

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

Інститут екологічної економіки та менеджменту
Кафедра екології

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
МАГІСТРА

на тему: **Відновлення високогірних лісів Горган**

Спеціальність 101 Екологія
(код і назва)

Освітньо-професійна програма Екологія
(код і назва)

Керівник кваліфікаційної
роботи

доц., к. с.-г. н. Чернявський М. В.

(підпис) (посада, наук. ступінь, прізвище та ініціали)

Виконав ст. гр. ЕКз-61м

Ковташ М.Б.

(підпис) (прізвище та ініціали)

Рецензент

к.с.-г.н. доц. Шукель І.В.

(підпис) (прізвище та ініціали)

Львів – 2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

Факультет Інститут екологічної економіки та менеджменту

Кафедра екології

Освітньо-кваліфікаційний рівень магістр

Спеціальність 101 екологія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

д.с.-г.н., проф. Копій Л.І.



“15” грудня 2023 року

ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ
Ковташу Миколі Богдановичу

1. Тема роботи: Відновлення високогірних лісів Горган
Керівник кваліфікаційної роботи: Чернявський Микола Васильович, к.с.-г.н., доцент.
Затверджена наказом університету від “14” грудня 2023 року № С-723
2. Термін подання студентом роботи “ 15” грудня 2023 р.
3. Вихідні дані до проекту: 1. “Проект організації території філії «Надвірнянське ЛГ», 2012. 2. Картоschema філії «Надвірнянське ЛГ», 2019. 3. Картоschema типів лісу філії «Надвірнянське ЛГ», 2019.
4. Зміст пояснювальної записки (розділи, які потрібно розробити)
Вступ. Розділ 1. Природно-кліматичні умови. Розділ 2. Літературний огляд. Розділ 3. Програма і методика роботи. Розділ 4. Лісівничо-екологічне обґрунтування заходів з відновлення високогірних лісів Горган. Висновки. Список використаних джерел.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов’язкових креслень)
 1. Регіон досліджень високогірних лісів Горган. 2. Обсяги лісовідновлення і лісорозведення у високогірних районах Карпат згідно з державною програмою “Ліси України”. 3. Лісівнича характеристика насаджень у високогірних лісах Бистрицького лісництва в умовах вологої буково-ялицевої сушмеречини. 4. Лісівнича характеристика насаджень у високогірних лісах Бистрицького лісництва в умовах вологої чистої сушмеречини. 5. Кількість підросту в умовах вологої буково-ялицевої сушмеречини. 6. Структура підросту в умовах вологої буково-ялицевої сушмеречини. 7. Кількість підросту і його вікова структура в умовах вологої чистої сушмеречини. 8. Рекомендовані аборигенні породи для створення захисних лісових культур у високогір’ї Українських Карпат 9. Рекомендовані заходи. Висновки.

6. Дата видачі завдання 18.09.2023 р

Науковий керівник _____ **М. В. Чернявський**
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналіз літератури та природно-історичних умов	18.09.23-16.10.23	
2	Аналітичні дослідження	09.10.23-02.11.23	
3	Написання основної частини	02.11.23-02.12.23	
4	Написання практичної частини	02.11.23-05.12.23	
5	Оформлення дипломної роботи магістра та графічних матеріалів	05.12.23-30.12.23	

Студент _____ **М. Б. Ковташ**
(підпис)

Науковий керівник _____ **М. В. Чернявський**
(підпис)

УДК 630:546.48

Ковташ, М.Б. Відновлення високогірних лісів Горган : Кваліфікаційна робота магістра: 101 Екологія/ Микола Богданович Ковташ; наук. кер. Микола Васильович Чернявський; НЛТУ України. – Львів, 2024. -61 с.

Табл. – 19; ілюстр. – 22; бібліогр. – 50.

АНОТАЦІЯ

У кваліфікаційній роботі магістра наведено результати особливостей росту і розвитку лісової рослинності в умовах високогір'я Горган. Досліджено стан смерекових і буково-ялицево-смерекових лісів щодо їх стійкості і продуктивності у високогірній смузі рослинності Бистрицького лісництва. Проведено експериментальні дослідження успішності природного поновлення у високогірних лісах Бистрицького лісництва. Кількість підросту під наметом лісу достатня для природного відновлення лісів. Опрацьовано рекомендації щодо відтворення високогірних лісів. Здійснено обґрунтування лісівничо-екологічної доцільності, та визначено основні науково-практичні шляхи реалізації заходів з підвищення лісистості високогірних лісів.

Ключові слова: Горгани, природне поновлення, біорізноманіття, лісові екосистеми, підріст.

Kovtash Mykola. Restoration of high mountain forests of Gorgany. Master's qualification work – Lviv: NLTU of Ukraine: 2024. – 61 p.

ANNOTATION

The master's qualification work presents the results of the growth and development of forest vegetation in the conditions of the Gorgan highlands. The state of spruce and beech-fir-spruce forests was studied in terms of their stability and productivity in the high-altitude strip of vegetation of the Bystryt Forestry. Experimental studies of the success of natural regeneration in the high mountain forests of the Bystryt Forestry have been conducted. The amount of undergrowth under the forest canopy is sufficient for natural forest regeneration. Recommendations for reproduction of high mountain forests have been developed. The substantiation of forestry and ecological expediency was carried out, and the main scientific and practical ways of implementing measures to increase the forest cover of high mountain forests were determined.

Key words: Gorgany, natural renewal, biodiversity, forest ecosystems, undergrowth.

Page – 63; table - 19; illustration - 22; bibliography - 50.

ВСТУП

Лісовідновлення і лісорозведення у високогірних районах Карпат є важливим завданням лісогосподарської практики. Воно можливе як природним, так і штучним шляхом. Практика лісовирощування у Горганах свідчить, що обидва методи більш-менш повно обгрунтовані і пройшли перевірку за останні два століття. Тому актуальним є збір і узагальнення усієї наявної науково-виробничої інформації, яка стосується даної проблеми.

Деякі теоретичні і практичні аспекти природного і штучного лісовідновлення в екстремальних умовах високогір'я Карпат, зокрема внаслідок кліматичних змін і антропогенного впливу висвітлені у ряді праць (Гаврусевич, Гніденко, Гербут, 1975, Бродович, 2001, Гудима, 2021), однак проблемними питаннями залишаються як способи лісовідновлення, так і розробка заходів з природного відновлення у чистих і мішаних смерекових лісах. Вони потребують доопрацювання щодо технологій доцільного природного відновлення лісів на верхній межі лісу (Голубець, 1978).

Важливим об'єктом можливого лісокультурного втручання є так звані приполонинні ліси, які виділяються у високогірних карпатських рослинних комплексах. Ці ліси виконують передовсім кліматорегулювальну, водоохоронну і захисну роль, є важливими осередками збереження біорізноманіття, а тому посилення саме такої їх ролі вимагає як узагальнення виробничого досвіду, так і нових підходів для їх практичної реалізації, що допоки ще немає.

Актуальність роботи. Відновлення високогірних лісів Горган внаслідок кліматичних змін та інтенсивного використання їх у минулому потребує обгрунтування комплексу заходів для їх відтворення, зокрема на засадах наближеного до природи лісівництва.

Предмет досліджень: екологічний стан лісів високогір'я Горган.

Об'єкт досліджень: чисті і змішані ліси Горган у діапазоні висот від 1200 до 1400 м над рівнем моря.

Мета досліджень: встановити раціональні способи відтворення високогірних лісів Горган.

Практичні рекомендації на підставі проведених досліджень дадуть змогу краще застосовувати нові підходи щодо ведення лісового господарства, охорони і збереження високогірних лісів.

РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ РОЗТАШУВАННЯ

1.1. Місцезнаходження

Горгани – центральна частина Українських Карпат. Характеристику Горган наводимо за безпосереднім місцезнаходженням об'єктів наших досліджень – філією «Надвірнянське лісове господарство» ДП «Ліси України».



Рис.1.1. Територія досліджень в Горганах

Філія «Надвірнянське ЛГ» розташована у південно-західній частині Івано-Франківської області. Загальна його площа 57954 га. Тут ведеться типова лісгосподарська діяльність.

1.2. Лісорослинні умови

По лісорослинному районуванню територія розміщення лісів держлісгосп відноситься до Зовнішніх Карпат. Клімат району помірно континентальний, характерний для південно-західної частини Івано-Франківської області.

До основних кліматичних факторів, що досить сильно негативно впливають на ріст і розвиток дерев, відносяться: заморозки, які погано впливають на всходи і молоді пагони дуба та інших порід, особливо екзотів.

В цілому клімат лісорослинного району сприятливий для успішного росту наступних деревних і чагарникових порід: ялини, ялиці, сосни, модрина, дуба, бука, явора та ін.

Таблиця 1.1

Кліматичні показники

Температура повітря :	
середньорічна	+7,3 С
абсолютно максимальна	+34 С
абсолютно мінімальна	- 17 С
Кількість опадів за рік	797 мм
Тривалість вегетаційного періоду	165 днів
Останні заморозки весною	31.05
Перші заморозки восени	10.10
Середня дата замерзання рік	24.10
Сніговий покрив	
а) потужність	38 см
б) час появи	29.10
в) час танення в лісі	15.04
Глибина промерзання ґрунту	33 см
Напрямок переважаючих вітрів по сезонах і їх швидкість	
зима	Пн.-Зх. 4.2 м/с
весна	Пд-Зх. 3.3 м/с
літо	Пд.-Зх. 2.4м/с
осінь	Пд.-Зх. 4.1 м/с
Середня швидкість переважаючих вітрів по сезонах	
зима	ПнЗ 4,2
весна	ПнЗ 3,3
літо	ПнЗ 2,4
осінь	ПнЗ 4,1
Відносна вологість повітря	77%

1.2 Гологія і геоморфологія

З території держлісоспів беруть початок гірські потоки Черник, Сітний, Ельма, Пікун та ін., а також Довжинець і Зубрівка. Характерним для нього є флішеві відклади, що скалдаються з кварцевих сланців і пісковиків. Елювій-делювій є основною ґрунтоутворюючою породою. Алювіальні відклади

являють тут перевідкладені водою породи різного петрографічного та механічного складу. В геологічній будові верхньої частини розрізу приймають участь породи крейдяної, палеогенної і четвертинної системи.

Серед сучасних екзогенних процесів поряд з ерозією широкого розповсюдження набувають процеси денудації, мають місце зсувні і селеві явища.

Ярусна ерозія та площинний змив приурочені до місця розповсюдження глинистого флішу верхньої крейди та верхнього палеогену. Селеві явища спостерігаються в ряді приток річок Довжинець і Зелениця. Паводки сезонного типу мають місце в долинах верхів`їв вищеназваних річок.

Загалом територія відносно слабо уражена сучасними екзогенними геологічними процесами. Найбільший вплив на їх розвиток можуть здійснити техногенні чинники, такі як підрізка схилів при побудові доріг, продуктоводів, ліній електропередач, також при масових вирубках лісів.

1.3 Рельєф і ґрунти

Територія філії «Надвірнянське ЛГ» - північна частина - відноситься за геологічною будовою до району північно-східного Прикарпаття, а південна - до Карпатського гірського району.

Північно-східне Прикарпаття представляє собою полосу передгір, яка проходить паралельно Карпатському хребту і складену з ряду слабоеродованих витягнутих від Карпат плато і великих рівнинних слабостічних низин. Висота північно-східного Прикарпаття 400 м над рівнем моря.

На території Горган поширені давньольодовикові ландшафти (рис.1.2). Вони складені переважно карпатським флішем.



Рис. 1.2. Поширеність типів ландшафту

Ґрунти Карпат і Горган - щєбенисті, мають малу потужність ґрунтового профілю і сильно розвинуте явище поверхневого стоку. На крутих схилах ґрунтовий покрив нескладний, а ділянками в перемішку з виступами материнських порід. Іноді ґрунти займають тільки тріщини в материнській породі, куди проникають корені деревних порід.

