i> (L.) Soo	пальчатокорінник плямистий
80	<i>Daphne mezereum</i> L.	вовчі ягоди звичайні
81	<i>Daucus carota</i> L.	морква дика
82	<i>Dentaria bulbifera</i> L.	зубниця бульбиста
83	<i>Dentaria glandulosa</i> Waldst. et Kit.	зубниця залозиста
84	<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) Beauv.	щучник дернистий
85	<i>Dianthus deltoides</i> L.	гвоздика дельтовидна
86	<i>Dicranodontium denudatum</i> (Brid.) Britt.	дикранодонцій відкритий
87	<i>Dicranum montanum</i> Hedw.	дикран гірський
88	<i>Dicranum scoparium</i> Hedw.	дикран мітлоподібний
89	<i>Doronicum austriacum</i> Jacq.	сугайник австрійський
90	<i>Dryopteris austriaca</i> (Jacq.) Woynar ex Schinz et Thell.	щитник австрійський
91	<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	щитник чоловічий
92	<i>Empetrum nigrum</i> L.	водянка чорна
93	<i>Epilobium montanum</i> L.	зніт гірський
94	<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz	коручка широколиста
95	<i>Equisetum palustre</i> L.	хвощ болотний
96	<i>Equisetum pratense</i> L.	хвощ лучний
97	<i>Equisetum sylvaticum</i> L.	хвощ лісовий
98	<i>Equisetum telmateia</i> Ehrh.	хвощ великий
99	<i>Eriophorum vaginatum</i> L.	пухівка піхвова
100	<i>Euonymus europaea</i> L.	бруслина європейська
101	<i>Euonymus verrucosa</i> Scop.	бруслина бородавчата
102	<i>Euphorbia amygdaloides</i> L.	молочай мигдалевидний
103	<i>Eurhynchium angustirete</i> (Broth.) T.Kop.	еврінхіум звужений
104	<i>Eurhynchium striatum</i> (Hedw.) Schimp.	еврінхіум вузькосмугастий
105	<i>Fagus sylvatica</i> L.	бук лісовий
106	<i>Festuca altissima</i> All.	костриця найвища
107	<i>Festuca carpatica</i> F. Dietr.	костриця карпатська
108	<i>Festuca gigantea</i> (L.) Vill.	костриця велетенська
109	<i>Festuca pratensis</i> Huds.	костриця лучна
110	<i>Ficaria verna</i> Huds.	пшінка весняна
111	<i>Fragaria vesca</i> L.	суниці лісові
112	<i>Frangula alnus</i> Mill.	крушина ламка
113	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	ясен звичайний
114	<i>Gagea lutea</i> (L.) Ker - Gawl.	зірочки жовті
115	<i>Gagea minima</i> (L.) Ker - Gawl.	зірочки малі

## Продовження додатку Б. Перелік виявлених видів рослин

116	<i>Galeobdolon luteum</i> Huds.	зеленчук жовтий
117	<i>Galium album</i> Mill.	підмаренник білий
118	<i>Galium intermedium</i> Schult.	підмаренник посередній
119	<i>Galium mollugo</i> L.	підмаренник м'який
120	<i>Galium odoratum</i> (L.) Scop.	підмаренник запашний
121	<i>Galium verum</i> L.	підмаренник справжній
122	<i>Genista tinctoria</i> L.	дрік красильний
123	<i>Gentiana asclepiadea</i> L.	тирлич ваточниковий
124	<i>Gentiana pneumonanthe</i> L.	тирлич звичайний
125	<i>Geranium phaeum</i> L.	герань темна
126	<i>Geranium sylvaticum</i> L.	герань лісова
127	<i>Glechoma hederacea</i> L.	розхідник звичайний
128	<i>Glechoma hirsuta</i> Waldst. et Kit.	розхідник шорсткий
129	<i>Grossularia reclinata</i> (L.) Mill.	агрus відхилений
130	<i>Hedera helix</i> L.	плющ звичайний
131	<i>Hepatica nobilis</i> Mill.	печіночниця звичайна
132	<i>Heracleum sphondylium</i> L.	борщівник європейський
133	<i>Herzogiella seligerii</i> (Brid.) Iwats.	герцогієлла Селігера
134	<i>Hieracium pilosella</i> L.	нечуйвітер волохатенький
135	<i>Holcus mollis</i> L.	медова трава м'яка
136	<i>Homogyne alpina</i> (L.) Cass.	підбілик альпійський
137	<i>Hordelymus europaeus</i> (L.) Harz	горделімуc європейський
138	<i>Hordeum vulgare</i> L.	ячмінь звичайний
139	<i>Huperzia selago</i> (L.) Bernh. ex Schrank et Mart.	баранець звичайний
140	<i>Hylocomium splendens</i> (Hedw.) B., S. et G.	гілокомій блискучий
141	<i>Hypericum maculatum</i> Crantz	звіробій плямистий
142	<i>Hypericum perforatum</i> L.	звіробій звичайний
143	<i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw.	гипнум кипарисоподібний
144	<i>Impatiens noli-tangere</i> L.	розрив-трава звичайна
145	<i>Isopyrum thalictroides</i> L.	рівноплідник рутвицелистий
146	<i>Juncus conglomeratus</i> L.	ситник скупчений
147	<i>Juncus effusus</i> L.	ситник розлогий
148	<i>Juncus trifidus</i> L.	ситник трироздільний
149	<i>Juniperus communis</i> L.	яловець звичайний
150	<i>Juniperus sibirica</i> Burgsd.	яловець сибірський
151	<i>Knautia arvensis</i> (L.) Coult.	свербіжниця польова
152	<i>Larix decidua</i> Mill.	модрина європейська
153	<i>Laserpitium prutenicum</i> L.	стародуб прусський
154	<i>Lathraea squamaria</i> L.	петрів хрест лускатий



## Продовження додатку Б. Перелік виявлених видів рослин

155	<i>Lathyrus pratensis</i> L.	чина лучна
156	<i>Lathyrus vernus</i> (L.) Bernh.	чина весняна
157	<i>Leontodon autumnalis</i> L.	любочки осінні
158	<i>Leucanthemum raciborskii</i> M. Pop. et Chrshan.	королиця Рациборського
159	<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	королиця звичайна
160	<i>Leucobryum glaucum</i> (Hedw.) Aongstr.	леукобрій сизий
161	<i>Lilium martagon</i> L.	лілія лісова
162	<i>Listera ovata</i> (L.) R.Br.	зозулині сльози яйцевидні
163	<i>Lonicera caerulea</i> L.	жимолость голуба
164	<i>Lonicera caprifolium</i> L.	жимолость козолиста
165	<i>Lonicera nigra</i> L.	жимолость чорна
166	<i>Lonicera xylosteum</i> L.	жимолость пухната
167	<i>Lotus uliginosus</i> Schkuhr	лядвенець трясовинний
168	<i>Lunaria rediviva</i> L.	лунарія оживаюча
169	<i>Lupinus polyphyllus</i> Lindl.	люпин багатолістий
170	<i>Luzula luzuloides</i> (Lam.) Dandy et Wilmott	ожика гайова
171	<i>Luzula pilosa</i> (L.) Willd.	ожика волосиста
172	<i>Luzula sylvatica</i> (Huds.) Gaudin	ожика лісова
173	<i>Lycopodium annotinum</i> L.	плаун річний
174	<i>Lysimachia nemorum</i> L.	вербозілля гайове
175	<i>Lysimachia nummularia</i> L.	вербозілля лучне
176	<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	вербозілля звичайне
177	<i>Lythrum salicaria</i> L.	плакун верболистий
178	<i>Matteuccia struthiopteris</i> (L.) Tod.	страусове перо звичайне
179	<i>Melampyrum nemorosum</i> L.	перестріч гайовий
180	<i>Melampyrum pratense</i> L.	перестріч лучний
181	<i>Melampyrum sylvaticum</i> L.	перестріч лісовий
182	<i>Melica nutans</i> L.	перлівка поникла
183	<i>Melica uniflora</i> Retz.	перлівка одноквіткова
184	<i>Mentha arvensis</i> L.	м'ята польова
185	<i>Mentha longifolia</i> (L.) Huds.	м'ята довголиста
186	<i>Mentha piperita</i> L.	м'ята перцева
187	<i>Mercurialis perennis</i> L.	переліска багаторічна
188	<i>Milium effusum</i> L.	просянка розлога
189	<i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench	молінія голуба
190	<i>Myosotis palustris</i> (L.) L.	незабудка болотна
191	<i>Nardus stricta</i> L.	біловус стиснутий
192	<i>Neottia nidus-avis</i> (L.) Rich.	гніздівка звичайна
193	<i>Orchis militaris</i> L.	зозулинець шоломоносний

## Продовження додатку Б. Перелік виявлених видів рослин

194	<i>Oxalis acetosella</i> L.	квасениця звичайна
195	<i>Oxycoccus palustris</i> Pers.	журавлина болотна
196	<i>Padus avium</i> Mill.	черемха звичайна
197	<i>Paris quadrifolia</i> L.	вороняче око звичайне
198	<i>Petasites albus</i> (L.) Gaertn.	кремена біла
199	<i>Petasites hybridus</i> (L.) Gaertn., Mey. et Scherb.	кремена гібридна
200	<i>Petasites kablikianus</i> Tausch ex Bercht.	кремена судетська
201	<i>Phleum pratense</i> L.	тимофіївка лучна
202	<i>Phyllitis scolopendrium</i> (L.) Newm.	листовик сколопендровий
203	<i>Phyteuma spicatum</i> L.	фітеума колосиста
204	<i>Picea abies</i> (L.) Karst.	ялина європейська
205	<i>Pimpinella saxifraga</i> L.	бедринець ломикаменевий
206	<i>Pinus strobus</i> L.	сосна Веймутова
207	<i>Pinus sylvestris</i> L.	сосна звичайна
208	<i>Plagiomnium affine</i> (Bland.) T.Kop.	плагіомній близький
209	<i>Plagiothecium laetum</i> B.,S. et G.	плагіотеціум яскравий
210	<i>Plagiothecium undulatum</i> (Hedw.) B.,S. et G.	плагіотеціум хвилястий
211	<i>Plantago lanceolata</i> L.	подорожник ланцетолистий
212	<i>Plantago media</i> L.	подорожник середній
213	<i>Platanthera bifolia</i> (L.) Rich.	любка дволиста
214	<i>Pleurozium schreberi</i> (Brid.) Mitt.	плеурозіум Шребера
215	<i>Poa nemoralis</i> L.	тонконіг дібровний
216	<i>Poa remota</i> Forsell.	тонконіг розсунутий
217	<i>Polygala vulgaris</i> L.	китятки звичайні
218	<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All.	купина багатоквіткова
219	<i>Polygonatum verticillatum</i> (L.) All.	купина кільчаста
220	<i>Polygonum hydropiper</i> L.	гірчак перцевий
221	<i>Polystichum braunii</i> (Spenn.) Fee	багаторядник Брауна
222	<i>Polytrichastrum formosum</i> Hedw.	політрих гарний
223	<i>Polytrichum commune</i> Hedw.	політрих звичайний
224	<i>Populus nigra</i> L.	тополя чорна
225	<i>Populus tremula</i> L.	осика
226	<i>Potentilla anserina</i> L.	перстач гусячий
227	<i>Potentilla erecta</i> (L.) Raeusch.	перстач прямостоячий
228	<i>Potentilla reptans</i> L.	перстач повзучий
229	<i>Prenanthes purpurea</i> L.	пренант пурпуровий
230	<i>Primula elatior</i> (L.) Hill	первоцвіт високий
231	<i>Prunella vulgaris</i> L.	суховершки звичайні