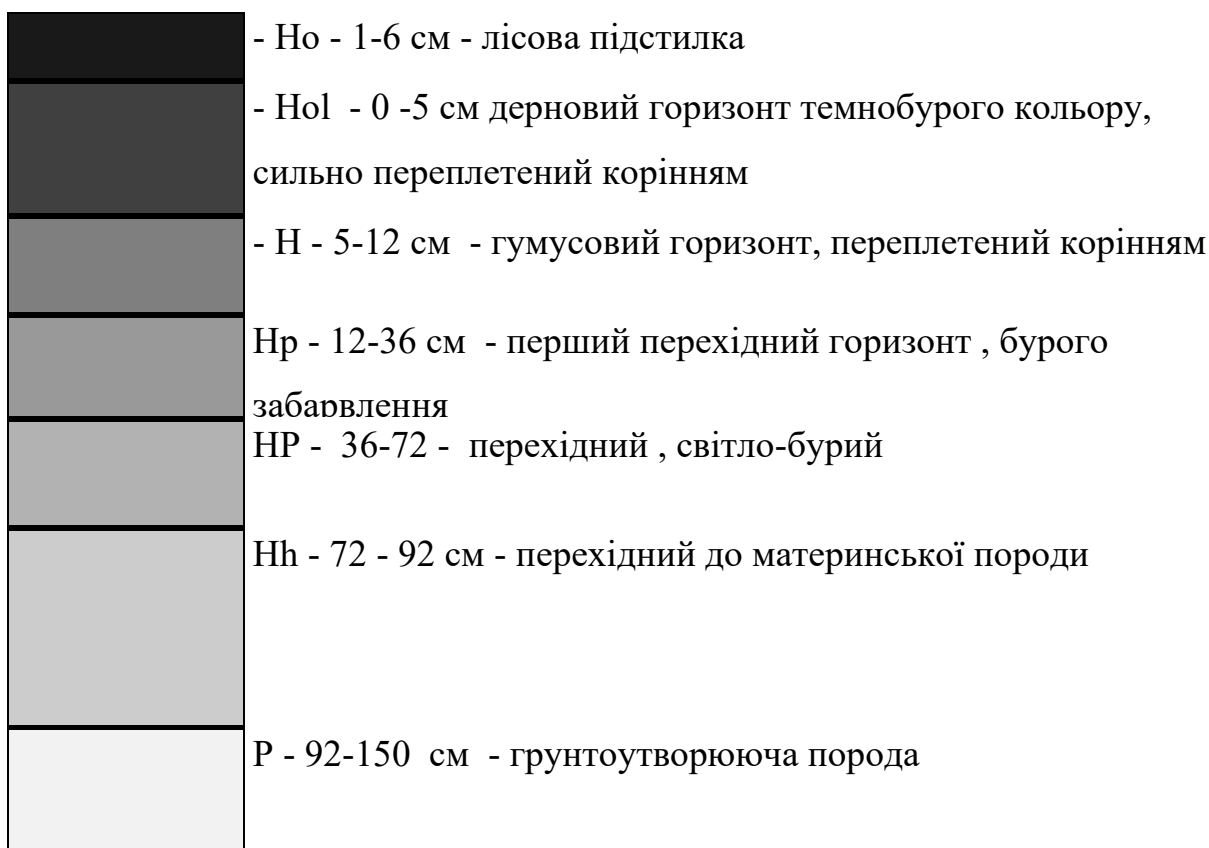
Ґрунти з участю щєбеню легко приходять в рух і систематично піддаються змиву і зповзанню.

Ґрунти нижньої частини Горган переважно підзолисті, поверхнево-оглеєні, а також дерново-підзолисто-оглеєні в комплексі з луковими опідзоленими. Серед дерново-підзолистих ґрунтів зустрічаються слабо, середньо і сильноопідзолені різновидності.

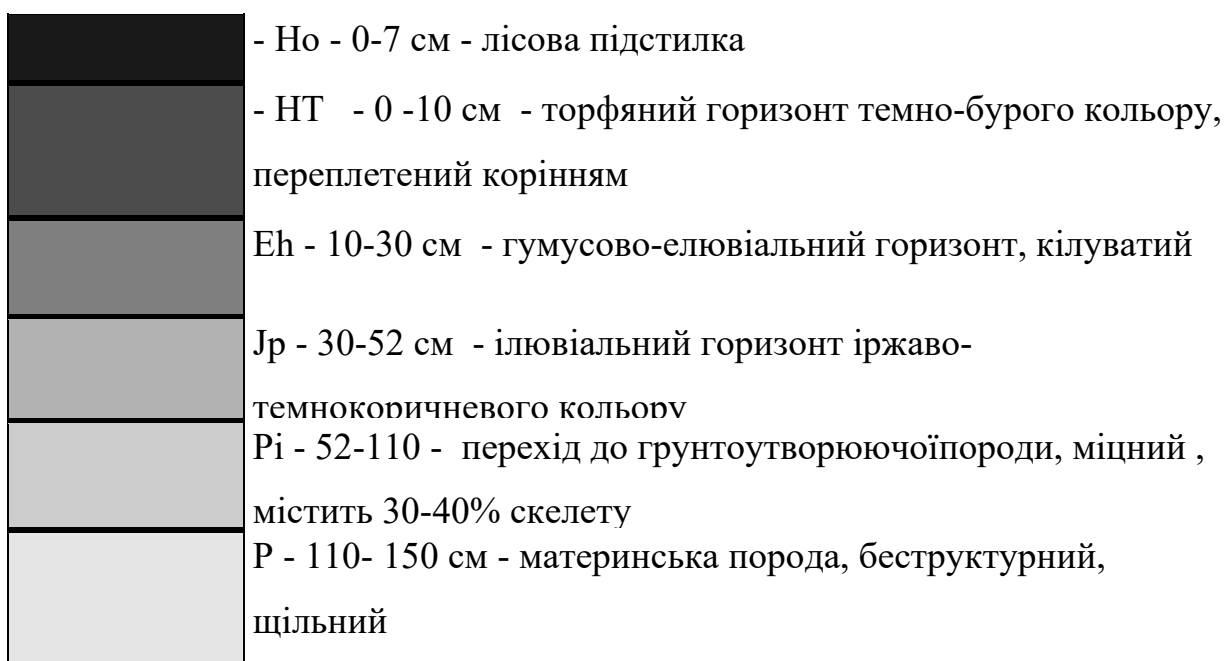
Наведемо характеристику типових ґрунтових профілів Горган.

Будова ґрунтового профілю

а) бурого гірського лісового ґрунту



б) гірсько-підзолистий ґрунт



1.4. Рослинність та типи лісу

Найнижчі гіпсометричні рівні (700-1200 м) у займає група типів буково-ялиново-смерекових та ялицево-смерекових лісів. Буково-смерекові ліси зустрічаються дуже рідко, невеликими фрагментами на відносно потужних менш кам'янистих ґрунтах. В трав'янистому ярусі зустрічаються маренка запашна, підлісник європейський, зубниця залозиста, вовчі ягоди.

На висоті 950-1400 м над рівнем моря здебільшого на схилах південної експозиції зустрічаються змішані смерекові ліси з участю реліктових видів природи у Карпатах - порід сосни звичайної і верби повислої. Такі угруповання виділені тільки у Горганах і тому підлягають охороні.



Рис.1.3. Монодомінантні смерекові ліси Горган

Вище 1200 метрів над рівнем моря зростають переважно монодомінантні смерекові ліси (рис.1.3, 1.4). Саме вони утворюють верхню межу лісу. Ці угруповання прості і досить бідні. У підліску трапляється бузина трав'яна, жимолость чорна, горобина звичайна, ожина, малина. Трав'янистий ярус складає чорниця, брусниця, плаун колючий, баранець звичайний та ін. Добре розвинутий моховий покрив, представлений дикраном віникovidним, птіліумом, рум'янком.

Смереково-кедрові угруповання представлені асоціацією смерекова кедрина чорницева. Вони розташовані на висоті 1000-1400 метрів над рівнем моря. До чагарникового ярусу подекуди домішуються сосна гірська та горобина звичайна. Трав'яно-чагарниковий ярус утворюють чорниця, брусниця, ожина лісова та ін.



Рис.1.4. Монодомінантні смеречники штучного походження

Вище від осередків сосни гірської розташовані кам'яністі розсипи, зайняті розрідженою мохово-лишайниковою рослинністю: накипними лишайниками (різокарпа, леканора) купнистими лишайниками (ентрарія, кладонія), мохами (дикран, андрея, плевеюрій).

Таким чином, територія характеризується рослинним покривом, типовим для Горган, збереженим здебільшого в корінному стані, закономірним чергуванням змішаних та чистих смерекових лісів, гірсько-соснового криволісся, кам'янистих розсіпів, у тісній кореляції з висотно-кліматичними умовами, ґрунтоутворюючими породами.

Таблиця 1.2.

Типи лісу філії «Надвірнянське ЛП»

Індекс типу лісу	Типи лісу	Висота над рівнем моря, м	Площа, га
1. А ₃ -смК	Вологий смереково-кедровий бір	1090-1358	10.6
2. В ₃ -См	Вологий кедрово-смерековий суббір	1025-1425	120.4
Всього:			131
3. В ₃ -См	Вологий смерековий суббір	725-1625	1515.7
4. В ₄ -См	Сирий смерековий суббір	825	110
5. С ₃ -См	Волога чиста сушмеречина	700-1300	937.1
6. С ₄ -См	Сира чиста сушмеречина	700	5.5
Всього:			2469.3
7. С ₃ -яцСм	Волога ялицева сушмеречина	750-1350	202.6
8. С ₃ -бк-яцСм	Волога буково-ялицева сушмеречина	700-1400	852.8
9. Д ₃ -бк-яцСм		700-1400	402.7
Всього:	Волога буково-ялицева смеречина		1452.1
10. А ₃ -Сг	Соснове криволісся вологого бору	1025-1780	242.9
11. В ₃ -Сг	Соснове криволісся вологого субору	1275-1450	89.5
12. В ₃ -смСг	Вологий смереково-сосновий суббір	225-1475	26.3
Всього:			358.7
13. С ₃ -бк-смЯц	Волога буково-смерекова суяличина	925-1100	22.1
14. С ₃ -смБк	Волога смерекова субучина	1000	9.4
15. С ₃ -см-яцБк	Волога смереково-ялицева субучина	800-1000	242
16. С ₃ -бкСм	Волога букова сушмеречина	940-1000	17.9
Всього:			70.8
17. С ₄ -Вс	Сирий сіровільховий сугруд	800-975	4.3
Разом:			4492.2

1.4. Основні негативні фактори середовища

Сучасна екологічна ситуація в Івано-Франківській області є складною, багато в чому критичною. Незважаючи на економічну кризу та спад виробництва, стан довкілля не покращується. До цього призводить дія тих же самих факторів, які мали місце в минулому. Серед них - відомий механізм природокористування, екологічно неграмотне природокористування і розміщення виробництва, дефіцит коштів та ресурсів для будівництва очисних споруд і здійснення природоохоронних заходів.

Досить значний внесок в погіршення екологічної ситуації в області роблять підприємства, які розташовані в районі розміщення ДЛГ. До них відносять Надвірнянське акціонерне товариство “Нафтохімік Прикарпаття”, НГВУ “Надвірна нафтогаз”, Пасічнянський ГПУ Львівгазвидобування. На даний час у Надвірній є такі великі промислові підприємства – забруднювачі довкілля: філія ПКНК «Нерудник», а також Надвірнянський кар'єр Карпати, ТОВ “Лісотарновицький кар'єр. Основним забруднювачем є, звичайно, АТ “Нафтохімік Прикарпаття” з викидами вуглеводнів та синтетичних жирних кислот у атмосферу та у водойми. Відсутність ефективних пристроїв по вловленню шкідливих речовин та захисту резервуарів зберігання нафтопродуктів від випаровування спричиняє значні втрати нафтопродуктів і наднормативне забруднення атмосфери.

Крім того, повітря забруднюють хлором, хлористим воднем, хлорорганікою, сірчистим газом, золою, та іншими речовинами калузький концерн “Оріана” та Бурштинська ТЕЦ.

Значне забруднення здійснюється автомобільним транспортом.

Безпосередньо на території ДЛГ основними негативними факторами середовища були суцільні рубки, надмірне перевантаження пасовищ, неправильна господарська діяльність людини, що зумовлюють дигресію лісових фітоценозів.

РОЗДІЛ 2. ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД

Верхня межа лісу розглядається як сукупний і динамічний організм природних екосистем і їх компонентів на межі лісового поясу і високогір'я (Бальцар, 2014). Дослідження, які були проведені на хребтах Чорногора, Свидовець, Горгани, Боржава у верхньогірському поясі дозволили встановити певні типи верхньої межі лісу (ВМЛ): за кліматичними показниками - термічний, вітровий, лавинний, за біоекологічними факторами - орографічний, біотичний, торфово-болотний, греготний, шлейфовий та антропогенний (Бальцар, 2014).