## Продовження додатку Б. Перелік виявлених видів рослин

232	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	орляк звичайний
233	<i>Pulmonaria obscura</i> Dumort.	медунка темна
234	<i>Pulmonaria officinalis</i> L.	медунка лікарська
235	<i>Quercus petraea</i> (Mattuschka) Liebl.	дуб скельний
236	<i>Quercus robur</i> L.	дуб звичайний
237	<i>Quercus rubra</i> Du Rei	дуб червоний
238	<i>Ranunculus acris</i> L.	жовтець їдкий
239	<i>Ranunculus auricomus</i> L.	жовтець золотистий
240	<i>Ranunculus cassubicus</i> L.	жовтець кашубський
241	<i>Ranunculus lanuginosus</i> L.	жовтець шерстистий
242	<i>Ranunculus repens</i> L.	жовтець повзучий
243	<i>Rhamnus cathartica</i> L.	жостір проносний
244	<i>Rhizomnium punctatum</i> (Hedw.) T.Kop.	ризомній крапчастий
245	<i>Ribes carpaticum</i> Schult.	смородина карпатська
246	<i>Ribes lucidum</i> Kit.	смородина блискуча
247	<i>Ribes nigrum</i> L.	смородина чорна
248	<i>Ribes spicatum</i> Robson	смородина колосиста
249	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	робінія звичайна
250	<i>Rosa canina</i> L.	шипшина собача
251	<i>Rosa pendulina</i> L.	шипшина повисла
252	<i>Rosa rugosa</i> Thunb.	троянда зморшкувата
253	<i>Rubus caesius</i> L.	ожина сиза
254	<i>Rubus hirtus</i> Waldst. et Kit.	ожина шорстка
255	<i>Rubus idaeus</i> L.	малина
256	<i>Rubus nessensis</i> W.Hall	ожина несійська
257	<i>Rubus plicatus</i> Weihe et Nees	ожина складчаста
258	<i>Rubus saxatilis</i> L.	костяниця
259	<i>Rubus serpens</i> Weihe ex Lej. et Court.	ожина повзуча
260	<i>Rumex acetosella</i> L.	щавель горобиний
261	<i>Rumex sanguineus</i> L.	щавель кривавий
262	<i>Salix aurita</i> L.	верба вушката
263	<i>Salix caprea</i> L.	верба козяча
264	<i>Salix cinerea</i> L.	верба попеляста
265	<i>Salix pentandra</i> L.	верба п'ятитичинкова
266	<i>Salix silesiaca</i> Willd.	верба сілезька
267	<i>Salvia glutinosa</i> L.	шавлія залозиста
268	<i>Sambucus ebulus</i> L.	бузина трав'яниста
269	<i>Sambucus nigra</i> L.	бузина чорна
270	<i>Sambucus racemosa</i> L.	бузина червона
271	<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	родовик лікарський

## Продовження додатку Б. Перелік виявлених видів рослин

272	<i>Sanicula europaea</i> L.	підлісник європейський
273	<i>Scilla bifolia</i> L.	проліска дволиста
274	<i>Scirpus sylvaticus</i> L.	комиш лісовий
275	<i>Scrophularia nodosa</i> L.	ранник вузлуватий
276	<i>Selinum carvifolia</i> (L.) L.	гірча кминолиста
277	<i>Senecio nemorensis</i> L.	жовтозілля дібровне
278	<i>Sorbus aucuparia</i> L.	горобина звичайна
279	<i>Sphagnum girgensohnii</i> Russ.	сфагн Гіргензона
280	<i>Spiraea media</i> Franz Schmidt	таволга середня
281	<i>Spiraea ulmifolia</i> Scop.	таволга в'язолиста
282	<i>Stachys sylvatica</i> L.	чистець лісовий
283	<i>Stellaria holostea</i> L.	зірочник ланцетовидний
284	<i>Stellaria nemorum</i> L.	зірочник гайовий
285	<i>Swida sanguinea</i> (L.) Opiz	свидина кров'яна
286	<i>Symphytum cordatum</i> Waldst. et Kit. ex Willd.	живокіст серцевидний
287	<i>Symphytum officinale</i> L.	живокіст лікарський
288	<i>Symphytum tuberosum</i> L.	живокіст бульбистий
289	<i>Syringa josikaea</i> Jacq. fil.	бузок угорський
290	<i>Taraxacum officinale</i> Webb. ex Wigg.	кульбаба лікарська
291	<i>Telekia speciosa</i> (Schreb.) Baumg.	крем'яник гарний
292	<i>Tetraphis pellucida</i> Hedw.	тетрафіс прозорий
293	<i>Thuidium tamariscinum</i> (Hedw.) B.,S. et G.	туїдіум тамарисколистий
294	<i>Thymus pulcherrimus</i> Schur	чебрець гарний
295	<i>Tilia cordata</i> Mill.	липа серцелиста
296	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	липа широколиста
297	<i>Trifolium dubium</i> Sibth.	конюшина сумнівна
298	<i>Trifolium hybridum</i> L.	конюшина гібридна
299	<i>Trifolium pratense</i> L.	конюшина лучна
300	<i>Trifolium repens</i> L.	конюшина повзуча
301	<i>Tussilago farfara</i> L.	підбіл звичайний
302	<i>Ulmus glabra</i> Huds.	в'яз голий
303	<i>Ulmus laevis</i> Pall.	в'яз гладкий
304	<i>Ulota crispa</i> (Hedw.) Brid.	улота кучерява
305	<i>Urtica dioica</i> L.	кропива дводомна
306	<i>Urtica urens</i> L.	кропива жалка
307	<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	чорниця
308	<i>Vaccinium uliginosum</i> L.	буяхи
309	<i>Valeriana simplicifolia</i> (Reichenb.) Kabath	валеріана цілолиста

**Продовження додатку Б. Перелік виявлених видів рослин**

310	<i>Veratrum album</i> L.	чемериця біла
311	<i>Verbascum nigrum</i> L.	дивина чорна
312	<i>Veronica chamaedrys</i> L.	вероніка дібровна
313	<i>Veronica montana</i> L.	вероніка гірська
314	<i>Viburnum lantana</i> L.	калина цілолиста
315	<i>Viburnum opulus</i> L.	калина звичайна
316	<i>Vicia cracca</i> L.	горошок мишачий
317	<i>Vicia sepium</i> L.	горошок плотовий
318	<i>Vinca minor</i> L.	барвінок малий
319	<i>Viola reichenbachiana</i> Jord. ex Boreau	фіалка Рейхенбаха