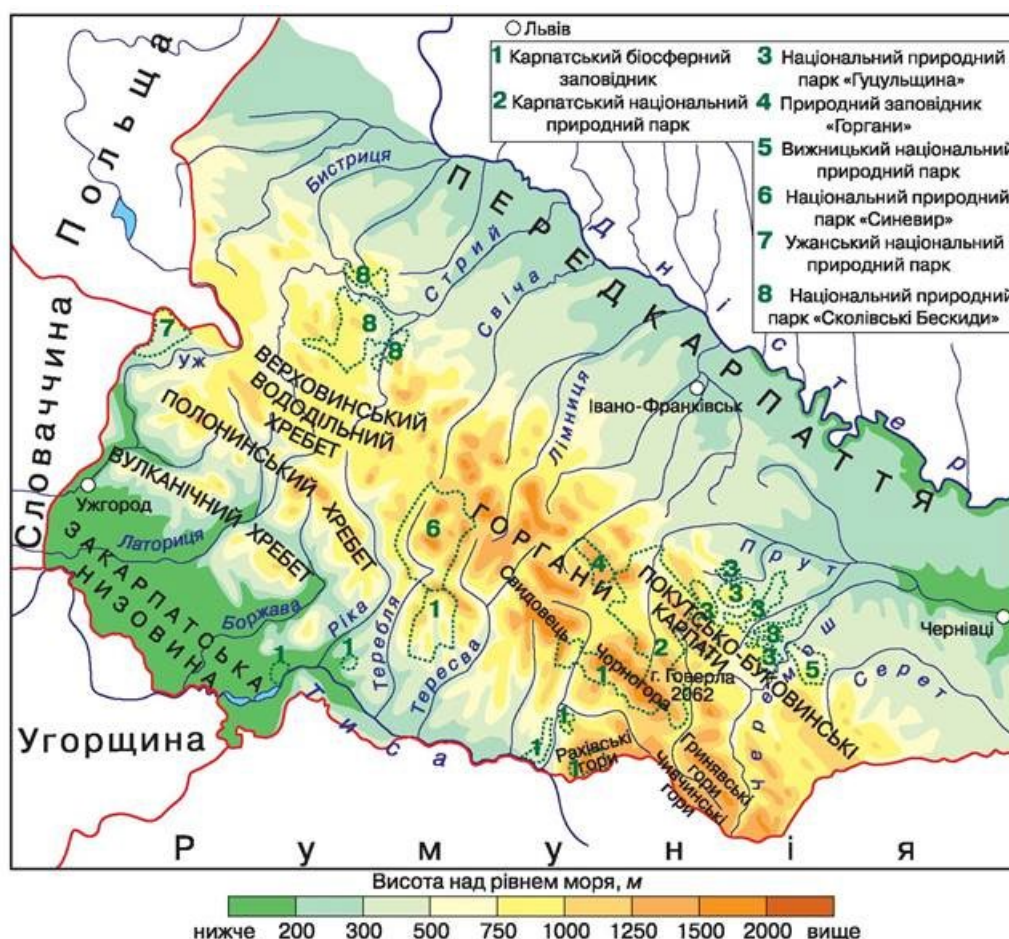


Рис.2.1. Високогірні хребти Карпат і заповідні об'єкти в них

ВМЛ розуміється як межа, по якій проходять найвищі пункти зростання лісових угруповань або чагарників. Важливе запитання полягає в тому, де проводити цю межу між лісовими і нелісовими (передальпійськими угрупованнями) природними комплексами. Тут частіше всього використовують характеристики деревостанів: зімкнутість крон деревного ярусу, висота і діаметр дерев, форма і розвиток стовбура, а також ареал поширення угруповань.

Залежно від тривалості в часі і просторі комплексу впливу природних та/або антропогенних факторів формуються наступні типи верхньої межі лісу. Найбільш детально здійснив вивчення ВМЛ в Українських Карпатах проф. В. Г. Коліщук [6], який встановив 4 такі типи: термічну, вітрову, едафічну і господарську. Ботанік В. І. Комендар [7] виділив лавинний тип ВМЛ. Геоботанік К. А. Малиновський [9] дослідив, що на сучасне поширення ВМЛ впливають наступні чинники: термічний, вітровий, лавинний, едафічний і антропогенний. Видатний природоохоронець проф. С. М. Стойко [9] виділив 7 типів ВМЛ в Українських Карпатах: термічний, вітровий, лавинний, орографічний, едафічний, ценотичний та антропогенний, які залежать також від висотної поясності (рис.2.2).



Рис. 2.2. Висотна поясність рослинності Карпат

Типоутворюючі види, які поширені в конкретному вертикальному поясі чисті або мішані з їх переважанням у складі деревостани, є індикаторами відповідного вертикального поясу.

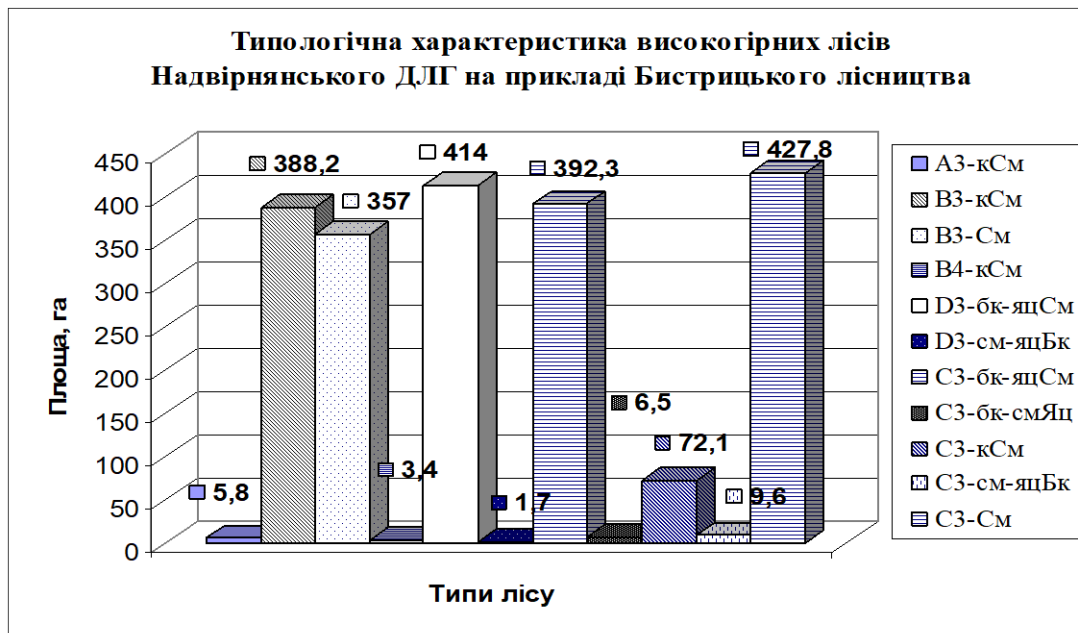
Поширенню верхньої межі лісу в Карпатах присвятили окремі праці В.І.Парпан, А.М.Гаврусевич, Р.М.Яцик та Р.І.Бродович для обґрунтування способів створення лісових культур. Проф. Я.О.Сабан рекомендував застосування таблиць ходу росту від вертикальної поясності.

Рис. 2.3. Поширеність типів лісу

Зібрані нами дані про поширенню рослинності і розподілу лісового фонду у філії «Надвірнянське ЛГ» в т.ч. і за типами лісу свідчать про таке (рис.2.3).

У лісовому фонді ДЛГ переважають насадження ялини європейської (71,5%), що цілком відповідає найбільш поширеним в районі типам лісу. Це вологий буково – ялицевий суяличник – 30%, волога ялиново – ялицева субучина – 16%, волога буково – ялицева смеречина – 13,8%, волога чиста смеречина – 8%. До останнього типу лісу проходить і верхня межа лісів.

Аналіз сучасного розподілу земель лісового фонду за категоріями дозволяє зробити висновок, що лісові землі в практичній діяльності використовуються досить ефективно. Вкриті лісовою рослинністю землі становлять 94,6%, від площі лісових земель, в тому числі лісові культури 44,6%, не вкриті лісовою рослинністю –1,8%. Значно зменшилась площа нелісових земель з 8,3% до 3,9%, в основному за рахунок передачі земельних ділянок лісового фонду іншим землекористувачам.



Насадження з переважаючими породами, що не відповідають типам лісу займають площу 3,5 тис. га або 7,7 від вкритих лісовою рослинністю земель. Більшість з них ростуть на крутих кам'янистих схилах і віднесенні до протиерозійних лісів.

Зміни в площі і категорій захисності лісів обумовлені як прийомкою та передачею земель так і переглядом поділу лісів на групи і категорії захисності у відповідності з “Порядком поділу лісів на групи і категорії захисності та виділення особливо захисних земельних ділянок лісового фонду”, затвердженим постановою КМ України № 557, від 27.07.95.

Направленість і результативність ходу природного поновлення як на не вкритих лісовою рослинністю землях так і під пологом лісу в регіоні вивчені в достатній мірі.

Висновки науки і виробничого досвіду по природному поновленню лісу такі: в природних, не порушених умовах лісозрастання в більшості типах лісу природне поновлення іде успішно. В гірських умовах природне поновлення іде, як правило, головними породами: ялицею, буком.

Найбільш успішно природне поновлення без зміни порід іде в букових, ялинових і ялицевих насадженнях в типах лісу С₃-бк-яцСМ, С₃-см-яцБк, С₃-СМ, D₃-бк-яцСМ і B₃-СМ.

На відкритих площах поновлення іде слабо, як правило, другорядними м'яколистяними породами.

Усього за останні десятиліття лісовідновні заходи проведенні на площі 1738 га, або 103% від проекту лісовпорядкування. За 2022 р. лісові культури було створено на площі 60 га.

Обробіток ґрунту проводився вручну на площадках розміром 0,4x0,4 м, рівномірно по площ, з розрахунку 5-тис. шт. площадок на 1 га. Культури створювались переважно змішані у відповідності з типами лісу. Метод створювання лісових культур – посадка сіянців у підготовленні площадки.

Сприяння природного поновлення проводилось шляхом збереження підросту під час рубки, оправки і вирубки низькоякісного підросту. Проведенні заходи по сприянню природного поновлення дали позитивні результати, відтворюються як правило корінні карпатські деревостани. За останній рік сприяння природному поновленню було проведено на площі 2 га.

Таблиця 2.1

Виконання основних видів робіт по лісовідновленню і лісорозведенню

Основні види робіт	Усього за 10 років	Середньорічне виконання в га	
		за рев. період	в поперед. рік
Садіння лісу	1284/1289	128/129	60
Реконстр. насаджень	187/89	19/19	
Природне поновлення	287/290	29/29	60
Висівання в розсад. насіння. дерев. і чагарн. порід	53/53	5,3/5,3	4,2/4,2

Примітка: план / виконання

Назагал, протягом двох останніх століть у Горганах площа букових лісів істотно зменшилася – від 55 до 35 %, а смерекових угруповань зросла – від 31 до 54%.

Смерекові ліси у Горганах утворюють верхню межу лісу, яка зараз, внаслідок потепління клімату піднімається.

В результаті антропогенної діяльності лісистість Карпат знизилась в 1,6 рази і зараз складає близько 55%, що явно недостатньо для підтримання екологічної рівноваги в горах. А тому виникає необхідність її збільшення до

оптимального рівня, який би забезпечував середовищевірні і захисні функції при одночасному користуванні лісом як джерелом деревини. При цьому, як свідчать літературні дані [23,35,38], збільшення лісистості повинно здійснюватись не в межах всього регіону, а в першу чергу в межах окремих водозбірних площ і басейнів рік, де її сучасний рівень недостатній. Зокрема для підтримання гідрологічного режиму водозборів в одних джерелах вказується, що вона повинна перевищувати 80%, а інших – 60-65% [32]. Проведені в останні роки дослідження [23] свідчать, що оптимальний рівень лісистості доцільно встановлювати диференційовано для конкретних категорій гірських водозборів, виходячи із величини їх площ. Остання суттєво впливає на найбільш шкідливий показник паводків – їх максимальний стік, з яким пов'язане виникнення ерозії ґрунту, селей і зсувів. Цей вид стоку із супроводжуючими його явищами має тенденцію до зарегулювання при зростанні площ водозборів. Звідси випливає теза, що чим менша площа водозбору, тим повинна бути вища його лісистість і навпаки. У зв'язку із цим досить актуальним є рангування водозборів за їх площею для встановлення оптимальної лісистості.

РОЗДІЛ 3. ПРОГРАМА, МЕТОДИКА, ОБ'ЄКТИ ТА ОБСЯГ ВИКОНАНИХ РОБІТ.

3.1 Програма робіт

При опрацюванні дипломної роботи була прийнята наступна програма досліджень:

1. Характеристика району розташування філії «Надвірнянське ЛГ»;
2. Дослідження особливостей росту і розвитку лісової рослинності в умовах високогір'я;
3. Вивчення стійкості і продуктивності високогірних лісів Бистрицького лісництва;
4. Вивчення успішності природного поновлення у високогірних лісах Бистрицького лісництва;
5. Опрацювання рекомендації щодо відтворення високогірних лісів.
6. Обґрунтування лісівничо-екологічної доцільності, та визначення основних науково-практичних шляхів реалізації заходів з підвищення лісистості високогірних лісів.

Актуальність роботи. Відновлення високогірних лісів Горган внаслідок кліматичних змін та інтенсивного використання їх у минулому потребує обґрунтування комплексу заходів для їх відтворення, зокрема на засадах наближеного до природи лісівництва.

Предмет досліджень: екологічний стан лісів високогір'я Горган.

Об'єкт досліджень: чисті і змішані ліси Горган у діапазоні висот від 1200 до 1400 м над рівнем моря.

Мета досліджень: встановити раціональні способи відтворення високогірних лісів Горган.

3.2. Методика досліджень

Основні положення методики виконання запланованих досліджень приведені в порядку їх викладу у програмі робіт.

Для характеристики району розташування, опису екологічних умов і господарської діяльності філії «Надвірнянське ЛГ», аналізу лісового фонду філії був проведений аналіз фондових даних і літературних повідомлень. Зокрема, опрацьовано положення і висновки “Проект організації і розвитку лісового господарства Надвірнянського ДЛГ Івано-Франківського обласного управління лісового господарства”, форма 10 ЛГ, форма 18 ЛГ.

Характеристика особливостей росту і розвитку лісової рослинності (лісових культур і природного поновлення) на стаціонарних дослідних об’єктах УкрНДІгірліс наведено за літературними даними. Вихідні матеріали і дані попередніх досліджень на аналізованих об’єктах запозичені із опублікованої інформації.

На 10 постійних пробних площах, закладених нами в найбільш типових місцях високогірних лісів Бистрицького лісництва, шляхом суцільного переліку з подальшою статистичною обробкою даних визначалися збереженість, середня висота, біжучий приріст за висотою, діаметр рослин в розрізі порід і окремих варіантів. Для забезпечення точності проведення досліджень облікувалося не менше 200 рослин кожного виду.

Для обґрунтування доцільності і практичних шляхів збільшення лісистості у високогірних районах Карпат використані розробки УкрНДІгірліс та Ужгородського держуніверситету, літературні повідомлення, а також проектні обсяги лісовідновних заходів, визначені нещодавно прийнятою державною програмою “Ліси України”.

Природне поновлення і його успішність здійснено на підставі методичних розробок Львівського лісотехнічного інституту за редакцією проф. М.М.Горшеніна (1969) за наступною шкалою.

Шкала М.М. Горшеніна для оцінки успішності природного поновлення

Категорія успішності поновлення	Кількість надійного підросту, тис. шт./га			
	1-рік	2-3-роки	4-7-років	8-15-річки
Добре	більше 40	10	6	4
Задовільне	26-40	6-10	3-6	2-4
Недостатнє	15-25	3-5	1-2	0,5-1
Незадовільне	менше 15	менше 3	менше 1	менше 0,5

Опис ділянок і типологічна їх характеристика наведені за рекомендаціями проф.З.Ю.Герушинського (1986).

3.3 Обсяг виконання робіт та об'єкти досліджень

Об'єктом досліджень стали ліси Бистрицького лісництва філії «Надвірнянське ЛГ», зокрема високогірні, насадження і безлісні території розташовані на висоті понад 1100 метрів над рівнем моря.

Дослідження особливостей росту і розвитку смерекових лісів та обґрунтування крайньої межі їх висотного культивування проведено в складі наукової експедиції кафедри екології НЛТУ України під керівництвом наукового керівника доц. Чернявського М.В.

Детальна лісівнича характеристика перерахованих об'єктів приведена у відповідних розділах роботи. Загальна характеристика об'єктів досліджень наведена у табл.3.1 та 3.2.

Таблиця 3.1

Таксаційні і лісівничі параметри буково-ялицево-смерекових лісів високогір'я Бистрицького лісництва

№ ПП	Вік, років	Склад	Висота над рівнем моря, м	Експозиція і крутизна схилу	Висота, м	Діаметр, см	Повнота	Запас, м ³ /га
1	30	5См3Бк2Яв	1100	ПдЗ 25°	10	12	0,7	90
2	90	10См+Яц,Бк	1300	Сх - 30°	29	30	0,8	590
3	90	8См1Яц1Бк	1300	Сх - 30°	28	28	0,8	580
4	100	8См1Яц+Бк	1270	ПдЗ - 25°	29	30	0,8	610
5	100	10См+Бк,Яв,Яц	1230	ПдЗ - 30°	26	32	0,8	587
6	110	9См1Яц+Бк,Яв	1200	ПнЗ - 30°	34	36	0,7	664
7	120	10См+Яц,Бк,Яв	1100	ПдЗ - 20°	35	40	0,8	670

Таблиця 3.2

Таксаційні і лісівничі параметри смерекових лісів високогір'я Бистрицького лісництва

№ ПП	Вік, років	Склад	Висота над рівнем моря, м	Експозиція і крутизна схилу	Висота, м	Діаметр, см	Бонітет	Повнота	Запас, м ³ /га
8	95-120	10См	1350	Пд - 25°	26	30	I	0,7	530
9	100-130	10См	1250	Сх- 30°	28	28	I	0,8	574
10	105-130	10См+Яв,Бк	1300	ПдЗ - 25°	30	35	I	0,7	526

Загалом закладено 10 пробних площ, на яких визначено лісівничі і таксаційні параметри деревостанів та успішність попереднього природного поновлення у них.

РОЗДІЛ 4. ЛІСІВНИЧО-ЕКОЛОГІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З ВІДНОВЛЕННЯ ВИСОКОГІРНИХ ЛІСІВ ГОРГАН

4.1. Лісистість у межах водозбірних басейнів

У результаті діяльності людини лісистість Карпат знизилась в 1,6 рази, а тому виникає необхідність її збільшення до оптимального рівня. Зрозуміло, що збільшення лісистості повинно проводитись у першу чергу в межах окремих водозбірних площ і басейнів рік. Назагал модель водозбору виглядає наступним чином (рис.4.1).

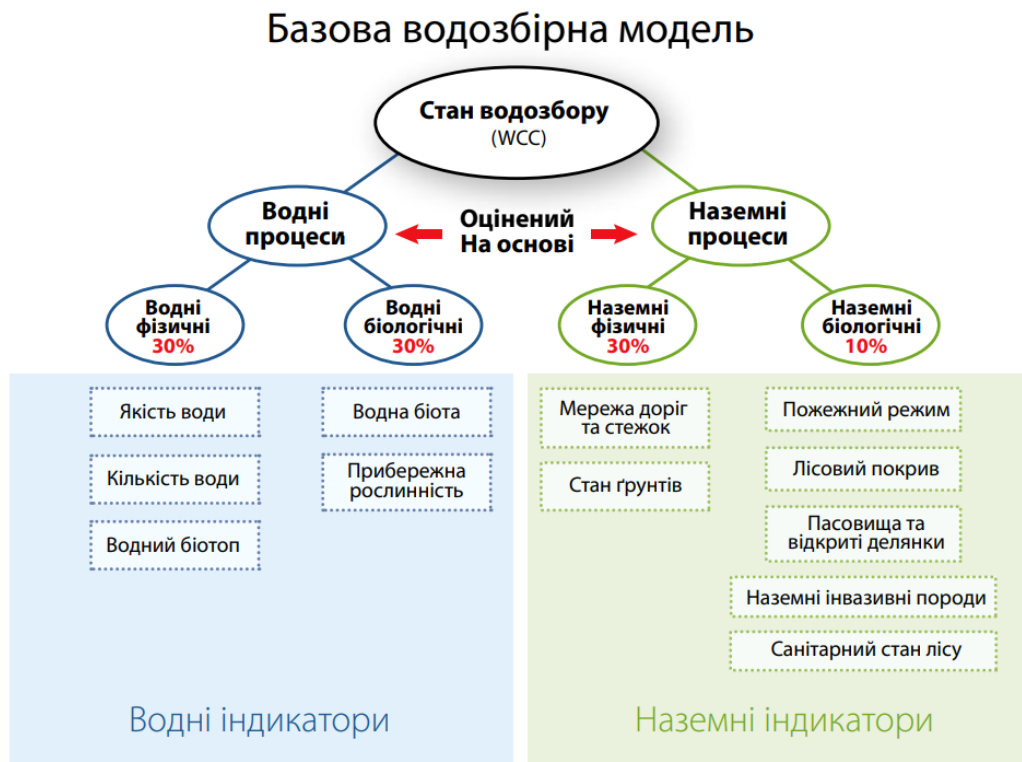


Рис. 4.1. Типова модель оцінки водозбору

Водозбір оцінюється на підставі водних процесів і наземних процесів, які проходять у ньому. Водні процеси поділяються на фізичні (якість води і водної біоти) і біологічні (рослинність і водна біота). Наземні процеси охоплюють фізичні (наявність доріг і стан ґрунтів) та біологічні (лісовий покрив та стан лісу). Таким чином, на стан водозбору визначається передовсім лісовим покривом і його станом.

Поділ басейнів річок проводиться згідно наступної схеми (рис.4.2).

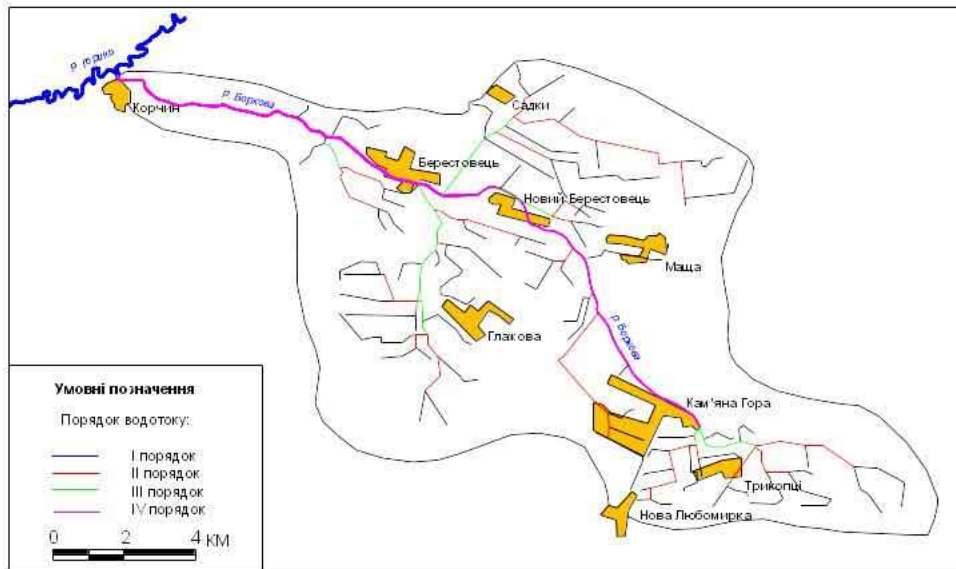


Рис.4.2. Поділ водотоків річок I-IV порядку

Дослідження, проведені співробітниками УкрНДІгірліс і їх аналіз фізико-географічних, морфометричних і лісівничих характеристик показали наступне. Для 241 водозборів Карпат, в т.ч. всіх 176 басейнів рік і 65 водозборів гірських потоків, які репрезентивно представляють всю гаму природних умов Карпат [12] отримано важливі висновки. Це дозволило провести класифікацію водозборів по категоріях пов'язаних із конкретним спектром висотних поясів рослинності і типів лісу (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Основні характеристики водозборів Карпат

Категорії водозборів	К-сть проаналізованих водозборів, шт.	Площа, км ² *	Сучасна лісистість, %*	Висотна поясистість на водозборі	Виробничо-лісогосподарські одиниці в межах водозборів
Водозбори рік довжиною понад 10 км					
1. Водозбори головних карпатських рік	14	1065 573-1970	57 48-71	всі висотні пояси	1-2 лісогоспи

				одного мегасхил у	
2. Водозбори рік – приток першого порядку головних рік	109	106 19,6-461	64 29-87	1-2 висотні пояси	1-2, зрідка 3-4 лісництва
3. Водозбори рік – приток другого порядку головних рік	53	51 17,5-127		1, зрідка 2 висотні пояси	1, зрідка 2 лісництва, іноді їх частини
Водозбори гірських потоків, довжиною менше 10 км					
4. Водозбори розгалуженої системи гірських потоків	30	6,0 1,26-199	хх 12-95	1-2 підпояси, зрідка 1 пояс	2-10 лісових кварталів
5. Водозбори одиноких потоків (елементарні водозбори)	35	0,61 0,04-1,44	хх 0-100	переважн о 1 підпояс (1-3) типи лісу	1-20 лісових виділів, переважно 1-10

Примітка. * - в чисельнику – середні показники, в знаменнику – крайні показники.

** - середні значення лісистості не визначалися в зв'язку із їх різким контрастом по окремих басейнах.

Треба зазначити, що існують різні види лісистості:

- оптимальна лісистість така, за якої ліси найбільш позитивно впливають на умови довкілля, ефективно виконуючи різноманітні природоохоронні функції та даючи народному господарству необхідну кількість деревини;

- гідрологічна лісистість, коли ліси утворюють сприятливий водний режим на водозборі;

- мінімально необхідна лісистість, що протидіє ерозії ґрунту в безлісних або малолісних сільськогосподарських районах.

Оптимальна лісистість Івано-Франківської обл. повинна складати 48% (зараз 45%), Львівської 30% (тепер 28%), Закарпатської 55% (тепер 52%). Фактично співвідношення площі лісів до площі держави, тобто лісистість, в

Україні складає зараз 15,9%, а оптимальною має бути 20%. Збільшити лісистість можна за рахунок створення нових лісів.

Проведені розрахунки показали, що в умовах однакової лісистості збільшення площі водозбору від 0,60 км² (середня площа елементарного басейну) до 1000 км² (пересічна площа басейну головної ріки) модуль максимального стоку знижується в 1,5 рази.

На всіх басейнах збільшення лісистості від 0 до 100% зменшує цей вид стоку в чотири рази. Найбільш різко він падає при зростанні лісистості до 30-35%, трохи менше при збільшенні її до 65-70% і при більшій лісистості його падіння незначне. Що ж стосується залежності максимального стоку від інтегрального впливу площі і лісистості, то його можна оцінити наступним чином. На елементарних водозборах при лісистості менше 40% він явно незадовільний, при лісистості від 40 до 75-80% значно покращується і при вищій лісистості стабілізується. На водозборах з розгалуженою системою гірських потоків найслабкіша в стокорегулюючому відношенні є лісистість менше 35-40% і найсприятливіша – більше 70-75%. Для басейнів рік – приток головних рік – ці показники відповідно складають 30-35 і 65-70%, а для водозборів головних рік – 30 і 60-65%.

В противагу шкідливому максимальному стоку найбільш цінний складник водного балансу – ґрунтовий стік менш зв'язаний із площею; він передусім залежить від опадів і проценту лісистості водозборів (коефіцієнти парної кореляції відповідно складають 0,79 і 0,83).