**ДОДАТОК В.**  
**КОНСПЕКТ СИНТАКСОНІВ РОСЛИННИХ УГРУПОВАНЬ**  
**З ПЕРЕЛІКОМ ВИЯВЛЕНИХ ДІАГНОСТИЧНИХ ВИДІВ**

**Пасовищні луки та сінокоси**

1. Клас *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx. 1937 – вторинні напівприродні та штучні дерновинні після лісові луки та пасовища на мезотрофних і евтрофних, незаболочених мінеральних ґрунтах (Ch.: *Agrostis gigantea*, *Alopecurus pratensis*, *Centaurea jacea*, *Festuca pratensis*, *Festuca rubra*, *Holcus lanatus*, *Lathyrus pratensis*, *Phleum pratense*, *Plantago lanceolata*, *Poa pratensis*, *Prunella vulgaris*, *Ranunculus acris*, *Rhinanthus minor*, *Rumex acetosa*, *Trifolium pratense*, *Vicia cracca*).

1.1. Порядок *Molinietalia caeruleae* W. Koch 1926 – постійно або періодично вологі багаті сінокосні луки (Ch.: *Angelica sylvestris*, *Cirsium palustre*, *Colchicum autumnale*, *Deschampsia caespitosa*, *Equisetum palustre*, *Galium uliginosum*, *Lotus uliginosus*, *Ostericum palustre*, *Sanguisorba officinalis*, *Serratula tinctoria*, *Trollius europaeus*).

1.1.1. Союз *Calthion palustris* R. Tx. 1936 em. Oberd. 1957 – сирі, вологі періодично мокрі меліоровані калюжницеві луки (Ch.: *Caltha palustris*, *Cirsium rivulare*, *Fritillaria meleagris*, *Juncus conglomeratus*, *Juncus effusus*, *Lathyrus palustris*, *Polygonum bistorta*, *Scirpus sylvaticus*. D.: *Pimpinella saxifraga*, *Potentilla erecta*).

1.1.1.1. Асоціація *Juncos-Cynosuretum* Sougnez 1957 – пасовищна лука ситниково-гребінникова (D.: *Cynosurus cristatus* та *Juncus effusus*).

1.1.1.2. Асоціація *Epilobio-Juncetum effusi* Oberd. 1957

1.1.2. Союз *Molinion caeruleae* Koch 1926 – змінно вологі луки з домінуванням молінії голубої (Natura 2000 – 6410; ChAll: *Betonica officinalis*, *Gentiana pneumonanthe*, *Gladiolus imbricatus*, *Inula salicina*, *Iris sibirica*, *Molinia caerulea*, *Ophioglossum vulgatum*, *Selinum carvifolia*, *Succisa pratensis*; DAll: *Briza media*, *Carex flava*, *Carex panicea*, *Linum catharticum*, *Parnassia palustris*, *Pimpinella saxifraga*, *Potentilla erecta*, *Salix rosmarinifolia*).

1.1.2.1. Асоціація *Molinietum caeruleae* W. Koch 1926 (Ch.: *Gentiana pneumonanthe*, *Iris sibirica*).

1.1.2.2. Асоціація *Juncos-Molinietum* Prsg 1951 (Ch.: *Succisa pratensis*, *Molinia caerulea*, D.: *Juncus effusus*, *Juncus conglomeratus*).

1.2. Порядок *Plantaginetalia majoris* R. Tx. (1943) 1950 – низькоросла стійка до витоптування і випасу рослинність мезофільних і ксерофільних трав (Ch. *Chamomilla suaveolens*, *Juncus tenuis*, *Lolium perenne*, *Plantago major*, *Poa annua*)

1.2.1. Союз *Poligonion avicularis* Br.–Bl. 1931 ex Aich. 1933 антропогенні помірно нітрофільні угруповання, що зазнають сильного витоптування (Ch. = Ch. )

1.2.1.1. Асоціація *Prunello-Plantaginetum*. (Ch.: *Plantago major*, *Poa annua*; D.: *Geum urbanum*, *Prunella vulgaris*).

### Продовження додатку В. Конспект синтаксонів...

1.2.1.2. Асоціація *Festuco pratensis-Plantaginetum* Balcerk. et Pawlak 2000. (D.: *Festuca pratensis*, *Poa pratensis*, *Alchemilla monticola*, *Poa alpina*).

1.3. Порядок *Arrhenatheretalia elatioris* Pawł. 1928 – найбільш поширені гірські флористично убогі сінокосні або пасовищні луки на свіжих мінералізованих ґрунтах (Ch.: *Carum carvi*, *Dactylis glomerata*, *Daucus carota*, *Heraclеum sphondylium*, *Leucanthemum vulgare*, *Pimpinella major*, *Taraxacum officinale*, *Trifolium dubium*, *Trisetum flavescens*).

1.3.1. Союз *Synosurion* R.Тх. 1947 – гірські багаті пасовищні гребінникові луки (Ch.: *Bellis perennis*, *Crepis capillaris*, *Synosurus cristatus*, *Leontodon autumnalis*, *Veronica filiformis*).

1.3.1.1. Асоціація *Lolio-Synosuretum* R.Тх. 1937 (Ch.: *Bellis perennis*, *Leontodon autumnalis*, *Trifolium repens*; D.: *Lolium perenne*).

1.3.2. Союз *Polygono-Trisetion* Br.-Bl. et R. Тх. ex Marshall 1947 – гірські мезотрофні багаті луки на збагачених нітратами ґрунтах (Ch.: *Cardaminopsis halleri*, *Alchemilla sp.*, *Centaurea Phrygia*, *Crepis mollis*, *Crocus heuffelianus*, *Viola tricolor*; D.: *Astrantia major*, *Campanula scheuchzeri*, *Geranium sylvaticum*, *Phyteuma orbiculare*, *Phyteuma spicatum* *Poa chaixii* ).