Оскільки найбільші показники ґрунтового стоку характерні для високих гіпсометричних рівнів (понад 1000 м н.р.м.), то тут збільшення лісистості водозбору на 1% призводить до зростання цього стоку на 1,06 мм, тобто за рік 1 га лісу віддає в гідрографічну сітку на 1060 м³ джерельної води більше, ніж гектар поля. Особливо відчутне покращення гідрологічних умов в сухі, маловодні сезони року, коли ліс в порівнянні з іншими угіддями здатний збільшувати стік води в ріках в 12 разів [23].

Особливо важлива гідрологічна роль лісу в гірських умовах, зокрема і в Горганах у басейні головної річки Бистриці (рис.4.3).



Рис. 4.3. Басейн річки Бистриці і регіон дослідження

У Горганах оптимальна лісистість має бути вищою, ніж загалом в Івано-Франківській обл.

Загалом, дослідження свідчать, що в межах водозборів гірських потоків оптимальна лісистість мала би складати 70-80%, а в басейнах рік – 60-70%. На більшості водозборів сучасна лісистість не досягає цих рівнів. З метою її збільшення доцільно вишукувати резерви її підвищення, якими можуть бути низькопродуктивні сільськогосподарські угіддя, невживані землі і кам'яністі розсипища. При неможливості збільшити з тих чи інших причин лісопокриту площу на малолісних водозборах (лісистістю менше 30-40%) слід проводити агролісомеліоративні роботи по створенню захисних лісових насаджень. Останнє теж повинно відноситись до середньолісних водозборів (30-70%) при нерівномірному розміщенні на них лісових масивів.

Окрім загальної лісистості в підтриманні екологічної рівноваги в гірських умовах вагома роль належить віковій структурі насаджень.

Дослідження в останні роки [22] показали, що найбільш повноцінно виконують захисні функції насадження віком понад 60 років. При їх домінуванні в лісопокритій площі водозборів схиловий стік води набуває найменших значень, а ґрунтовий – найбільших. Насадження віком 25-60 років добре регулюють схиловий стік, зате дещо виснажують ресурси ґрунтової вологи. Вкрай слабкими захисними властивостями характеризуються молодняки віком до 15-20 років в букових лісах і до 20-25 років – в смерекових. А тому при веденні господарства слід приділяти значну увагу формуванню пропорційної вікової структури насаджень водозборів, що дозволило б безперервно користуватися лісом при збереженні захисних властивостей лісового покриву в цілому.

При оптимізації лісистості і вікової структури лісового покриву Карпат важливе місце належить водоохоронно-захисним лісам та особливо захисним земельним ділянкам лісового фонду. Ці категорії лісів слід розглядати як необхідний складник екологічно критичної лісистості. У 70-80 роках їх питома вага в лісовому фонді Карпат складала близько 38% або 20% від всієї площі регіону, що було явно недостатньо для збереження екологічної рівноваги більшості водозборів з інтенсивним лісокористуванням. А тому збільшення в басейнах рік площі захисних насаджень до порогового рівня критичної лісистості (тобто 35-40%) є дуже важливим з екологічних позицій.

Прийнятий в 1995 році новий “Порядок поділу лісів на групи, віднесення їх до категорії захисності та виділення особливо захисних земельних ділянок лісового фонду [28] значно збільшує площі таких лісів, про що свідчить поточне лісовпорядкування в окремих областях регіону. Передусім це стосується повсюдного виділення водоохоронних смуг вздовж рік довжиною понад 10 км і берегозахисних ділянок лісу вздовж водотоків меншої довжини та віднесення до протиерозійних лісів усіх гірських лісів, розташованих вище 1200 м над рівнем моря (високогірні ліси).



Рис.4.4. Водоохоронні смуги і берегозахисні ділянки лісів Горган

Необхідність виділення водоохоронних смуг і берегозахисних ділянок загальновідоме, а віднесення лісів на високих гіпсометричних рівнях до лісів, що виконують, переважно, захисні функції з наукових позицій можна мотивувати наступним:

1) верхній лісовий пояс, як вище відзначалося, є унікальним порівняно із нижнім у формуванні водних ресурсів;

2) на високих гіпсометричних рівнях погіршуються геоморфологічні і лісорослинні умови, зростає стрімкість схилів, зменшується потужність ґрунтів, збільшується їх щибенистість і кам'янистість, що сприяє ерозійним процесам, лавино- і селеутворенню. Багаті та відносно багаті типи умов місцезростання (Сз, Dз) на висотах 1000-1100 м над рівнем моря поступово змінюються бідними (В₂₋₃-А₃), які з висоти 1300-1400 м набувають панівного поширення [9];

3) починаючи з висот 1100-1200 м над рівнем моря на кожні 100 м підняття бонітет насаджень знижується в середньому на 1 клас, водночас різко знижується кількість природного відновлення під наметом лісу [9,12];

4) відновлення захисних властивостей лісу після господарської діяльності у верхньому поясі проходить в два рази повільніше, ніж у нижньому [30];

5) ліси верхніх гіпсометричних рівнів порівняно із нижче розміщеними лісами є менш перетвореними. В них максимально збереглись аборигенні лісоутворюючі види, що є стійкими до біотичних і абіотичних чинників. Вони можуть служити цінною насінневою базою.

При встановленні потенційно можливого і доцільного обсягу лісовідновлення і лісорозведення у високогір'ї Горган доцільно врахувати пропозиції міжнародних експертів, які виконали таку роботу по Закарпатській області після проходження відомих руйнівних повеней. За їх підрахунками [13] необхідна площа створення тут захисних насаджень складає 5000 га, а середня вартість створення одного гектару, в комплексі із гідротехнічними спорудами, сягає 2 тисячі американських доларів.

Згідно з затвердженою Кабінетом міністрів України державною програмою “Ліси України” [11], розрахованої на період 2020-2035 років, загальний плановий обсяг створення захисних лісових насаджень у високогір'ї Карпатського регіону складає лише 2,81 тис. га, при середній вартості одиниці робіт – 7,3 тис. грн. (табл. 6.2). Основні обсяги робіт проектуються в Закарпатській області (2,6 тис. га), яка в найбільшій мірі постраждала від наслідків стихійних повеней, які пройшли тут за кілька останніх років. Зрозуміло, що це лише перший крок у складній системі заходів, спрямованих на покращення екологічної ситуації в регіоні, попередження їх виникнення та мінімізації негативних наслідків [3].

Лісовідновлення і лісорозведення у високогірних районах Карпат і Горган зокрема, можливе як природним, так і штучним шляхом. При цьому слід зазначити, що обидва методи більш-менш повно обгрунтовані лише в чисельних наукових публікаціях, однак достатнього досвіду їх практичної реалізації поки що немає. Тому на часі є збір і узагальнення усієї наявної науково-виробничої інформації, яка стосується даної проблеми. У наступних

підрозділах нами зроблена спроба розкрити деякі теоретичні і практичні аспекти природного і штучного лісовідновлення в екстремальних умовах високогір'я Карпат.

4.2. Відновлення приполонинних лісів

Важливим об'єктом можливого лісокультурного втручання є так звані приполонинні ліси, які виділяються у високогірних карпатських рослинних комплексах. Приполонинні ліси неширокою (200-500 м) смугою опоясують субальпійські луки і полонини. Їхня загальна площа в держлісфонді становить понад 60,3 тис. га. Основна кількість приполонинних лісів виділена в Закарпатській (45,2 тис. га) і Івано-Франківській (14,1 тис. га) областях. На Львівщині їх нараховується лише 990 га, а в Чернівецькій області вони взагалі не виділені [30].



Рис.4.5. Приполонинні природні ліси Горган

Згідно матеріалів лісовпорядкування із загальної площі 60,3 тис. га виділених приполонинних лісів покрита лісом площа складає тільки 49,4 тис. га, тобто майже 11 тис. га потребують господарського втручання. Якщо сюди

додати близько 14 тисяч незалісених кам'янистих розсипищ та ще певну частину із наявних 100 тис. га безлісних полонин, що знаходяться у віданні Мінагропромполітики, тоді чітко проявляються потенційні можливості покращення гідрологічного режиму в Карпатському регіоні шляхом збільшення його лісистості. Однак при цьому слід мати на увазі, що сучасна верхня межа лісу в Карпатах і, зокрема, в Горганах є як антропогенного, так і природного походження, а тому ставлячи завдання її відновлення чи розширення на перший план виступає завдання наукового обґрунтування оптимального, близького до природного, співвідношення між лісовим, субальпійським і альпійським висотними поясами в розрізі окремих районів. На жаль, це питання на сьогодні ще не вирішено.

Як вже зазначалось, за даними К.А. Малиновського [18], в доісторичний період первинна верхня межа лісу проходила на висоті 1700-1800 м над рівнем моря. Нині вона частково збереглася лише в Чивчинських горах і Чорногорі. На більшості ж високогірних масивів кліматична, едафічна, орографічна, біотична верхня межа лісу, на думку багатьох дослідників, знижена. Але де і на скільки? На ці питання ще повинна дати відповідь наука. Без чіткої відповіді на них неможливо ставити перед лісогосподарськими підприємствами практичного завдання щодо відновлення верхньої межі лісу.

С.М. Стойко [32] особливого значення надає відтворенню екологічно обґрунтованої гірської межі лісу на полонинах Явірник, Рівна, Боржава, Апецька, Красна, Свидовець, Квасівський Менчул.

Зваженого підходу потребує також встановлення планового обсягу, конкретних місць і технологій проведення лісовідновних заходів в екстремальних умовах високогір'я.

Таблиця 4.2

Планові обсяги лісовідновлення і лісорозведення у високогірних районах Карпат згідно державної програми “Ліси України”

Область	Роки						
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Закарпатська	0,58	0,08	0,1	0,1	0,1	0,7	1,5
Львівська	0,05	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	1,0
Івано-Франківська	0,18	0,01	0,01	0,01	0,01	0,07	0,07

Адже відомий цілий ряд кліматичних, едафічних, орографічних і біологічних факторів, які значно затруднюють їх виконання. Особливо це стосується соснового криволісся, яке завершує поширення рослин дендрофітів у вертикальному напрямку. Тобто, вище цього поясу ґрунтово-кліматичні умови вже стають несприятливими для деревної і чагарникової рослинності. Її змінюють трав'янисті біоценози та пустирі. Соснове криволісся, що займає в Карпатах площу близько 20 тис. га, а в Горганах 8,2 тис.га, простягається над верхньою межею смерекових лісів смугою різної ширини (табл. 4.3) та рис.4.6.

Таблиця 4.3

Інтервали вертикального поширення соснового криволісся
в Українських Карпатах

Гірські масиви	Схили	Інтервали висот над рівнем моря, м		
		нижнього групового поширення	суцільних заростей	верхнього групового і поодинокого поширення
Горгани	Пн	720-1120	1120-1740	1740-1836
	Пд	930-1240	1240-1380	1380-1836
Чорногора	Пн	1110-1180	1180-1810	1810-1980
	Пд	1340-1390	1390-1760	1760-2010



Рис.4.6. Гірськососнове криволісся на верхній межі лісу в Горганах

Масиви гірськососнового криволісся Горган у минулому зазнали значних змін внаслідок його знищення та вирубуванні площ площ для ведення полонинського господарства. Тепер незачеплені людською діяльністю ці угруповання знаходяться під охороною та внесені до «Зеленої книги України».

4.3 Особливості природного відновлення лісу у високогір'ї Горган

Приймаючи до уваги специфіку гірських умов, де в ряді випадків створення нових лісових насаджень пов'язано із значними труднощами, орієнтація на природне їх відновлення надзвичайно актуальна і важлива проблема. Однак при цьому доводиться враховувати, що хід природних процесів і взаємовідносини між компонентами середовища у високогір'ї набагато слабші і складніші ніж в рівнинних і передгірних. Перш за все вони тісно пов'язані із екологічними факторами, експозицією і крутизною схилів, стійкістю ґрунтів до ерозії та багатьма іншими. Особливості насінневого відновлення головних лісоутворювачів Горган доволі повно розкриті в чисельних наукових публікаціях. Ми ж більш детально зупинимося на матеріалах досліджень УкрНДГірліс, НЛТУ України та деяких інших наукових установ краю, які стосуються природного відновлення високогірних смерекових лісів.

Одним із найбільш важливих завдань гірського лісівництва є відновлення і посилення захисних функцій молодого лісу після господарського втручання. Особливо це стосується зарегулювання схилового стоку води. З цих позицій на перший план виступає проблема якомога швидшого залісення будь яким способом ділянок та вирощування повноцінного лісу. Адже відомо [22], що в поясі букових лісів при формуванні нового покоління лісу схиловий стік води повністю відновлює свої первісні значення тільки на 15-му році після проведення кінцевого

прийому поступової рубки і на 25-му році після суцільної. В поясі ж смерекових лісів цей процес розтягується до 30-40 років.