1.3.2.1. Асоціація *Phyteumo (orbicularis) – Trifolietum pratensis* Balcerk. 1978 (D.: *Phyteuma orbiculare*, *Primula elatior*).

1.4. Порядок *Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae* R.Тх. 1970 – пасовищні луки на ділянках, що періодично зазнають підтоплення.

2. Клас *Nardo-Callunetea* Prsg. 1949 – напівприродні й антропогенні угруповання лук та вересових пустищ напівприродні та антропогенні білоусові пустища та вересники на сухих бідних кам'янистих ґрунтах у горах. (Ch.: *Antennaria dioica*, *Carex pilulifera*, *Hieracium pilosella*, *Luzula campestris*, *Potentilla erecta*, *Veronica officinalis*, *Viola canina*).

2.1. Порядок *Nardetalia* Prsg. 1949 – ацидофільні білоусові низькотравні луки ацидофільні білоусові пустища (Ch.: *Polygala vulgaris*, *Nardus stricta*, *Arnica montana*, *Botrychium lunaria*).

2.1.1. Союз *Violion caninae* Schwick. 1944 – низькотравні білоусові луки – (D.: *Nardus stricta*, *Perculeris sylvatica*, *Polygala vulgaris*, *Viola canina*. )

2.1.1.1. Асоціація *Calluno-Nardetum strictae* Нрынс. 1959 (Ch.: *Polygala vulgaris*, *Viola canina*; D.: *Calluna vulgaris*).

2.1.1.2. Асоціація *Polygalo-Nardetum* Prsg 1953 (Ch.: *Hypericum maculatum*, *Polygala vulgaris*).

3. Клас *Artemisietea vulgaris* Lohm., Prsg et R. Тх. in R.Тх. 1950 – нітрофільні комплекси багаторічних рудеральних рослин на вологих та сирих ґрунтах.

3.1. Порядок *Convolvuletalia Sepium* R.Тх. 1950. До цього порядку належать угруповання трав'яних багаторічників та ліан по берегах водойм.

#### **Напівприродні та природні різнотравні луки**

4. Клас *Betulo-Adenostyletea* Br.-Bl. 1948 – гірське різнотрав'я (Ch Cl. *Athyrium distentifolium*, *Geranium sylvaticum*, *Milium effusum*, *Phyteuma*

**Продовження додатку В. Конспект синтаксонів...**

*spicatum, Polygonatum verticillatum, Primula elatior, Ranunculus platanifolius, Rosa pendulina, Senecio subalpinus, Streptopus amplexifolius, Veratrum lobelianum*).

4.1. Порядок Calamagrostietalia Villosae Pawł et All. 1928 – субальпійське високотрав'я – (Ch. = Ch.)

4.1.1. Союз *Adenostylian alliariae* Br.–Bl. 1925 – субальпійське високотрав'я (Ch.: *Aconitum firmum, Adenostyles alliariae, Valeriana sambucifolia, Epilobium alpestre, Petasites kablikianus, Petasites albus, Doronicum austriacum, Cicerbita alpina*; D.: *Anthriscus nitida, Chaerophyllum hirsutum*).

4.1.1.1. Асоціація *Adenostyletum alliariae* Pawł., Sokoł. et Wall. 1928 – Угруповання аденостилеса сіролистого (Ch. *Adenostyles alliariae, Epilobium alpestre, Cicerbita alpina*)

4.1.1.2. Асоціація *Athyrietum distentifolii* Hadač 1955 em W.Mat. 1960 – угруповання безщитника розставленолистого (Ch.: *Athyrium distentifolium*)

4.1.1.3. Асоціація *Aconitetum firmi* Pawł., Sokoł. et Wall. 1927 – угруповання аконіту міцного (Ch.: *Aconitum firmum, Angelica archangelica*)

4.1.1.4. Асоціація *Petasitetum albi* Zlatnik 1928 – угруповання кремени білої (Ch.: *Petasites albus*)

4.1.1.5. Асоціація *Petasitetum kablikiani* Wal. 1933 – угруповання кремени судетської (Ch.: *Orobanche flava, Petasites kablikianus*)

4.1.1.6. Асоціація *Arunco-Doronicetum austriaci* Kornaś (1955 n.n.) 1967 – угруповання таволжника і сугайника австрійського (*Aconitum variegatum, Aruncus sylvestris*)

4.1.2. Союз *Calamagrostion* Luqu. 1926 –гірське різнотрав'я (Ch.: *Rhinanthus alpinus, Poa chaixii, Festuca picta, Carex atrata, Calamagrostis arundinacea, Dianthus speciosus, Vupleurum longifolium, Calamagrostis villosa, Crepis conyzifolia, Luzula luzuloides, Hypericum maculatum*)

4.1.2.1. Асоціація *Calamagrostietum villosae* (tatricum) Pawł., Sokoł. et Wall. 1928 – високотрав'я куничника волохатого (Ch.: *Gentiana punctata, Gnaphalium norvegicum, Hieracium nigrescens, Hieracium alpinum, Phyteuma spicatum*)

4.1.2.2. Асоціація *Festucetum carpaticae* (Dom. 1925) Pawł. et Stecki 1926 – угруповання костриці карпатської (Ch.: *Phleum hirsutum, Trisetum flavescens, Crepis mollis, Dianthus speciosus, Leontodon hispidus, Festuca carpatica, Heraclium sphondylium*)

4.1.2.3. Асоціація *Poo-Veratretum lobeliani* Kornaś (1955 n.n.) 1967 – угруповання тонконога і чемериці зеленої (Ch.: *Poa chaixii, Hieracium aurantiacum, Veratrum lobelianum*)

4.1.2.4. Асоціація *Poo-Deschampsietum* Pawł. et Wal. 1949 –угруповання східнокарпатських щільнодернистих полонинських лук (Ch. *Poa chaixii, Viola declinata*; D.: *Deschampsia caespitose - domin.*)



## Продовження додатку В. Конспект синтаксонів...

4.1.2.5. Асоціація *Adenostyletum alliariae* Pawł., Sokoł. et Wall. 1928 – угруповання аденостилеса сіролистого (Ch.: *Adenostyles alliariae*, *Epilobium alpestre*, *Cicerbita alpina*)

### Лісова і чагарникова рослинність

5. Клас *Salicetea purpureae* Moog 1958 – заплавні прируслові вербово-тополеві ліси та чагарники на щербенисто-каменистому алювії (Ch. *Salix fragilis*, *Salix purpurea*; D. *Calystegia sepium*, *Humulus lupulus*, *Symphytum officinale*, *Stachys palustris*)

5.1. Порядок *Salicetalia purpureae* Moog 1958 – заплавні вербняки (Ch. = Ch.)