Відновні процеси у формації смерекових лісів як під наметом материнських деревостанів, так і на зрубках протікають значно повільніше, ніж в букових і ялицевих [9,34,24]. Причиною цього є як біологічні особливості головної породи, так і кліматичні та висотно-типологічні умови зростання. Разом із тим, за умов прилягання безлісної площі до стін смерекового або букового лісу, спостерігаються певні закономірності розподілу підросту в залежності від ширини ділянки. Так, дослідження на 8-мирічному зрубі шириною 60 метрів показали, що вздовж стіни прилягаючого деревостану нагромаджується підросту в три рази більше, ніж в середній її частині. Стіна лісу сприятливо впливає на кількісні показники самосіву і підросту смереки. При її висоті до 25-30 м майже вся площа лісосіки 50-60 м стає повністю захищеною [31].

Значний вплив на природні відновні процеси має висота над рівнем моря. Виконані в інституті дослідження показали, що із її збільшенням від 900 до 1000 і більше метрів чисельність підросту зменшується в два рази (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

Чисельна характеристика підросту деревних порід на різних гіпсометричних рівнях у Горгнах

Висота над рівнем моря, м	К-сть обстежених ділянок, шт	Загальна чисельність підросту, тис. шт/га	У тому числі:		Частка другорядних порід, %	Середня чисельність підросту, тис. шт/га
			шпилькових порід, %	з них смереки, %		
До 900	4	27,6	34,0	26,4	49,6	3,2
900-1000	8	20,9	64,6	55,5	24,4	1,6
Більше 1000	9	13,2	55,3	41,7	15,2	1,2

При цьому значно спрощується його структура: із складу поступово випадають бук і ялиця, а частка другорядних порід зменшується в три рази. Середній вік підросту підвищується більше ніж вдвоє, а середня його висота зменшується. Зміна біометричних показників підросту обумовлюється в основному погіршенням кліматичних умов – рис.4.7.[16]



Рис.4.7. Вплив кліматичних умов на природне поновлення

Окремого розгляду потребує питання природного відновлення в приполонинних лісах Українських Карпат, де господарська діяльність носить обмежений характер. Співробітниками УкрНДІгірліс [27] на підставі маршрутного обстеження близько 10 тис. га приполонинних смерекових лісів з закладкою 25 пробних площ встановлено, що в цілому процеси природного відновлення в них проходять незадовільно. Кількість підросту під наметом лісу і його життєздатність тісно пов'язані із типом лісу, зімкнутістю намету материнського деревостану, а також інтенсивністю випасання худобою. На пологих схилах, що в найбільшій мірі страждають від впливу худоби, було умовно виділено три смуги з різним характером природного відновлення.

У верхній приполонинній смузі шириною близько 100 м підріст повністю відсутній. В середній смузі шириною 50-100 м кількість підросту не перевищує, як правило, 2-5 тис. штук на 1 га. Він тут сильно пошкоджений, в

зв'язку з чим життєздатність його сумнівна. У нижній смузі в залежності від умов місцезростання і інших факторів нараховується від 3 до 15 тис. штук на 1 га життєздатного підросту. На крутих схилах, менш доступних для худоби, підріст зустрічається по всій площі (табл. 4.5).

Таблиця 4.5

Кількість підросту смереки на різній відстані від верхньої межі лісу
вниз по схилу, тис. шт/га

Схили	Відстань від верхньої межі лісу, м						
	25	50	75	100	150	200	250
Похилі	Відсутній				3,1	2,5	15,0
Круті	4,2	2,7	11,3	5,0	3,7	14,7	5,5

На 10 ділянках найпродуктивніших деревостанів Бистрицького лісництва закладено пробні площі і проведено облік підросту за породами (табл.4.6).

Таблиця 4.6

Лісівнича характеристика насаджень у високогірних
лісах Бистрицького лісництва

№ ПП	Вік, років	Склад	Висота над рівнем моря, м	Експозиція і крутизна схилу	Висота, м	Діаметр, см	Бонітет	Запас, м ³ /га
1	30	5См3Бк2Яв	1100	ПдЗ 25°	10	12	Ia	90
2	90	10См+Яц,Бк	1300	Сх - 30°	29	30	Ia	590
3	90	8См1Яц1Бк	1300	Сх - 30°	28	28	Ia	580
4	100	8См1Яц+Бк	1270	Пдз - 25°	29	30	I	610
5	100	10См+Бк,Яв,Яц	1230	Пдз - 30°	26	32	I	587
6	110	9См1Яц+Бк,Яв	1200	ПнЗ - 30°	34	36	Ia	664
7	120	10См+Яц,Бк,Яв	1100	ПдЗ - 20°	35	40	Ia	670

Насадження штучно-природного походження, їх склад коливається від 10См+Яц,Бк (проба 2), 10См+Бк,Яв,Яц (проба 5), 10См+Яц,Бк,Яв (проба 7), тобто з абсолютною перевагою смереки у складі до 5См3Бк2Яв (проба 1), тобто з перевагою смереки і бука до насаджень з участю всіх типоутворюючих порід – проби 3, 4 зі складом 8См1Яц1Бк. Ці ліси розміщені на висотах понад 1100 м над рівнем моря і є типовими для регіону Горган. Найвище розташовані ліси складу 8См1Яц1Бк – на висоті 1300 м на східній експозиції стрімкістю 30°.

У підліску рідко жимолость татарська, а у трав'яному покриві домінує мох плеврозій Шребера та чорниця з невеликою участю типових трав - квасениці, підбілика альпійського, сольданелли гірської та щитника шартрського.

Насадження високобонітетні, їх бонітет коливається у межах Іа-І та високоповнотні (0,7-0,8).

Дані табл.4.6 показують, що у віці стиглості насадження з переважанням у складі смереки можуть досягати запасу 590-670 м³/га. Їх породний склад відповідає типу лісу, а бонітет – найвищий (І- Іа). Завдяки високій густоті повнота досягає 0,7-0,8. Додамо, що під насадженнями сформувалися типові бурі гірсько-лісові ґрунти потужністю до 60 см.

Розподіл підросту в умовах вологої буково-ялицевої сушмеречини та вологої чистої сушмеречини у Бистрицькому лісництві за матеріалами наших досліджень представлено у наступній таблиці (табл. 4.7).

Таблиця 4.7

Успішність природного поновлення у високогірних буково-ялицево-смерекових лісах Бистрицького лісництва

№ ПП	Склад	Висота над рівнем моря, м	К-ть смереки, шт/га	К-ть ялиці, шт/га	К-ть бука, шт/га	К-ть явора, шт/га	Разом, шт/га
1	5См3Бк2Яв	1100	3205	980	4580	1243	10008
2	10См+Яц,Бк	1300	6578	1400	1230	10	9218

3	8См1Яц1Бк	1300	3467	2300	3200	23	8990
4	8См1Яц+Бк	1270	4765	2345	1234	34	8378
5	10См+Бк,Яв,Яц	1230	3789	1060	1030	245	6124
6	9См1Яц+Бк,Яв	1200	6700	3406	1243	346	11695
7	10См+Яц,Бк,Яв	1100	6780	3421	2340	438	12979

Найінтенсивніше природне поновлення в умовах вологої буково-ялицевої сушмеречини спостерігається на пробних площах 1,6 та 7 і складає від 10 до 12,9 тис. шт/га. Найменш інтенсивне поновлення у 100-річних деревостанах складу 10См+Бк,Яв,Яц на пробній площі 5 – 6,1 тис. шт/га. Загалом попереднє природне поновлення достатнє для формування третього ярусу і природного ходу процесів відновлення деревостану.

У складі підросту є всі типоутворюючі породи (рис.4.8). Найкраще поновлюється смерека – від 3,2 тис. шт/га у наймолодших 30-річних деревостанах до 6,8 тис. шт/га – у насадженнях 100-120- річного віку.

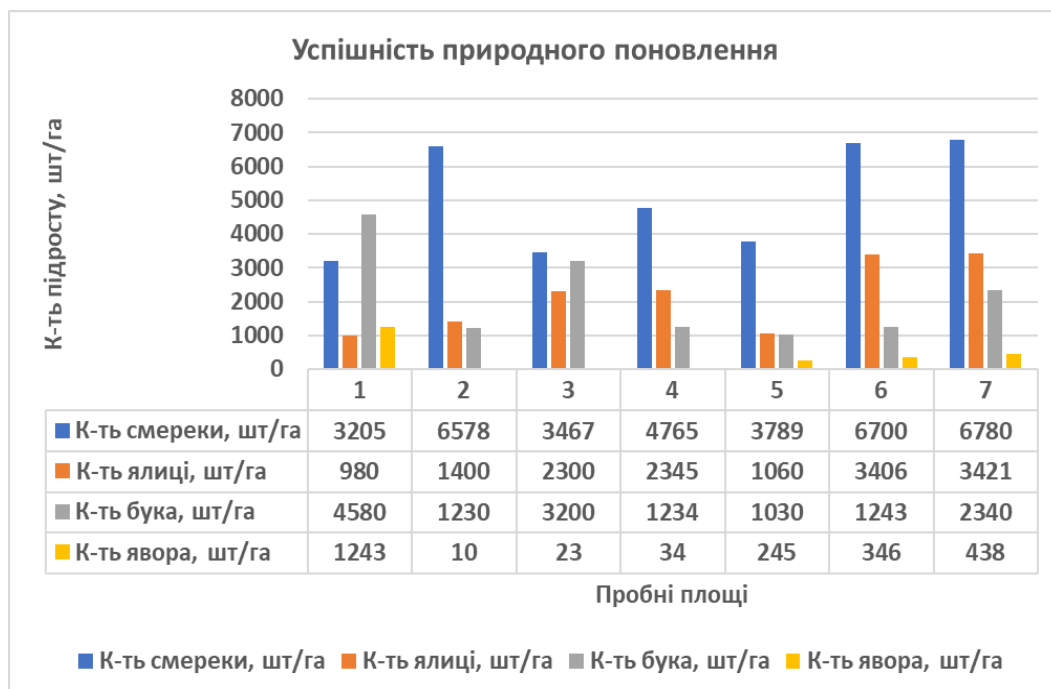


Рис. 4.8. Розподіл підросту за породами у різних типах високогірних деревостанів (1-7 – номер пробної площі)

Відносно добре природне поновлення бука – від 1 до 3,4 тис. шт/га. Дещо менше у попередньому поновленні ялиці – від 0,9 до 3,4 тис. шт/га та явора – від 1 до 1,2 тис. шт/га.

Таблиця 4.7

Розподіл підросту за породами у різних типах високогірних деревостанів залежно від зімкнутості деревостану

Пробна площа	Зімкнутість намету деревостану	К-ть підросту смереки, шт/га	К-ть підросту ялиці, шт/га	К-ть підросту бука, шт/га	К-ть підросту явора, шт/га	Всього підросту, шт/га
1	0,65	3205	980	4580	1243	10008
2	0,7	6578	1400	1230	10	9218
3	0,7	3467	2300	3200	23	8990
4	0,7	4765	2345	1234	34	8378
5	0,75	3789	1060	1030	245	6124
6	0,6	6700	3406	1243	346	11695
7	0,6	6780	3421	2340	438	12979

Зімкнутість намету деревостану також впливає на успішність природного поновлення. У насадженнях зімкнутістю 0,6 кількість підросту найвища – 11,6-12,9 тис. шт/га. Найменше розвинутий підріст у насадженнях, коли зімкнутість досягає 0,75 – 6,1 тис. шт/га та 0,7 – 8,3-9,2 тис. шт/га. Це цілком закономірно, бо світловий режим у цих умовах є лімітуючим фактором.

Вікова структура підросту також неодинакова (рис.4.9).

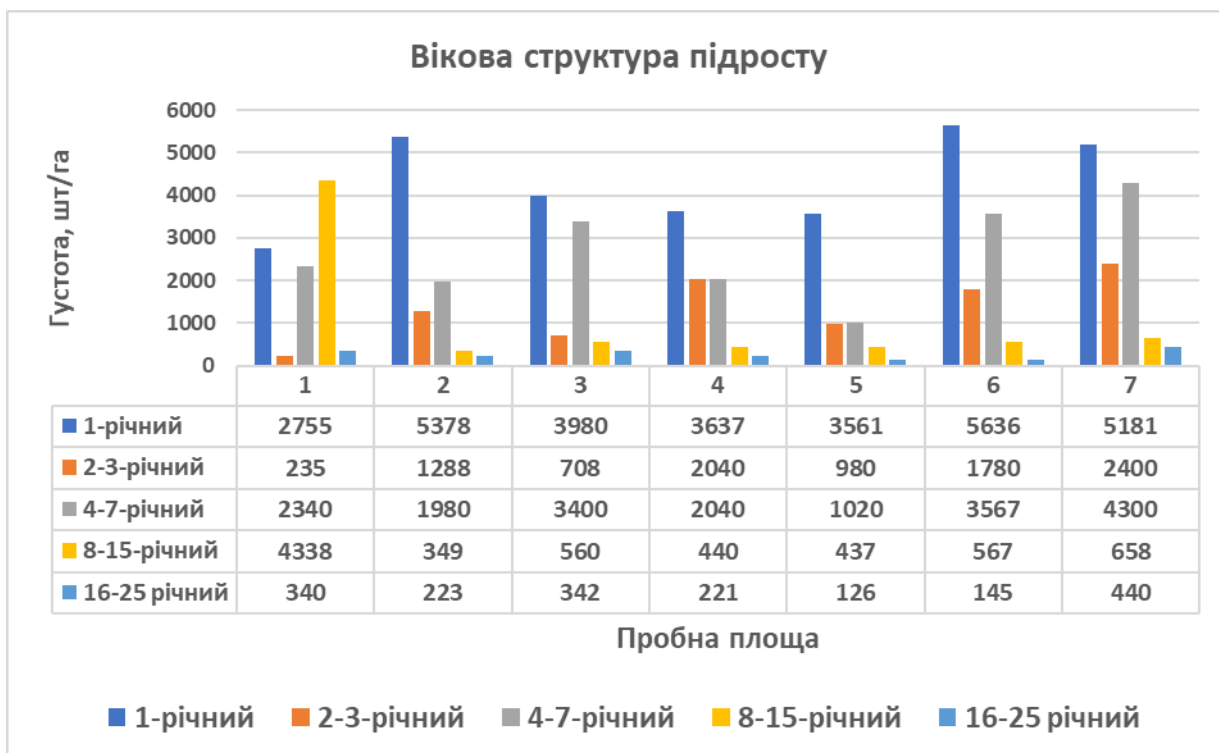


Рис.4.9. Вікова структура підросту у буково-ялицево-смерекових високогірних лісах

Загалом переважає 4-7-річний підріст усіх деревних порід і складає на різних ділянках від 1,9 до 4,3 тис. шт/га. Внаслідок конкуренції за фактори середовища і міжвидової конкуренції найменше найстарішого 16-25-річного підросту – від 0,1 до 0,4 тис. шт/га. Однак і його така кількість є достатньою для природного відтворення насадження, адже це у майбутньому практично третій ярус насадження.