5.1.1. Союз *Salicion albae* R.Тх. 1955 – вербняки в долинах річок на мулуватоболотних або супіщаних ґрунтах (Ch.: *Salix alba*, *Salix triandra*, *Salix viminalis*; D.: *Humulus lupulus*, *Urtica dioica*, *Rubus caesius*, *Calystegia sepium*, *Symphytum officinale*)

5.1.1.1. Асоціація *Salicetum albae* Issler 1926 (Ch.: *Salix alba*, *Salix fragilis*, *Salix* × *rubens*; D.: *Rorippa amphibia*)

5.1.1.2. Асоціація *Salicetum triandro-viminalis*. Lohm. 1952 (Ch. (optimum): *Salix triandra*, *S. viminalis*; *Aegopodium podagraria*, *Calystegia sepium*, *Galium aparine*, *Poa trivialis*, *Symphytum officinale*, *Urtica dioica*; D.: *Calystegia sepium*, *Humulus lupulus*; *Salix fragilis*, *Salix purpurea*, *Chaerophyllum bulbosum*)

6. Клас *Alnetea glutinosae* Br.–Bl. Et Тх. ex. Westhoff et al. 1943 – низинні еутрофні заболочені ліси з перевагою вільхи клейкої і берези пухнастої на торф'яних і торф'яно-минералізованих ґрунтах (Ch. *Betula humilis*, *Calamagrostis canescens*, *Carex elongata*, *Dryopteris cristata*, *Lycopus europaeus*, *Ribes nigrum*, *Salix aurita*, *Salix cinerea*, *Salix pentandra*, *Salix rosmarinifolia*, *Solanum dulcamara*, *Sphagnum squarrosum*, *Thelypteris palustris*)

6.1. Порядок *Alnetea glutinosae* Br.–Bl. et R.Тх. 1943 – ліси з переважанням вільхи клейкої за участю вільхи сірої широколистяних верб, що ростуть на перезволожених торфах і торф'яно-минералізованих ґрунтах (Ch. = Ch.)

6.1.1. Союз *Alnion glutinosae* (Malc. 1929) Meijer Drees b1936 – клейко вільшняки (Ch. = Ch.) DSubAll. *Alnenion glutinoso-incanae* – лозини (DSAll.: *Crepis paludosa*, *Ranunculus repens*, *Caltha palustris*, *Oxalis acetosella*, *Alnus incana*, *Circaea intermedia*, *Alnus glutinosa*, *Stellaria nemorum*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Cirsium oleraceum*, *Lysimachia vulgaris*, *Athyrium filix-femina*)

6.1.1.1. Асоціація *Salicetum pentandro-cinereae* Passarge 1961 – лозина верби п'ятитичинкової та в. сірої (Ch.: *Salix cinerea* –optimum, *Salix aurita*, *Salix pentandra*; D.: *Ribes nigrum*).

7. Клас *Rhamno-Prunetea* Goday et Carbonell 1961 – теплолюбні чагарникові угруповання узлісь (Ch. *Euonymus verrucosa*, *Acer campestre*, *Crataegus laevigata*, *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Rosa canina*, *Euonymus europaea*, *Rosa tomentosa*, *Rosa pimpinellifolia*, *Clematis vitalba*).

7.1. Порядок *Prunetalia spinosae* R.Тх. 1952 – чагарникові угруповання узлісь – (Ch.: *Allium ursinum*, *Anemone ranunculoides*, *Aposeris foetida*, *Asarum europaeum*, *Astrantia major*, *Atrichum undulatum*, *Carex sylvatica*, *Daphne*

**Продовження додатку В. Конспект синтаксонів...**

*mezereum, Dryopteris filix-mas, Euphorbia amygdaloides, Galeobdolon luteum, Galium odoratum, Impatiens noli-tangere, Isopyrum thalictroides, Lathyrus vernus, Lilium martagon, Mercurialis perennis, Miliium effusum, Paris quadrifolia, Phyteuma spicatum, Polygonatum multiflorum, Primula elatior, Pulmonaria obscura, Pulmonaria officinalis, Ranunculus cassubicus, Ranunculus lanuginosus, Sanicula europaea, Scrophularia nodosa, Stachys sylvatica, Veronica montana, Viola reichenbachiana; D.: Epilobium montanum).*

7.1.1. Союз *Pruno-Rubion fruticosi* R.Тх. 1952 corr. Doing 1962 – угруповання узлісь субатлантично-середньоевропейського ареалу (Ch.: *Viburnum opulus – optimum, Salix caprea, Sambucus nigra, Sambucus racemosa*; D.: *Betula pendula, Holcus mollis, Populus tremula, Pteridium aquilinum, Sorbus aucuparia*).

7.1.1.1. Асоціація *Calluno-Sarothamnetum* Malc. 1929 em. Oberd. 1957 – вересово-рокитникові прилісові чагарничники (Ch.: *Calluna vulgaris, Sarothamnus scorpius, Rubus idaeus*).

7.1.1.1. Асоціація *Frangulo-Rubetum plicati* Neum. in R.Тх. 1952 em. Oberd. 1983 – чагарники крушини та ожини складчастої (Ch.: *Rubus plicatus*; D.: *Betula pendula, Frangula alnus, Quercus robur, Sorbus aucuparia*).