Актуальною проблемою лісогосподарювання у високогірних районах залишається проблема вирощування смерекових лісів з невеликою домішкою явора. З метою дослідження особливостей росту смереки і встановлення крайньої межі їх висотного культивування нами закладені 3 пробні площі у Бистрицькому лісництві та обліковані дерева з вимірюванням їх таксаційних показників: висоти, діаметра, визначенням віку і бонітету з наступним встановленням повноти і запасу деревостану.

Децо інші умови складаються у чистих смерекових деревостанах. Всі вони сформувались на децо вищих висотах над рівнем моря – понад 1300 м і

бідніших ґрунтах (табл.4.8). Потужність ґрунтів тут до 40 см гумусованого горизонту, хоча тип ґрунтів також гірські буроземи.

Таблиця 4.8

Показники природних деревостанів у вологій чистій смеречині Бистрицького лісництва

№ ПП	Вік, років	Склад	Висота над рівнем моря, м	Експозиція і крутизна схилу	Висота, м	Діаметр, см	Повнота	Запас, м ³ /га
8	95-110	10См	1350	Пд – 25 ⁰	26	30	0,7	470
9	100-130	10См	1250	Сх- 30 ⁰	28	28	0,8	590
10	105-140	10См+Яв, Бк	1300	ПдЗ – 25 ⁰	30	35	0,7	520

Насадження в умовах вологої чистої суслеречини переважно чисті з невеликою домішкою явора і бука, яка складає до 2%. Сформувалися вони на стрімких схилах крутизною 25-30⁰ на малопотужних бурих гірсько-лісових ґрунтах. У трав'яному покриві переважає чорниця і брусниця та зелені мохи. Типові у трав'яному покриві також сольданелла гірська та щитник шартрський.

Облік природного попереднього поновлення у цих лісах показав наступне (табл.4.9).

Таблиця 4.9

Успішність природного поновлення у високогірних смерекових лісах Бистрицького лісництва

№ ПП	Вік, років	Склад	Висота над рівнем моря, м	К-ть смерек и, шт/га	К-ть ялиці, шт/га	К-ть бука, шт/га	К-ть явора, шт/га	Разом, шт/га
8	95-110	10См	1350	2427	123	10	32	2592
9	100-130	10См	1250	2890	34	10	54	2988
10	105-140	10См+Яв,Бк	1300	2030	56	560	340	2986

Під наметом майже чистих за складом смерекових лісів природне поновлення задовільне і складає у 95-110- річних деревостанах 2,6 тис. шт/га, 100-130- річних – 2,99 тис. шт./га, а у 105-140-річних смеречниках з участю бука і явора – 2,97 тис. шт/га. У складі підросту переважає смерека. Її дольова участь складає 93,6-96,7% у чистих смерекових та 68% у мішаних за складом насаджень (рис.4.10).

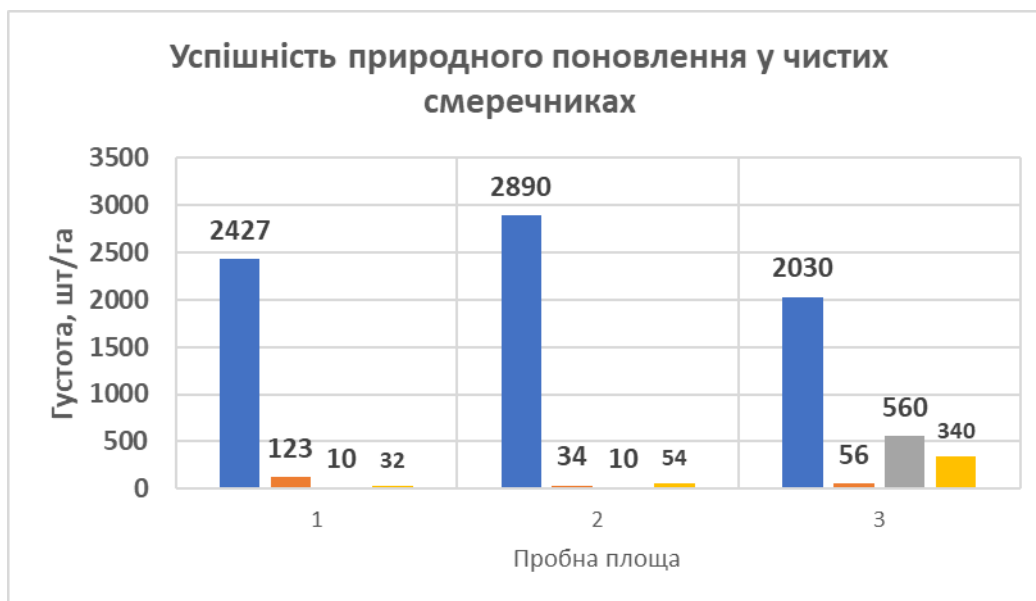


Рис.4.10. Частка окремих порід у складі піднаметового підросту смеречників

Все це відповідає природі цього типу лісу. Важливо, що у підрості, хоч і у невеликій кількості є екземпляри бука, ялиці та явора. Явір переважає серед домішки, адже його висотний ареал є вищим за бук та ялицю.

Вікова структура підросту неоднорідна (рис.4.10).

Вікова структура підросту стиглих смеречників Бистрицького лісництва



Рис.4.11. Вікова структура підросту у смерекових високогірних лісах

Природне поновлення у високогірних лісах розтягнуте у часі, а тому тут є підріст з великим діапазоном коливання – від однорічного до 25-річного (табл.4.11).

Таблиця 4.11

Вікова структура підросту у чистих смерекових високогірних лісах
Бистрицького лісництва

ПП	8	9	10	8	9	10	8	9	10	8	9	10
Порода	См	См	См	Яц	Яц	Яц	Бк	Бк	Бк	Яв	Яв	Яв
1-річний	1360	1300	1465	35	20	3	0	0	20	2	5	28
2-3-річний	80	120	140	8	3	28	0	0	100	2	5	32
4-7-річний	542	1230	1111	60	7	12	5	5	280	24	12	240
8-15-річний	230	220	240	10	2	3	3	3	120	4	10	20
16-25-річний	20	20	30	10	2	10	2	2	40	4	22	20
Разом	2427	2890	2986	123	34	56	10	10	560	32	54	340

Найбільше у підрослі 1-річних екземплярів всіх порід, які не виживають і швидко гинуть. Це саме стосується і 2-річного підросту. Водночас це свідчить, що природний потенціал відновлення добрий, однак заходи зі сприянні природному відновленню, зважаючи на важкі ґрунтово-кліматичні умови затруднені (рис.4.12).

Виживають екземпляри, переважно 4-7-річні, які витримали конкуренцію за поживні елементи і світло. Серед цієї вікової групи переважає смерека. Її частка від усіх порід складає до 92-95%.



Рис.4.12. Природне поновлення у смерекових лісах

Серед 4-7-річних деревець є частка ялиці, бука і явора, насіння яких поширюється вітром і заноситься під час його шквалистих поривів. Густота цих порід під наметом є невеликою і в процесі формування деревостану ці породи практично не формують третього ярусу, однак зберігають біорізноманіття у суворих кліматичних умовах.

Серед негативних факторів, крім природних, є антропогенний, а саме випасання овець. Особливо великий негативний вплив випасання на процеси природного відновлення лісу спостерігається у високогір'ї, де межа лісу знижена до 1000-1100 м і часто субальпійські пасовища зникають з луками лісового поясу. Поїдання молодих бруньок і листя деревних і чагарникових порід призводить до зниження інтенсивності фотосинтезу і річного приросту рослин.

Природний спосіб відновлення лісу на межі його поширення є найбільш економічно вигідним в Горганах. Встановлено, що за умов відсутності випасу приполонинні ліси здатні відновлюватись самосівом. При цьому згасання пасовищних угруповань йде в напрямку відтворення тих клімаксових типів лісу, на місці яких вони виникли. Темпи відновлення залежать від чисельності поновлення, ходу росту дерев у висоту, покриття площі кронами дерев окремих вікових груп, поточного приросту проекції крон та загального покриття площі кронами. Розпад пастеральних систем розпочинається через 15-20 років, а повне змикання крон і цілковите згасання пасовищних угруповань настає через 50-70 років заповідання.

Важливим господарським заходом, спрямованим на інтенсифікацію процесів природного поновлення на межі пасовищного і лісового поясів, окрім заповідання, є сприяння появі насіннєвого потомства лісу. Експериментальними дослідженнями встановлено, що його найбільш ефективно виконувати в деревостанах з повнотою не вище 0,6. Роботи пов'язуються з насіннєвими роками і проводяться перед опаданням насіння. В букових деревостанах розширення ґрунту можна проводити і після опадання горішків, загортаючи їх на глибину 4-5 см.

Характер механічного обробітку ґрунту залежить від його трофності і вологості, а також ступеня розвитку трав'янистої рослинності. В більшості випадків практикується рихлення ґрунту смугами, борознами або площадками. Сприяння природному відновленню доволі ефективно в

поєднанні з лісокультурними заходами, зокрема підсівом насіння деревних порід на мінералізованих ділянках, або посадкою часткових лісових культур.

Доволі типову характеристику процесів природного відновлення на ущільнених випасанням худоби ґрунтах наводять у своїй монографії Л.Є. Рижило, О.І. Пітікін та Д.С. Саїк [30]. Випасання худоби навіть довкола лісів завдає шкоди природному поновленню (рис.4.13).



Рис. 4.13. Випасання овець довкола лісів у високогір'ї Горган

Заростання полонин розпочинається з появою ялівцю. Пізніше в природних ялівцевих куртинах поселяється смерека, яка тут захищена від пошкодження худобою. Далі на цих ділянках утворюється зріджений, як правило з груповим розміщенням дерев, приполонинний ліс. Куртинність розвитку смереки пояснюється також укоріненням її бокових гілок, особливо у пошкоджених екземплярів. Підріст ялиці пошкоджується некротно-раковими хворобами та попелицями - хермес (рис.4.14).



Рис.4.14. Підріст ялиці, уражений попелицею хермес

Викладені матеріали дають підставу для висновку, що у високогірних лісах Карпат, не дивлячись на екстремальні екологічні умови, все ж таки протікають процеси природного самовідновлення лісу різної інтенсивності. Враховуючи це важливим завданням виробництва, при лісовідновленні і лісорозведенні в згаданих умовах повинно бути максимально можливе накопичення попереднього самосіву і підросту ще під наметом лісу; їх збереження при проведенні лісосічних робіт; створення оптимальних умов для появи наступного природного поновлення не лише на зрубках, але і на прилягаючих безлісних територіях. Однак орієнтуватись лише виключно на природне відтворення високогірних лісів сьогодні неможливо. Такий висновок обґрунтовується рядом об'єктивних і суб'єктивних причин

внаслідок яких якість самовідновлення лісів у багатьох випадках не відповідає нормативним вимогам.

У смузі змішаних смерекових лісів тільки на 50% ділянок породні склади природних молодняків відповідають складам корінних деревостанів. На 20% площ формуються чисті смерічніки з незначною (3-5%) домішкою бука і ялиці. Ще на 20% площ із складу повністю випадає одна із головних типоутворюючих порід, а на 10% ділянок в складі поновлення домінують м'ягколистяні породи.



Рис.4.15. Самовідновлення під наметом лісу в Горганах

Отже, з позицій необхідності максимального відтворення корінного лісового біорізноманіття орієнтація на природне відновлення зрубів оправдане лише в тому випадку, якщо вони в певно визначеному віці в достатній мірі забезпечені насіннєвим потомством всіх головних типоутворюючих порід. Відсутність хоча б однієї із них в складних типах лісу повинна супроводжуватись доповненням природного відновлення штучним. В цілому, опираючись на зібрані матеріали, зроблений висновок, що відновлення верхньої межі цілком можливе як природним, так і штучним шляхом. Для цієї мети найбільш придатною є смерека європейська.

Створюючи її культури в екстремальних умовах високогір'я слід обов'язково враховувати вимоги лісонасінного районування. Початкова густина культур фітоценозів повинна бути досить високою (не нижче 10 тис. шт/га). Своєчасний і тривалий агротехнічний догляд за висадженими рослинами сприятиме підвищенню їх збереженості і покращенню умов росту.

ВИСНОВКИ

1. У результаті антропогенної діяльності лісистість Карпат знизилась в 1,6 рази і зараз складає близько 55%, що явно недостатньо для підтримання екологічної рівноваги в горах. А тому виникає необхідність її збільшення до оптимального рівня, який би забезпечував середовищевірні і захисні функції при одночасному користуванні лісом як джерелом деревини.

2. Збільшення лісистості повинно здійснюватись не в межах всього регіону, а в першу чергу в межах окремих водозбірних площ і басейнів рік, де її сучасний рівень недостатній.

3. Для підтримання гідрологічного режиму водозборів Горган їх лісистість повинна бути 65-80%. Найбільш повноцінно виконують захисні функції насадження віком понад 60 років. При їх домінуванні в лісопокритій площі водозборів схиловий стік води набуває найменших значень, а ґрунтовий – найбільших. При веденні господарства слід приділяти значну увагу формуванню пропорційної вікової структури насаджень водозборів, що дозволило б безперервно користуватися лісом при збереженні захисних властивостей лісового покриву в цілому.

4. У віці стиглості стійкі насадження з переважанням у складі смереки в високогір'ї Горган можуть досягати запасу 590-670 м³/га. Їх породний склад відповідає типу лісу, а бонітет – найвищий (I- Ia). Чисті високогірні смеречини менш продуктивні – 470-590 м³/га.

5. Найінтенсивніше природне поновлення в умовах вологої буково-ялицевої сушмеречини Горган складає від 10 до 12,9 тис. шт/га. Загалом тут попереднє природне поновлення достатнє для формування третього ярусу і природного ходу процесів відновлення деревостану.

Під наметом майже чистих за складом смерекових лісів природне поновлення задовільне і складає 2,6-2,9 тис. шт/га. У складі підросту переважає смерека. Її дольова участь складає 93,6-96,7% у чистих смерекових та 68% у

мішаних за складом насаджень. Природне поновлення у високогірних лісах розтягнуте у часі, а тому тут є підріст з великим діапазоном коливання – від однорічного до 25-річного. Скрізь переважає підріст 4-7-річного віку.

6. Лісовідновлення і лісорозведення у високогірних районах Горган можливе як природним, так і штучним шляхом. Природний спосіб відновлення лісу на межі його поширення є найбільш економічно вигідним. За умов відсутності випасу приполонинні ліси здатні відновлюватись самосівом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Байцар А. Верхня межа лісу в ландшафтах Українських Карпат, її охорона та оптимізація / А. Байцар // Вісник Львівського університету. Серія географічна. - 2014. - Вип. 45. - С. 166-177.
2. Боднарєнко В. Д. Сталий розвиток: до питання про зміст терміну // Матеріали міжнар. наук-практ. конференції, присвяченої 30-річчю Карпатського біосферного заповідника. Т. І. Рахів, 13-15 жовтня 1998 р.-с. 18-20
3. Бродович Р.І. та ін. Рекомендації з оптимальної структури захисних насаджень і способів їх створення на основних категоріях земель меліоративного фонду Карпатського регіону України // Наукові основи ведення багатопільового лісового господарства в Карпатському регіоні.- Івано-Франківськ: УкрНДІгірліс, 2001.-С. 148-168.
4. Бродович Р.І., Гаврусевич А.М., Бродович Ю.Р. До питання практичної реалізації завдань щодо відновлення верхньої межі лісу та створення цільових захисних насаджень у Карпатах// Матеріали міжнарод, конф. "Гори і люди у контексті сталого розвитку". Рахів, 14-18 жовтня 2002 р. Т.1,2002.- С 269-273.
5. Гаврусевич А.М., Гніденко В.І., Гербут Ф.Ф. Агротехніка вирощування лісових культур. Ужгород: Карпати, 1975.- 94 с.
6. Голояд, Бойчук І.І. Екологічні основи захисту гірсько-лісових басейнових екосистем від шкідливих екзогенних процесів в Українських Карпатах. Івано-Франківськ, 2001.- 389 с.
7. Голубець М.А. Наукова сутність і практичні проблеми сталого розвитку// Карпатській регіон і проблеми сталого розвитку. Матеріали міжнар. наук.-практ. конференції, присвяченої 30-річчю Карпатського біосферного заповідника.Т. І: Рахів, 13-15 жовтня 1998 р.- С 54-58.
8. Голубець М.А. Плівка життя.- Львів: Полісся, 1997.-86 с.
9. Голубець М.А. Ельники Украинских Карпат. Киев: Наукова думка, 1978.-264 с.

10. Горшенин Н.М. Методы изучения естественного возобновления и эрозии почв / Н.М. Горшенин // Научные труды ЛЛТИ. – 1957. – Т. IV. – С. 35-42.

11. Гудима В.Д., Кацуляк Ю.Д., Сіщук М.М. Особливості лісокультурного фонду у лісах різних категорій захисності Карпатського регіону. Науковий горизонт в контексті соціальних криз: матеріали VII міжнародної науково-практичної конференції, Токіо, Японія 6-8 лютого 2021 р. / Науковий збірник Interconf. Токіо, 2021. С. 860-869.

12. Гудима В.Д., Бродович Р.І., Яцик Р.М. До питання цільового спрямування лісовідновлення. Лісівнича наука: стан, проблеми, перспективи розвитку: матеріали міжнародної науково-практичної конференції, Харків, 23-24 червня 2021 р. / Харків, 2021. С. 39-41.

13. Гудима В.Д., Бродович Р.І., Яцик Р.М. До питання цільового спрямування лісовідновлення. Лісівнича наука: стан, проблеми, перспективи розвитку: матеріали міжнародної науково-практичної конференції, Харків, 23-24 червня 2021 р. / Харків, 2021. С. 39-41.

14. Державна програма "Ліси України" на 2002-2015 роки. Затверджена Постановою Кабінету міністрів України № 581 від 29.04.2002 р. Київ, 2002.- 30 с.

15. Звіт про НДР № 354/13 (ГД) "Розробити екологічні нормативи лісокористування і лісорозведення в гірських районах Карпат. Кер. В.С. Олійник. УкрНДігірліс, Івано-Франківськ, 2000.- III с.

16. Кичура В.П. Пути повышения гидрологической роли лесной растительности бассейна р. Тиссы// Доклады украинско-венгерской конференции специалистов лесного и водного хозяйства.- Ниредьхаза. 1999.- С 18-20.

17. Коліщук В. Г. Сучасна верхня межа лісу в Українських Карпатах / В. Г. Коліщук. – К. : Вид-во АН УРСР, 1958. – 47 с.

18. Климичин О. Оптимізація, охорона і раціональне використання рослинності високогір'я та верхньої межі лісу Українських Карпат / О. Климичин // Вісник Львів. ун-ту. Сер. біол. – 2010.– Вип. 54. – С. 27–40.

19. Комендар В.І. Верхня межа лісу // Зелені Карпати, № 1-2, Ужгород, 2000.-С. 24-29.

20. Комендар В.І. Приполонинні ліси Українських Карпат // Приполонинні ліси Карпат: Тези доп. міжнарод. робочої школи (с. Кострино, Україна, 26-29 квітня 2002р.)-Ужгород, 2002-84с.

21. Коржов В.Л. Практичні шляхи покращення якості гірських лісових водозборів в Українських Карпатах. Оборудование и инструмент для профессионалов. 2021. 3. С.60-65.

22. Кудря В.С. Особливості природного відновлення букових лісів на вузьких вирубках // Лісовий журнал." 1995, № 1.- С. 19-20.

23.Малиновский КА. Провести четкую границу между лесом и пастбищами// Производственный лесной комплекс.- Ужгород: Карпаты, 1965.

24. Малиновський К.А. До забутих традицій// Зелені Карпати, № 1-2, Ужгород, 2000.-С. 30-32.

25.Малиновський К.А., Царик Й.В. Проблема верхньої межі лісу в Українських Карпатах // Науковий вісник.- Вип. 5, Львів: УкрДЛТУ, 1996. С-144-147.

26. Малиновський К. А. Сучасний стан верхньої межі лісу та приполонинної рослинності / К. А. Малиновський // Праці НТШ. – 2003. – Т. 12. Екол. зб. Екологічні проблеми Карпатського регіону. – С. 66–80.

27.Олійник В.С. Вплив віку деревостанів на формування стоку води в різних висотно-типологічних умовах Карпат// Науковий вісник: Лісівницькі дослідження в Україні, вип. 9,10 - Львів: УкрДЛТУ, 1999.-15-157.

28. Олійник В.С. Гідрологічно-лісівнича оцінка водозборів Карпат // Науковий вісник: Лісівницькі дослідження на Україні, вип. 5.-Львів: УкрДЛТУ, 1996.- С. 147-150.

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

30. Пастернак П.С., Посохов П.П., Федець І.П., Шинкаренко Г.Б. Хвойні ліси України. Київ: Урожай, 1976.-III с.

31. Перехрест С.М., Кочубей С.Г., Печковська О.М. Шкідливі стихійні явища в Українських Карпатах та засоби боротьби з ними.- Київ: Наукова думка, 1971.-200с.

32. Перович Л.М., Волощук М.Д., Гагалюк М.І., Національна програма по порогнозуванню екстремальних кризових ситуацій і конструювання екологічно стійких агроєкосистем Карпатського регіону// Екологічні та соціально-економічні аспекти катастрофічних стихійних явищ у Карпатському регіоні (повені, селі, зсуви) Матеріали міжнар. науово-практичної конф. Рахів 21-24 вересня 1999.С-275-277.

33. Питикин А.И., Рижило Л.Е., Маркив П.Д. и др. Приполонинные еловые леса Карпат // Лесоводство и агролесомелиорация.- Вып. 31. Киев: Урожай, 1972.- С. 65-72.

34. Порядок поділу лісів на групи, віднесення їх до категорій захисності та виділення особливо захисних земельних ділянок лісового фонду. Постанова Кабінету Міністрів України від 27 липня 1995 р., № 557. Київ, 1995. 22 с.

35. Программа действий. Повестка дня на 21 век и другие документы конференции в Рио-де-Жанейро в популярном изложении.- Женева: центр. «За наше общее будущее», 1993.- 70 с.

36. Про затвердження показників регіональних нормативів оптимальної лісистості території і мінімально необхідної захисної лісистості агроландшафтів України. Наказ Міндовкілля № 49422.07.2021р.

37. Рекомендації з ведення лісового господарства за ландшафтно-водозбірним і лісотипологічним принципами з урахуванням функціонального призначення в лісах регіону» (керівник — д-р с.-г. наук, ст. наук.співроб. Шпарик Ю. С., 2018 р.).

38. Рекомендації з екологічно орієнтованого лісокористування з урахуванням різних способів рубок при переході на ландшафтно-водозбірний принцип в гірських умовах Карпат» (керівник — д-р біол. наук, проф. Парпан В. І., 2020 р.)

39. Рекомендації по застосуванню природозберігаючих технологій первинного транспортування деревини із урахуванням мережі лісових доріг при переході на ландшафтно-водозбірний принцип в гірських умовах Карпат» (керівник — канд. техн. наук, ст. наук. співроб. Коржов В. Л., 2020 р.).

40. Рижило Л.Э., Чубатий О.В., Піткін О.І., Саїк Д.С. Приполонинні ліси. Ужгород: Карпати 1978.- 85 с.

41. Рижило Л. С., Чубатий О. В., Піткін О.І., Саїк Д.С., Приполонинні ліси. Ужгород: Карпати, 1978.-85 с.

42. Сабан Я.А. Продуктивность и возобновление леса в горных условиях. Изд-во, Львов: «Вища школа», 1988.

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

44. Стойко С.М. Стан верхньої межі лісу в Українських Карпатах на початку 21-сторіччя та її типізація // Тези доп. міжнарод. робочої школи (с. Кострино, Україна, 26-29 квітня 2002 р.). - Ужгород 2002.- 71 с.

45. Стойко С. М. Типи верхньої межі лісу в Українських Карпатах, її охорона та заходи ренутарізації / С. М. Стойко // Лісівнича академія наук України. Наук. праці. – 2004. – Вип. 3 – С. 95–101.

46. Третьяк П. Р. Вплив снігового покриву на формування рослинності в Українських Карпатах / П. Р. Третьяк // Праці НТШ. – 1999. – Т. 3. – С. 75–83.

47. Тишкевич Г.А. Еловые леса Советских Карпат. Москва: Академии наук СССР, 1962.-173 с.

48. Шпарик Ю.С., Парпан В.І., Токар В.І. Методологія виділення водозборів для ведення лісового господарства в Українських Карпатах / Науковий вісник НЛТУ України. – 2014. – Вип. 24.9. – с.45-53.

49. Чубатий О-В. Гірські ліси - регулятори водного режиму - Ужгород: Карпати, 1984.-104 с.

50. Plesnik P. Horna hranica lésa. - Bratislava: Vyd. SAV, 1971. -238 s.