7.1.1.2. Асоціація *Molinio-Franguletum* Pass. in Pass. et Hofmann 1968 em. Brzeg et M. Wojterska 2001 – чагарники крушини з молінією (Ch. *Molinia caerulea, Frangula alnus – domin/kodom.*)

7.1.1.3. Асоціація *Rubo fruticosi-Prunetum spinosae* Web. 1974 N.Inv. Wittig 1976 Pf – зарослі чагарників терну (Ch. Ass. = Ch. All.; D.: *Carpinus betulus, Poa nemoralis, Stellaria holostea, Prunus spinosa (dom./kodom.)*).

7.1.1.4. Асоціація *Sambuco racemosae-Salicion capreae* Тх. et Neumann ex Oberd. 1957 – зарослі бузини та верби на багатих ґрунтах (Ch. *Sambucus nigra – domin.*).

8. Клас *Vaccinio-Piceetea* Br.–Bl. in Br.–Bl. et al. 1939 – бореальні шпилькові ліси на бідних кислих ґрунтах з розвинути моховим покривом (Ch.: *Dicranum scoparium, Hylocomium splendens, Melampyrum pratense, Pleurozium schreberi, Ptilium crista - castrensis, Pyrola minor, Pyrola rotundifolia, Trientalis europaea, Vaccinium myrtillus, Vaccinium uliginosum*).

8.1. Порядок *Piceetalia Abietis* Pawł. in Pawł. et al. 1928 (*Vaccinio-Piceetalia* Br.–Bl. 1939) – (Ch.: *Bazzania trilobata, Dicranum majus, Lycopodium annotinum, Melampyrum sylvaticum, Picea abies*).

8.1.2. Союз *Piceion abietis* Pawł. et all. 1928 – бори ялинові та ялицеві (Ch.: *Homogyne alpina, Hylocomiastrum umbratum, Galium rotundifolium, Picea abies, Plagiothecium undulatum, Sphagnum girgensohnii*; D.: *Blechnum spicant, Hypozia selago, Listera cordata, Luzula sylvatica*).

8.1.2.1. Асоціація *Abietetum polonicum* (Dziub. 1928) Br.–Bl. et Vlieg. 1939 – мішані ялицеві бори на височині (Ch.: *Abies alba – domin., Crucjata glabra, Lycopodium annotinum, Thuidium tamariscinum*).

**Продовження додатку В. Конспект синтаксонів...**

- 8.1.2.2. Асоціація *Abieti-Piceetum* Szaf., Pawl. et Kulcz. 1923 em. J.Mat. 1978 – низькогірні ялиново-ялицеві бори (Ch.: *Blechnum spicant*; *Homogyne alpina*, *Plagiothecium undulatum*; D.: *Abies alba*, *Fagus sylvatica*).
- 8.1.2.3. Асоціація *Bazzanio-Piceetum* Br.–Bl. et Siss. 1939 – низькогірні ялинові бори на торфянистих ґрунтах (Ch.: *Bazzania trilobata*, *Polytrichum commune*, *Sphagnum girgensohnii*).
- 8.1.2.4. Асоціація *Calamagrostio villosae-Piceetum* Stasz. 1958 – гірські ялинники на бідних кислих кам'янистих ґрунтах (Ch.: *Calamagrostis villosa*, *Sphagnum girgensohnii*; D.: *Calamagrostis villosa*, *Frangula alnus*, *Homogyne alpina*, *Luzula pilosa*, *Pinus sylvestris*, *Plagiothecium undulatum*, *Populus tremula*).
- 8.1.2.5. Асоціація *Polysticho-Piceetum* (Szaf. et al. 1923) W.Mat. (1967) 1977 – гірські ялинники на вапнистих кам'янистих ґрунтах (Ch.: *Huperzia selago*, *Polystichum lonchitis*).
9. Клас *Quercus-Fagetea* Br.–Bl. et Vlieg. 1937 – мезофітні і мезоксерофітні широколистяні листопадні ліси на багатих ґрунтах (Ch.: *Acer platanoides*, *Aegopodium podagraria*, *Anemone nemorosa*, *Brachypodium sylvatica*, *Campanula trachelium*, *Carex digitata*, *Corylus avellana*, *Epipactis helleborine*, *Euonymus europaea*, *Euonymus verrucosa*, *Fraxinus excelsior*, *Hepatica nobilis*, *Lathraea squamaria*, *Lonicera xylosteum*, *Melica nutans*, *Poa nemoralis*, *Ranunculus auricomus*, *Salvia glutinosa*, *Scilla bifolia*).
- 9.1. Порядок *Fagetalia Sylvaticae* Pawł. in Pawł., Sikoł. et Wall. (1928) – європейські мезофітні широколистяні ліси (Ch.: *Adoxa moschatellina*, *Allium ursinum*, *Anemone ranunculoides*, *Aposeris foetida*, *Asarum europaeum*, *Astrantia major*, *Atrichum undulatum*, *Carex sylvatica*, *Corydalis cava*, *Daphne mezereum*, *Dryopteris filix-mas*, *Epilobium montanum*, *Euphorbia amygdaloides*, *Eurhynchium striatum*, *Ficaria verna*, *Gagea minima*, *Galeobdolon luteum*, *Galium odoratum*, *Impatiens noli-tangere*, *Isopyrum thalictroides*, *Lathyrus vernus*, *Lilium martagon*, *Lysimachia nemorum*, *Mercurialis perennis*, *Milium effusum*, *Neottia nidus-avis*, *Paris quadrifolia*, *Phyteuma spicatum*, *Polygonatum multiflorum*, *Primula elatior*, *Pulmonaria obscura*, *Pulmonaria officinalis*, *Ranunculus cassubicus*, *Ranunculus lanuginosus*, *Sanicula europaea*, *Scrophularia nodosa*, *Stachys sylvatica*, *Veronica montana*, *Viola reichenbachiana*).
- 9.1.1. Союз *Fagion sylvaticae* Pawł. in Pawł., Sikoł. et Wall. (1928) – букові ліси (Ch.: *Cephalanthera damasonium*, *Dentaria bulbifera*, *Dentaria glandulosa*, *Fagus sylvatica*, *Festuca altissima*, *Hordelymus europaeus*, *Luzula luzuloides*, *Melica uniflora*, *Polystichum braunii*, *Prenanthes purpurea*).
- 9.1.1.1. Асоціація *Galio odorati-Fagetum* Rbel (1930) ex Sougnez et Thill 1959 – багата низинна бучина (Ch. *Dentaria bulbifera*, *Festuca altissima*, *Melica uniflora*).

**Продовження додатку В. Конспект синтаксонів...**

- 9.1.1.2. Асоціація *Luzulo luzuloides-Fagetum* (Du Rietz 1923) Markgr. 1932 em. Meusel 1937 – ацидофільні гірські букові ліси (Ch.: *Luzula luzuloides*; D.: *Abies alba*, *Prenanthes purpurea*).
- 9.1.1.3. Асоціація *Luzulo pilosa-Fagetum* W.Mat. et A. Mat. 1973 – ацидофільні низинні букові ліси (D.: *Carex pilulifera*, *Luzula pilosa*, *Lycopodium annotinum*, *Trientalis europaea*).
- 9.1.1.4. Асоціація *Dentario glandulosa-Fagetum* W.Mat. 1964 et. – багаті карпатські букові ліси (Ch.: *Dentaria glandulosa*, *Polystichum braunii*, *Symphytum cordatum*; D.: *Euphorbia amygdaloides*, *Glechoma hirsuta*, *Salvia glutinosa*, *Symphytum tuberosum*).
- 9.1.2. Союз *Carpinion betuli* Issler 1931 em. Oberd. 1957 – багатовидові і багатоярусні грабово-дубові ліси «груди» (Ch.: *Carex pilosa*, *Carpinus betulus* (opt.), *Cerasus avium*, *Dactylis polygama*, *Galium intermedium*, *Lathraea squamaria* (opt.), *Melampyrum nemorosum* (F), *Stellaria holostea* (opt.), *Tilia cordata* (opt.), *Vinca minor*).
- 9.1.2.1. Асоціація *Stellario holosteaе-Carpinetum betuli* (R. Tx. 1937) Oberd. 1957 – субатлантичні низинні грабово-дубові ліси (Ch.: *Carpinus betulus*, *Corylus avellana*, *Stellaria holostea*; D.: *Fagus sylvatica* – domin.).
- 9.1.2.2. Асоціація *Tilio cordataе-Carpinetum betuli* Tracz. 1962 – середньоєвропейські липово-грабові ліси «груди» (Ch.: *Carex pilosa*, *Cruciata glabra*, *Euonymus verrucosa*, *Ranunculus cassubicus*; D.: *Isopyrum thalictroides*).
- 9.1.3. Союз *Tilio platyphyllis-Acerion pseudoplatani* Klika 1955 – гірські та височинні схиліві вологі липово-яворові ліси (Ch.: *Actaea spicata*, *Ulmus glabra*, *Lunaria rediviva*, *Tilia platyphyllos*, *Acer pseudoplatanus*, *Phyllitis scolopendrium*, *Polystichum aculeatum*).
- 9.1.3.1. Асоціація *Aceri-Fagetum* Rbel 1930 ex J. et M. Bartsch 1940 – гірські різнотравні яворові ліси (D.: *Athyrium distentifolium*);
- 9.1.3.2. Асоціація *Lunario-Aceretum pseudoplatani* Grneberg et Schlüt. 1957 – лунарієві яворові ліси (Ch.: *Lunaria rediviva*).
- 9.1.4. Союз *Alno-Ulmion* Br.–Bl. et R. Tx. 1943 – заплавні ліси (Ch.: *Ficaria verna*, *Alnus incana*, *Ulmus carpinifolia*, *Stellaria nemorum*, *Rumex sanguineus*, *Padus avium*, *Ribes spicatum*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Circaea alpina*, *Circaea lutetiana*, *Circaea intermedia*, *Gagea lutea*, *Carex remota*, *Elymus caninus*, *Festuca gigantea*, *Equisetum telmateia*, *Matteuccia struthiopteris*, *Plagiomnium undulatum*).
- 9.1.4.1. Асоціація *Alnetum incanae* Lüdi 1921 – гірські прирічкові сіро-вільхові ліси (Ch.: *Alnus incana*, *Geranium phaeum*; D. (regional.): *Euphorbia mygdaloides*–regional.; D.: *Petasites hybridus*, *Petasites kablikianus*, *Symphytum cordatum*, *Tussilago farfara*).
- 9.1.4.2. Асоціація *Astrantio-Fraxinetum* Oberd. 1953 – заплавні астранцієво-ясеневі ліси (Ch.: *Astrantia major*; D.: *Alnus incana*–regional.).

**Продовження додатку В. Конспект синтаксонів...**

9.1.4.3. Асоціація *Caltho laeta-Alnetum* (Zarz. 1963) Stuchlik 1968 – заболочені гірські сіро-вільхові ліси (Ch.: *Valeriana simplicifolia*; D.: *Cardamine amara*, *Climacium dendroides*, *Equisetum sylvaticum*, *Plagiomnium affine*, *Scirpus sylvaticus*).

9.1.4.4. Асоціація *Fraxino-Alnetum* W. Mat. 1952 – заплавні ясенево–вільхові ліси (Ch.: *Circaea alpine*; D.: *Lysimachia vulgaris*, *Ribes nigrum*, *Frangula alnus*, *Galium palustre*, *Solanum dulcamara*, *Lycopus europaeus*, *Scutellaria galericulata*, *Iris pseudoacorus*, *Carex elongata*).

9.1.4.5. Асоціація *Stellario nemorum–Alnetum glutinosae* Lohm. 1953 – заплавні зірочникові–вільхові ліси (Ch.: *Matteuccia struthiopteris* – regional., *Stellaria nemorum*; D.: *Equisetum pratense*).